PROGRAMA de ACCIÓN CLIMÁTICA

Ciudad de México

2014-2020

CIUDAD DE MÉXICO
Decidiendo Juntos

SEDEMA

CDMX
CIUDAD DE MÉXICO

centro mario molina

BUENAVISTA
Por una ciudad mas verde
ENTRADA
BUENAVISTA
547
Centro Histórico
Downtown
En Renta
5284 0000

Monumento a la Revolución
Autor: César Yordi

Directorio:

Dr. Miguel Ángel Mancera Espinosa
Jefe de Gobierno del Distrito Federal

Ing. Tanya Müller García
Secretaria del Medio Ambiente

Ing. César Rafael Ocaña Romo
Director General de Planeación y Coordinación de Políticas

Ing. Óscar Vázquez Martínez
Dirección de Cambio Climático

Elaborado por:

Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos
sobre Energía y Medio Ambiente, A.C.

Primera edición:

Junio de 2014

Autores:

Guillermo Velasco Rodríguez
María de Lourdes Becerra Delgado
Ignacio Vázquez Ramírez
Ana Skwierinski Durán
María Eugenia Haro González
Mariana Ortega Ramírez

Con contribuciones de:

Julieta Leo Lozano
Josué Israel Ríos Martínez
Agustín de la Rosa Segura
Rodrigo González de Ita

Coordinación editorial:

María de Lourdes Becerra Delgado

Diseño editorial:

Yanina Rocha
Patricia Tena

Programa de Acción Climática de la Ciudad de México
2014-2020

Contenido

RESUMEN EJECUTIVO 11

1 INTRODUCCIÓN 17

2 MARCO TEÓRICO 21
2.1 Evidencia científica sobre cambio climático 23
2.1.1 Panel Intergubernamental de cambio climático 23
2.1.2 Aspectos científicos del sistema climático y el cambio climático 23
2.2 Estrategias para hacer frente al cambio climático: mitigación y adaptación 29
2.2.1 Mitigación 29
2.2.1.1 Medición, Reporte y Verificación (MRV) 29
2.2.1.2 La inclusión del Carbono Negro en los inventarios 31
2.2.2 Adaptación 31
2.2.2.1 Análisis del riesgo asociado al cambio climático 31
2.2.2.2 Monitoreo y evaluación 31
2.2.3 Educación y comunicación como eje transversal 32
2.3 El cambio climático en las ciudades 33

3 COMPROMISOS DE MÉXICO ANTE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC) 35

4 ANTECEDENTES EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DISTRITO FEDERAL 38
4.1 Arreglos institucionales a nivel subnacional 41
4.2 Institucionalización de las políticas públicas de cambio climático del Distrito Federal 41
4.3 Logros del PACCM 2008-2012 43
4.4 Línea base del PACCM 2008-2012 43
4.5 Logros de la Ciudad de México en el ámbito internacional 44

5 MARCO JURÍDICO-NORMATIVO 45
5.1 Arreglo Institucional 47
5.2 Marco Legal 49

6 VISIÓN PANORÁMICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MÉXICO 53
6.1 Inventario de Emisiones de CEI 55
6.2 Riesgo urbano a eventos meteorológicos extremos debido al cambio climático en el D. F. 58
6.2.1 Diagnóstico de riesgos a eventos hidrometereológicos extremos 59
6.2.2 Análisis sectorial 63

6.3 Escenarios futuros resultado del cambio climático 63
6.4 Educación ambiental y comunicación 67
6.4.1 Comunicación 68
6.5 Principales retos y oportunidades 69

7 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO 71
7.1 Objetivo general del PACCM 73
7.2 Objetivos particulares 73

8 METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PACCM 75

9 LÍNEA BASE DEL PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA 85
9.1 Mitigación 87
9.2 Adaptación 89

10 METAS DEL PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA 91
10.1 Metas en mitigación 93
10.2 Metas de adaptación 95

11 ACCIONES A IMPLEMENTAR EN EL PACCM 97
11.1 Transición energética urbana y rural 109
11.1.1 Eficiencia energética 111
11.1.2 Energías Renovables 125
11.2 Contención de la mancha urbana de la Ciudad de México 131
11.2.1 Instrumentos de planeación urbana 133
11.2.2 Infraestructura de movilidad y transporte 141
11.2.3 Espacios Verdes Intraurbanos 143
11.3 Mejoramiento Ambiental 147
11.3.1 Gestión integral de los recursos hídricos 149
11.3.2 Reducción de emisiones contaminantes 153
11.3.3 Gestión integral de los residuos 173
11.4 Manejo sustentable de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad 181
11.4.1 Suelo de Conservación 183
11.4.2 Especies nativas y vida silvestre 203
11.5 Construcción de la resiliencia 217
11.5.1 Prevención y mitigación de riesgos 219
11.6 Educación y Comunicación 237
11.6.1 Empoderamiento de la ciudadanía 239

11.6.2 Adecuación de procesos y contenidos ... 251
11.7 Investigación y Desarrollo ... 255
11.7.1 Fortalecimiento de la fase de implementación ... 257
11.7.2 Fortalecimiento de la fase de monitoreo y evaluación ... 262
11.8 Relación de las acciones orientadas a la mitigación con el inventario de emisiones ... 266
11.9 Efectos sinérgicos de mitigación y adaptación de las acciones propuestas ... 269
11.10 Planeación temporal del PACCM: visión corto, mediano y largo plazo ... 273
11.11 Contextualización de las acciones planteadas y su vínculo con los demás instrumentos de política pública ... 273
11.11.1 Contexto en torno a la legislación ligada al PACCM ... 277
11.11.2 Contexto enfocado a programas sectoriales y especiales ... 280

12 ANÁLISIS DE PRIORIZACIÓN DE LAS ACCIONES CONSIDERADAS EN EL PACCM ... 285
12.1 Priorización de las acciones orientadas a la mitigación ... 287
12.2 Acciones detonantes ... 287
12.3 Acciones con gran potencial de mitigación ... 291
12.4 Análisis costo-eficiente de las acciones ... 291
12.5 Prioridad de actuación de las acciones orientadas a la adaptación ... 312
12.5.1 Resultados por eje estratégico ... 313

13 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN GLOBAL DEL PACCM ... 325
13.1 Enfoque MRV ... 327

14 ANÁLISIS DE LA OPINIÓN PÚBLICA SOBRE LAS ACCIONES DEL PACCM ... 333
14.1 Descripción y objetivos de la consulta pública ... 335
14.2 Descripción de los participantes ... 335
14.3 Resultados de la consulta ... 340

15 FINANCIAMIENTO DEL PACCM ... 343

ADEMDUM ... 347
Anexo 1 ... 361
Anexo 2 ... 363
Anexo 3 ... 368
Anexo 4 ... 368

Torre WTC México Copyright 2006
Autor: Daniel Manrique

Índice de Figuras

RESUMEN EJECUTIVO
FIgura 1 Principios rectores del PACCM 2014-2020 ... 13
Figura 2 Ejes estratégicos de la ELAC y el PACCM 2014-2020 ... 14
Figura 3 Procedencia y número de acciones del PACCM ... 15

2 MARCO TEÓRICO
Figura 2.1 Anomalía de temperatura observada globalmentepata el periodo 1850-2012 ... 25
Figura 2.2 Cambio observado en la tempreratura superficial promedio 1901-2012 ... 26
Figura 2.3 Cambio observado en la precipitación sobre la tierra ... 27
Figura 2.4 Precipitación anual acumulada de 1877 a 2009 en la estación de Tacubaya ... 28

4 ANTECEDENTES EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DISTRITO FEDERAL
Figura 4.1 Institucionalización de las Políticas Públicas del Distrito Federal ... 42
Figura 4.2 Línea base del PACCM 2008-2012 ... 44

5 MARCO JURÍDICO NORMATIVO
Figura 5.1 Arreglo Institucional Nacional - Local en el marco del PACCM ... 48
Figura 5.2 Instrumentos de Política en la Ciudad de México relacionados con el PACCM ... 49
Figura 5.3 Modelo del Marco Legal referente a la mitigación y adaptación al cambio climático en México ... 50

6 VISION PANORÁMICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MÉXICO
Figura 6.1 Porcentajes de contribución por categoría al inventario de GEI 2012 ... 55
Figura 6.2 Contribución por categoría a las emisiones de CN ... 57
Figura 6.3 Riesgo de inundación en el Distrito Federal ... 60
Figura 6.4 Riesgo de deslave en el Distrito Federal ... 61
Figura 6.5 Ponderación de riesgos en el medio plazo para todos los sectores de la Ciudad de México ... 62

8 METODOLOGIA PARA LA ELABORACIÓN DEL PACCM
Figura 8.1 Metodología abordada en el diseño del PACCM ... 78

9 LÍNEA BASE DEL PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA
Figura 9.1 Línea base y proyección de emisiones de GEI y CN en el Distrito Federal ... 88
Figura 9.2 Nivel de vulnerabilidad de la población en el Distrito Federal ... 90

10 METAS DEL PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA
Figura 10.1 Línea base de la estrategia y del PACCM 2014-2020 y mitigación directa de las acciones ... 93
Figura 10.2 Línea base de la estrategia y del PACCM 2014-2020 y mitigación directa e indirecta de las acciones ... 94
Figura 10.3 Línea base de CN del PACCM 2014-2020 y mitigación directa de las acciones ... 94

11 ACCIONES POR IMPLEMENTAR EN EL PACCM
Figura 11.1 Principales rectores de la ELAC y el PACCM 2o14-2020 ... 99
Figura 11.2 Procedencia y número de acciones del PACCM 2014-2020 ... 100
Figura 11.3 Ejes estratégicos y líneas de acción del PACCM ... 101

Figura 11.4 Acciones correspondientes al eje estratégico ¨Transición Energética Urbana y Rural¨ 110
Figura 11.5 Acciones correspondientes al eje estratégico ¨Contención de la mancha urbana de la Ciudad de México¨ 132
Figura 11.6 Acciones correspondientes al eje estratégico ¨Mejoramiento Ambiental¨ 148
Figura 11.7 Acciones correspondientes al eje estratégico ¨Manejo sustentable de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad¨ 182
Figura 11.8 Acciones correspondientes al eje estratégico ¨Construcción de la resilencia¨ 218
Figura 11.9 Acciones correspondientes al eje estratégico ¨Educación y Comunicación¨ 238
Figura 11.10 Acciones correspondientes al eje estratégico ¨Investigación y Desarrollo¨ 256
Figura 11.11 Relación de las acciones orientadas a la mitigación con el inventario de emisiones de GEI del Distrito Federal 267
Figura 11.12 Orientación predominante de las acciones sobre las vertientes de mitigación y adaptación al cambio climático del PACCM 271
Figura 11.13 Esquema de interrelación entre los impactos de mitigación y adaptación 270
Figura 11.14 Planeación temporal de los resultados de las acciones del PACCM 275
Figura 11.15 Contextualización del Marco Jurídico-Normativo del PACCM 274
Figura 11.16 Contexto legislativo del PACCM 279
Figura 11.17 Contextualización de los programas nacionales 281
Figura 11.18 Contextualización de los programas locales 283

12 ANÁLISIS DE PRIORIZACIÓN DE LAS ACCIONES CONSIDERADAS EN EL PACCM.
Figura12.1 Priorización de las acciones orientadas a mitigación 288
Figura 12.2 Metodología para estimar los beneficios netos sociales por tonelada de CO_2 de las acciones 292
Figura 12.3 Rentabilidad económica de las acciones: beneficios netos por peso gastado 295
Figura 12.4 Externalidades usadas para el análisis de costo-eficiencia de las acciones del PACCM 296
Figura.12.5 Beneficios netos privados y sociales de las acciones 299
Figura 12.6 Curva de Beneficios Marginales de Abatimiento (CBMA) 300
Figura 12.7 Porción de la CMBA con beneficios marginales positivos 303
Figura 12.8 Acciones con beneficios netos sociales positivos por tonelada de CO_2 evitada: (a) acciones con un beneficio neto menor a 30 mil pesos por tCO_2, (b) acciones con un beneficio neto de más de 200 mil pesos por tCO_2 304
Figura 12.9 Porción de la CMBA con beneficios marginales negativos 306
Figura 12.10 Acciones con beneficios netos sociales positivos por tonelada de CO_2 evitada: (a) acciones con un costo neto de más de 2 mil pesos por tCO_2, (b) acciones con un costo neto menor a 2 mil pesos por tCO_2 307
Figura 12.11 Análisis de sensibilidad del benefico marginal (BMG) neto social 309

13 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN GLOBAL DEL PACCM
Figura 13.1 Seguimiento y evaluación global del PACCM 329
Figura 13.2 Conceptos involucrados en el diseño del Sistema MRV 330
Figura 13.3 Enfoque MRV para el PACCM 2014-2020 331

14 ANÁLISIS DE LA OPINIÓN PÚBLICA SOBRE LAS ACCIONES DEL PACCM
Figura 14.1 Género de los participantes en la consulta pública 336
Figura 14.2 Edad de los participantes en la consulta pública 336
Figura 14.3 Nivel de estudios de los participantes 337
Figura 14.4 Ocupación principal de los participantes 338
Figura 14.5 Participantes por Delegación 339
Figura 14.6 Medios de información utilizados por los participantes 340
Figura 14.7 Interés en el Cambio Climático 341
Figura 14.8 Importancia del PACCM 341
Figura 14.9 Grado de apoyo por eje estratégico 341

Índice de tablas

Tabla 1 Acciones fundamentales para el PACCM 2014 - 2020 15
Tabla 4.1 Integración del tema cambio climático en la política del GDF 41
Tabla 6.1 Inventario de Emisiones GEI desagregado por categoría y subcategoría para la Ciudad de México año base 2012 56
Tabla 6.2 Emisiones de CN en el Distrito Federal 2012 58
Tabla 6.3 Proyecciones de temperatura para la Ciudad de México 64
Tabla 6.4 Proyecciones de precipitación para la Ciudad de México bajo el escenario A2 consecuencias de los ciclos agrícolas 64
Tabla 6.5 Porcentajes de población sin acceso efectivo a los servicios de salud 65
Tabla 6.6 Datos de suministro de agua y dependencia en la Ciudad de México 67
Tabla 8.1 Participantes en la reunión de conceptualización con actores específicos 80
Tabla 8.2 Entrevistas con dependencias 82
Tabla 8.3 Reuniones ejecutivas del PACCM 2014-2020 84
Tabla 9.1 Línea base y proyección de emisiones de GEI del Distrito Federal 87
Tabla 9.2 Línea base y proyección de emisiones de CN en el Distrito Federal 89
Tabla 11.1 Lista de acciones consideradas para la implementación del PACCM 103
Tabla 11.2 Acciones fundamentales para el PACCM 2014-2020 107
Tabla 11.3 Fuentes clave de emisión del Distrito Federal 256
Tabla 12.1 Acciones prioritarias por ser detonantes 289
Tabla 12.2 Acciones prioritarias por contar con mayor potencial de mitigación 290
Tabla 12.3 Acciones prioritarias por contarcon mayor potencial de mitigación indirecta 291
Tabla 12.4 Valor presente neto de las acciones enfocadas a la mitigación de CO_2 294
Tabla 12.5 Valor económico de lasexternalidades asociadas a las acciones 298
Tabla 12.6 Valor presente neto de las acciones enfocadas a la mitigación de CO_2 310
Tabla 12.7 Resumen del análisis de la costo-eficiencia de las acciones 311
Tabla 12. 8 Análisis multifactorial de las acciones del eje Contención de la mancha urbana 314
Tabla 12.9 Prioridad de actuación del eje Contención de la Mancha Urbana 314
Tabla 12.10 Análisis multifactorial de las acciones del eje Mejoramiento Ambiental 316
Tabla 12.11 Prioridad de actuación del eje Mejoramiento Ambiental 316
Tabla 12.12 Análisis multifactorial de las acciones del eje Manejo sostenible de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad. 317
Tabla 12.13 Prioridad de actuación del eje Manejo sostenible de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad 318
Tabla 12.14 Análisis multifactorial del eje Construcción de la resiliencia 320
Tabla 12.15 Prioridad de actuación del eje Construcción de la resiliencia 320
Tabla 12.16 Análisis multifactorial del eje de Educación y comunicación 322
Tabla 12.17 Prioridad de las acciones del eje Educación y comunicació 322
Tabla 12. 18 Análisis multifactorial de las acciones del eje Investigación y desarrollo 324
Tabla 12. 19 Prioridad de actuación de las acciones del eje Investigación y desarrollo 324
Tabla 14.1 Acciones con aceptación social mayor a la media de su correspondiente eje 342
Tabla 15.1 Acciones rentables del PACCM 345

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AFOLU	Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la Tierra
ANP	Áreas Naturales Protegidas
BaU	Business as Usual
C3	Consejo de Cambio Climático
C40	Grupo de Ciudades con Liderazgo en Cambio Climático
CCLIMA	Cumbre Climática Mundial de Alcaldes
cCCR	carbonn Cities Climate Registry
CECADESU	Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable
CEDA	Central de Abasto de la Ciudad de México
CEI	Compuestos de efecto invernadero
CH_4	Metano
CICC	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
CICCDF	Comisión Interinstitucional de Cambio Climático del Distrito Federal
CMM	Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente, A.C.
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés)
CN	Carbono negro
CO_2	Dióxido de carbono
CO_2eq	Dióxido de carbono equivalente
CULTURA	Secretaría de Cultura del Distrito Federal
ELAC	Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
GDF	Gobierno del Distrito Federal
GEI	Gases de efecto invernadero
HFC	Hidrofluorocarbonos
IASIS	Instituto de Asistencia e Integración Social
ICyTDF	Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal
IEA	Agencia Internacional de Energía
IEMS	Instituto de Educación Media Superior del Distrito Federal
INE	Instituto Nacional de Ecología
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INJUVE	Instituto de la Juventud del Distrito Federal
INMUJERES	Instituto Nacional de las Mujeres
INVI	Instituto de Vivienda del Distrito Federal
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático
IPPU	Procesos Industriales y Uso de Productos
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LMACC	Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal
MDL	Mecanismo para un Desarrollo Limpio
MRV	Medición, Reporte y Verificación
N_2O	Óxido nitroso
NOM	Norma Oficial Mexicana
OM	Oficialía Mayor del Distrito Federal
PACCM	Programa de Acción Climática de la Ciudad de México
PAOT	Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal
PCM	Pacto de la Ciudad de México
PEA	Población económicamente activa

PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PEI	Población económicamente inactiva
PGJDF	Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal
PROSOC	Procuraduría Social del Distrito Federal
PREMIA	Programa Rector Metropolitano Integral de Educación
RTP	Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal
SACMEX	Sistemas de Aguas de la Ciudad de México
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDECO	Secretaría de Desarrollo Económico
SEDEMA	Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal
SEDEREC	Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades
SEDESA	Secretaría de Salud del Distrito Federal
SEDESO	Secretaría de Desarrollo Social del Distrito Federal
SEDU	Secretaría de Educación del Gobierno del Distrito Federal
SEDUVI	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda
SEFIN	Secretaría de Finanzas
SECGOB	Secretaría de Gobierno del Distrito Federal
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SETRAVI	Secretaría de Transportes y Vialidad
SICCCM	Sistema de Información del Cambio Climático de la Ciudad de México
SINACC	Sistema Nacional de Cambio Climático
SOBSE	Secretaría de Obras y Servicios
SSP	Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal
STC	Sistema de Transporte Colectivo
STE	Sistema de Transportes Eléctricos del Distrito Federal
STyFE	Secretaría del Trabajo y Fomento al Empleo
ZMVM	Zona Metropolitana del Valle de México

LISTADO DE UNIDADES

m	Metro
°C	Grado centígrado
mm	Milímetro
Gt	Gigatonelada
Mt	Megatonelada
t	Tonelada
kW	Kilowatt
m^2	Metro cuadrado
h	Hora
m^3	Metro cúbico
GW	Gigawatt
s	Segundo
ha	Hectárea
$	Peso
µm	Micrómetro
W	Watt

Azotea verde del edificio de Gobierno en plaza Tlaxcoaque
Autor: César Yordi

Monumento a la Revolución
Autor: César Yordi

RESUMEN EJECUTIVO

El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM) 2014-2020 es un instrumento de planeación que integra, coordina e impulsa acciones para disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático; al mismo tiempo que promueve el bienestar de la población a partir de las líneas estratégicas contenidas en la Estrategia Local de Acción Climática (ELAC).

El cambio climático antropogénico es sin duda uno de los retos más grandes y urgentes que enfrenta la humanidad. Las ciudades son parte del problema, ya que consumen una gran proporción de la energía producida globalmente –entre 60 y 80%- y son responsables de un porcentaje similar de las emisiones de CO_2 del mundo (Kamal-Chaoui et al, 2009). En el Distrito Federal (D.F.) se emitieron 31 millones de toneladas de equivalentes de CO_2 en el año 2012. El 80% de estas emisiones corresponde al consumo de energía en forma de combustibles fósiles y de electricidad, siendo el sector transporte la principal fuente de emisiones de la ciudad.

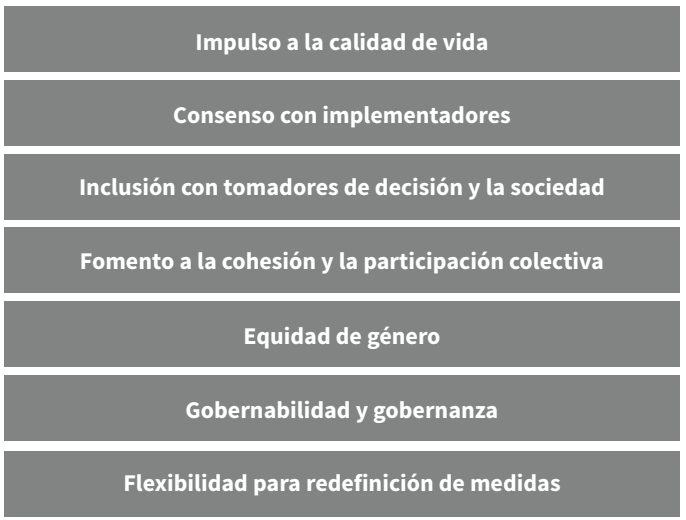
Por otra parte, el cambio climático supone amenazas para la infraestructura y la calidad de vida en las ciudades y el Distrito Federal no es la excepción. Los mayores niveles de riesgo relacionados al cambio climático en la ciudad son los asociados a las precipitaciones intensas, ante los cuales la población capitalina en situación de pobreza es la más vulnerable. Por ello resulta urgente la implementación de acciones adaptativas o preventivas.

Si bien los centros urbanos son parte del problema, también son parte importante de su solución ya que las autoridades locales tienen competencias claves para combatir el cambio climático. En este sentido, la Ciudad de México ocupa una posición de liderazgo y vanguardia a nivel nacional. En el marco del Plan Verde de la Ciudad de México, el Distrito Federal fue la primera entidad en el país en elaborar e instrumentar un Plan Estatal de Cambio Climático (GDF, 2012). Durante la implementación del PACCM 2008-2012, se mitigaron 6 millones de toneladas de CO_2 eq, lo cual representa una reducción de 4.5% acumulado con respecto su escenario tendencial. Otro logro importante fue el de permear el cambio climático como tema prioritario en dependencias del Distrito Federal que anteriormente no lo tenían en cuenta.

El PACCM 2014-2020 busca robustecer la política climática del GDF construyendo sobre los logros del programa anterior. Los criterios que rigen al PACCM son el consenso interinstitucional al interior del GDF, la equidad social, la equidad de género, la calidad de vida de los ciudadanos en el marco del desarrollo sustentable, la coyuntura entre programas públicos federales y locales, la inclusión social y de tomadores de decisiones y la flexibilidad para adaptar las acciones propuestas a nuevos cambios tecnológicos (figura 1).

Se extendió en dos años la duración del programa con la finalidad de establecer un período de transición que permita tanto evaluar el programa vigente como diseñar el siguiente.

FIGURA 1 PRINCIPIOS RECTORES DEL PACCM 2014-2020



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

El objetivo primordial del PACCM es el incremento en la calidad de vida y el desarrollo sustentable con baja intensidad de carbono en la Ciudad de México. Asimismo el programa busca:

- Reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero
- Disminuir las condiciones de vulnerabilidad e incrementar las capacidades adaptativas de los ciudadanos frente al cambio climático
- Contar con una ciudadanía culta, informada y sensible al tema
- Incrementar la competitividad social de la Ciudad de México
- Inducir la gobernabilidad y gobernanza en el proceso de implementación

- Establecer la co-responsabilidad gobierno-sociedad para lograr una economía en emisiones bajas en carbono y prevención de riesgos.

Mediante la implementación del PACCM se espera alcanzar la mitigación directa de aproximadamente 8 millones de toneladas de CO_2 eq acumuladas al año 2020. Es importante señalar que existe un potencial de mitigación indirecta adicional cercano a los 2 millones de toneladas de CO_2 eq, con lo que el potencial de mitigación total puede ascender a aproximadamente 10 millones de toneladas de CO_2 eq para el año 2020. Esto representaría una disminución de casi el 30% de las emisiones acumuladas en el periodo de vigencia del Programa con respecto a la línea base.

En materia de adaptación, como meta el PACCM deberá aumentar las capacidades adaptativas de la población, primordialmente de las 5.6 millones de personas encontradas vulenables por encontrarse expuestas de distintas maneras, de esta manera contribuir a la construcción de la resiliencia de la ciudad, dando prioridad a la reducción de la vulnerabilidad frente a eventos hidrometeorológicos extremos, especialmente frente a las inundaciones.

Para alcanzar estas metas, el PACCM incluye acciones específicas para cada uno de los ejes estratégicos que conforman la ELAC (figura 2). Dichos ejes buscan maximizar las sinergias entre la adaptación y la mitigación, esto con la finalidad de aumentar la relación costo-efectividad de las acciones que se implementen para hacerlas más atractivas a posibles financiadores y a otros entes con capacidad de decisión (IPCC, 2007).

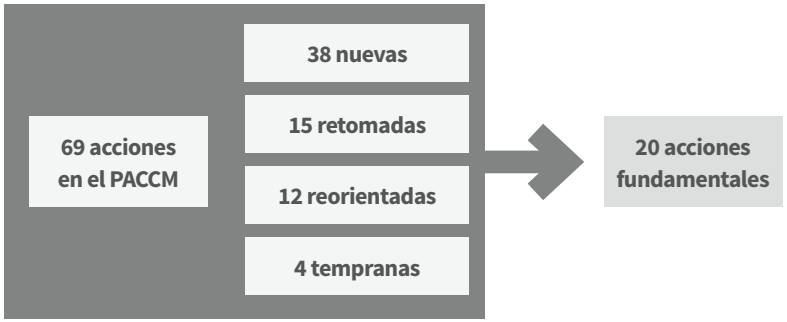
En total se proponen 69 acciones, de las cuales, 15 son retomadas del Programa anterior, 12 formaban parte del programa anterior y fueron reorientadas para maximizar su impacto, 4 son acciones tempranas, es decir que se iniciaron durante la fase de diseño del presente programa buscando alcanzar los mismos objetivos y 38 son acciones nuevas ajustadas a las necesidades del D.F. (figura 3). Todas las acciones del PACCM tienen asignado un alcance, una meta, responsables y colaboradores así como indicadores de seguimiento y de impacto; han sido formuladas teniendo en cuenta las propuestas y opiniones de funcionarios, expertos en la materia y la ciudadanía en general. Asimismo, todas las acciones están relacionadas de forma explícita y directa con los diagnósticos climáticos y se encuentran respaldadas por estudios especializados.

Cabe destacar que aunque la literatura recomienda contar con un Programa que contenga pocas acciones pero que sean de alto impacto, la práctica muestra otras necesidades; la permeabilidad que ha tenido la temática del cambio climático y a su vez el Programa en todas las dependencias del GDF, ha generado su disposición para realizar acciones que contribuyen en alguna medida a la reducción de emisiones o a la construcción de resiliencia; ante la disyuntiva acerca de lo que la academia ha recomendado, se decidió priorizar y dar énfasis a las acciones fundamentales para lograr los objetivos del Programa, sin descuidar la importancia del resto.

FIGURA 2 EJES ESTRATÉGICOS DE LA ELAC Y EL PACCM 2014 -2020

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

FIGURA 3 PROCEDENCIA Y NÚMERO DE ACCIONES DEL PACCM



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Se llevó a cabo una priorización de las acciones propuestas, identificándose 20 acciones fundamentales para el logro de las metas planteadas y teniendo en cuenta que la disponibilidad de recursos puede ser una limitante para la implementación del PACCM. En el caso particular de las acciones orientadas a la mitigación se seleccionaron tres criterios para establecer el orden de prioridad de las acciones:

1) si son acciones cuya instrumentación detona o potencia otras acciones del PACCM.

2) de acuerdo al potencial de mitigación de la acción.

3) de acuerdo a un análisis de costo-efectividad realizado para cada una de las acciones por eje estratégico.

Para priorizar las acciones orientadas a la adaptación se efectuó un análisis multi-criterio cualitativo. Dicho análisis tomó en cuenta principalmente si las acciones evitan riesgos, si los reducen o si los evitan y reducen al mismo tiempo. Igualmente se consideró si la acción era dependiente de otras, entre otros criterios importantes.

TABLA 1 ACCIONES FUNDAMENTALES PARA EL PACCM 2014 -2020

Eje	Acción
1. Transición energética urbana y rural	Acciones de modernización y eficiencia energética en el Sistema de Transporte Colectivo (STC)
	Programa de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del SACMEX
2. Contención de la mancha urbana	Creación de un programa de planeación territorial para el D.F. que integre políticas ambientales y urbanas
	Programa de Identificación de Predios o Inmuebles subutilizados y planteamiento de la estrategia de aprovechamiento
	Incremento y rehabilitación de áreas verdes intraurbanas
3. Mejoramiento ambiental	Chatarrización de microbuses y creación de corredores concesionados
	Implementación de nuevos corredores de Metrobús
	Implementación de esquemas para la movilidad intermodal en zonas estratégicas de la Ciudad
	Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del D.F.
	Programa de supresión de fugas y rehabilitación de tuberías
4. Manejo sostenible de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad	Creación de la Ley para la Protección, Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Distrito Federal
	Obras de conservación de suelo y agua en el suelo de conservación
5. Construcción de la resiliencia de la ciudad	Actualización del Atlas de Peligros y Riesgos del Distrito Federal
	Programa de prevención de riesgos hidrometeorológicos
	Diseño de un Fondo Ambiental de Cambio Climático para el D.F.

6. Educación y comunicación	Homologación de conceptos educativos en el tema ambiental en los centros de difusión de información como museos para la comprensión del fenómeno de cambio climático
	Desarrollar catálogo de educación ambiental
7. Investigación y desarrollo	Regular la circulación del transporte de carga como principal fuente generadora de carbono negro
	Mejora de indicadores de adaptación
	Construcción de indicadores para la mitigación indirecta

La posición de las acciones en la tabla no refleja su importancia relativa.
Todas las acciones incluidas se consideran fundamentales.
Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Las acciones del PACCM pueden ser redefinidas en caso de ser necesario, por ejemplo, si surgieran prioridades nuevas en caso de alguna catástrofe, o si algún descubrimiento científico hace que las acciones planteadas resulten obsoletas. En este sentido, las evaluaciones del PACCM que están previstas durante su periodo de implementación permitirán determinar la efectividad del programa y en caso de ser necesario determinarán la realización de las correcciones pertinentes.

Para dar seguimiento al Programa, se diseñó una herramienta informática que seguirá de cerca el cumplimiento global del PACCM y de cada una de las acciones, estas últimas definidas por la tipología de sus actividades. Por su parte, la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Distrito Federal establece que tanto la implementación, el seguimiento y la evaluación tiene que darse bajo parámetros medibles, reportables y verificables (MRV) tal como se ha diseñado para este programa.

A manera de conclusión puede decirse que el PACCM 2014-2020 busca fortalecer la política climática de la Ciudad de México y se espera que contribuya en gran medida a dirigir a la Ciudad hacia un desarrollo bajo en carbono y verdaderamente sustentable.

Ángel de la Independencia
Autor: Paul Jptellezgiron

Monumento a la Revolución
Autor: Carlos Adampol Galindo

1

INTRODUCCIÓN

La Ciudad de México, ubicada entre las veinte ciudades más grandes del mundo, contribuye al inventario nacional de GEI, de acuerdo con los datos publicados en la Quinta Comunicación de México ante la (CMNUCC), con aproximadamente el 5% de las emisiones totales, y es también un espacio donde la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático se convierte en un asunto de seguridad nacional. Al mismo tiempo, por su tamaño en términos de población y de actividad económica, es un actor de gran valor simbólico en el combate de las causas del cambio climático y sus efectos.

El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012 (PACCM 2008-2012) fue el primer plan de acción contra el cambio climático emprendido por una entidad federativa en nuestro país, y a su terminación abarcó 95 acciones clasificadas en tres ámbitos de incidencia: mitigación, adaptación, comunicación y educación ambiental.

En ese sentido, es muy importante la experiencia ganada y los resultados obtenidos con la realización del PACCM 2008-2012, los cuales forman una base sólida para dar continuidad a las acciones para enfrentar el reto del cambio climático y que se ven plasmadas en la formulación de este nuevo Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM 2014-2020).

El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México, que emanó inicialmente del compromiso asumido por el Gobierno del Distrito Federal el 30 de agosto de 2007, dentro del marco del Plan Verde de la Ciudad de México y reforzado posteriormente con la publicación el 16 de junio de 2011 en la Gaceta Oficial del Distrito Federal de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Distrito Federal (LMACCDSDF), es un instrumento de planeación cuyo objetivo general es 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 compuestos de efecto invernadero (CEI).

En este documento se establecen y fundamentan las acciones, indicadores y metas que deberán realizarse en el periodo 2014-2020 dentro del nuevo PACCM para ese periodo. Se incorpora el enfoque de género reconociendo que el problema global de cambio climático tiene efectos diferenciados en hombres y mujeres y que los riesgos que enfrentan unos y otras dependen de los roles sociales y de género que desarrollan; con ello se busca visibilizar con información puntual la participación de las mujeres en este importante proceso, que demanda acciones integrales e inter-institucionales que consideren los diferentes acuerdos y plataformas internacionales, los cuales han destacado la vulnerabilidad de las mujeres en relación con el medio ambiente, y establecido objetivos para incorporar a las mujeres en objetivos estratégicos.

En el capítulo 2 se establece el marco teórico, que incluye la descripción de conceptos clave para facilitar la comprensión del documento respecto de elementos fundamentales del entorno como son los compromisos de México ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y los resultados e información relevante de la Quinta Comunicación Nacional ante la CMNUCC, una síntesis de la literatura científica relacionada con el cambio climático, y aspectos muy importantes respecto de la efectividad del Programa, entre los que se encuentran el esquema de medición, reporte y verificación (MRV) y la línea base.

En el capítulo 3 se hace un recuento de los antecedentes en materia de cambio climático en el Distrito Federal, destacando los logros obtenidos específicamente en cuanto a acciones de mitigación, adaptación y de educación y comunicación. Se presenta la línea base del anterior PACCM y, sobre todo, la reducción que el nuevo PACCM tendrá sobre esa línea base.

Los fundamentos legales, el arreglo institucional del PACCM y las posibilidades de sinergia con otros instrumentos de planeación se encuentran descritos en el marco jurídico-normativo contenido en el capítulo 4.

La situación actual sobre cambio climático en el Distrito Federal se encuentra en el capítulo 5, el cual presenta un análisis integral de la problemática a través de la presentación de los principales aspectos encontrados que determinan las áreas de atención.

En los capítulos 6 y 7 se presentan, respectivamente, los objetivos del PACCM y la metodología utilizada en su elaboración; sobre la metodología, se exponen: la metodología utilizada para la elaboración de los diagnósticos locales, el protocolo que se llevó a cabo para elegir las acciones de mitigación, adaptación y de educación y comunicación y su vinculación con la opinión pública a través del procedimiento de consulta indicado por la ley. Por último, se ahonda en la metodología utilizada para el análisis multicriterio y la priorización de las medidas del PACCM.

En el capítulo 8 se presenta el inventario actualizado de compuestos de efecto invernadero en el Distrito Federal apegado a la metodología propuesta por el IPCC, la línea base de las emisiones y una proyección de la misma que muestre el crecimiento de las emisiones bajo el supuesto de un aumento económico tendencial desde el año de referencia hasta el 2026 (business as usual). Asimismo se presentan el diagnóstico de vulnerabilidad ante el cambio climático y la capacidad de adaptación de la población y el diagnóstico en materia de educación y comunicación de la ciudadanía sobre el fenómeno del cambio climático de la Ciudad de México.

Las acciones cuya implementación inició después del PACCM 2008-2012 y antes de la entrada del nuevo PACCM desde luego contribuyen al logro de los objetivos de este último. En el capítulo 9 se presentan las metas globales del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México.

En el capítulo 10 se describen a detalle las acciones propuestas para el PACCM 2014-2020 en materia de mitigación, adaptación y de educación y comunicación. Con base en la Guía para la Evaluación de Programas de Acción Climática elaborada por el CMM, la descripción de las acciones contempla los siguientes tópicos:

- Su relación directa con los diagnósticos locales de cambio climático
- Su separación de la práctica común
- Su congruencia con los instrumentos de política nacional
- Asignación de responsabilidades y planeación presupuestal
- Su priorización con base en el análisis multicriterio
- Su métrica de desempeño: indicadores o hitos

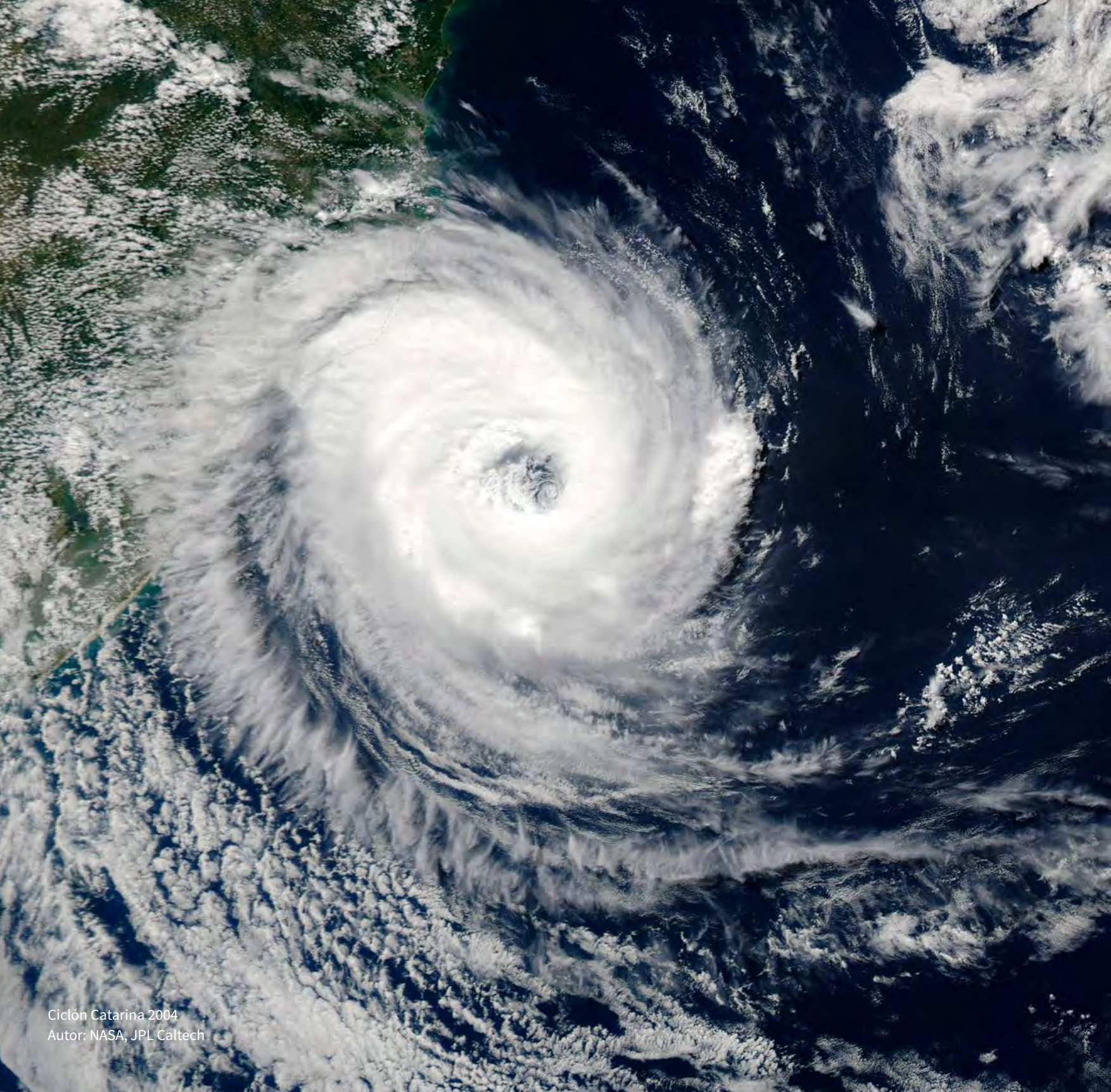
Ante la necesidad de que todas las medidas sean puestas en contexto, tanto para su implementación como por la relevancia y el impacto que cada una de ellas puede tener en los ámbitos local y nacional, en el capítulo 10 también se analiza la relación del PACCM con los demás instrumentos de política pública de la Ciudad de México, haciendo énfasis en las sinergias que deberán fomentarse entre los distintos programas para aumentar su efectividad.

En el capítulo 11 se presenta el análisis multicriterio para seleccionar y priorizar las acciones que conforman el PACCM 2014-2020. Los criterios empleados incluyen la costo-eficiencia de las acciones evaluadas, su impacto esperado en la calidad de vida de la población y su factibilidad política. Como parte del análisis se presenta una curva de costos marginales de las acciones prioritarias del PACCM.

En el capítulo 12 se presenta el seguimiento que tendrá el PACCM 2014-2020 así como su evaluación con el enfoque MRV. En el capítulo 13 se expone el análisis de la opinión pública sobre las acciones por implementar en el PACCM.

Finalmente, en el capítulo 14 se presentan los mecanismos de financiamiento apropiados para el PACCM, en donde se prevé que el financiamiento de algunas de sus acciones se lleve a cabo a través del Fondo Ambiental para el Cambio Climático (FACC).

Zócalo Capitalino
Autor: Uwebart



Ciclón Catarina 2004
Autor: NASA, JPL Caltech

2

MARCO TEÓRICO

Para comprender la importancia y el sentido de urgencia del PACCM 2014-2020 y las acciones que lo conforman, es necesario tener una visión panorámica del cambio climático. En este apartado se ofrece una síntesis de la literatura científica relacionada con el cambio climático, sus causas y sus implicaciones para la vida humana y los ecosistemas. Asimismo se definen conceptos clave para facilitar la comprensión del documento, ahondando en el rol de las estrategias de mitigación y la adaptación. Finalmente, se hace mención de los compromisos de México frente a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y la importancia del PACCM para su cumplimiento.

2.1 EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

Antes de explicar qué es el cambio climático es importante definir qué es el clima. El promedio del "estado del tiempo" durante un periodo largo para un lugar determinado es lo que conocemos como clima, y algunas variables que lo describen son la temperatura, la humedad, la lluvia, la cobertura de nubes y las trayectorias del viento (CMM, 2013).

El clima depende de un gran número de factores que interactúan de manera compleja. Cuando un parámetro meteorológico como la precipitación o la temperatura sale de su valor medio de muchos años, se habla de una anomalía climática ocasionada por forzamientos internos, como inestabilidades en la atmósfera y/o el océano, o por forzamientos externos, como puede ser algún cambio en la intensidad de la radiación solar recibida o cambios en las características del planeta (concentración de gases de efecto invernadero, cambios en el uso de suelo, etc.) como resultado de la actividad humana. Las formas de variabilidad del clima son muchas y, por tanto, pronosticarlo a largo plazo no es fácil. Es por ello que distinguir qué produce cambios en el clima de un año a otro, o en escalas mayores de tiempo, constituye un reto científico.[1]

2.1.1 PANEL INTERGUBERNAMENTAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

La organización científica más reconocidas en el tema es el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) establecido en 1988 por dos organizaciones de Naciones Unidas, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El IPCC no lleva a cabo su propia investigación. Su función consiste en analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo. Asimismo, el IPCC tiene a su cargo la publicación de informes especiales sobre asuntos relevantes a la implementación de la CMNUCC.

Es importante mencionar que el IPCC es una organización sin precedente tanto por su alcance como por su naturaleza. Miles de científicos de todo el mundo contribuyen de forma voluntaria al trabajo del IPCC, analizando de forma exhaustiva el conocimiento científico actual en materia de cambio climático, con la finalidad de orientar a los responsables de la elaboración de políticas. Los gobiernos de los 195 países miembros participan en las revisiones y en las reuniones plenarias en las que los reportes son aceptados, adoptados y aprobados (IPCC, 2013).

2.1.2 ASPECTOS CIENTÍFICOS DEL SISTEMA CLIMÁTICO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

La influencia humana sobre el sistema climático es clara; así lo indica el resumen para responsables de política del Grupo de Trabajo I del IPCC[2] publicado el pasado 27 de septiembre de 2013, rumbo al quinto reporte de evaluación del mismo IPCC. Dicho documento afirma, además, que el cambio climático es inequívoco, y que desde la década de 1950, muchos de los cambios

observados no tienen precedentes en las últimas décadas e incluso milenios. La temperatura de la atmósfera y el océano ha aumentado, la cantidad de hielo y nieve ha disminuido, el nivel del mar se ha elevado y la concentración de GEI se ha incrementado.

La evidencia de la influencia humana sobre el sistema climático se ha incrementado desde la publicación del cuarto reporte del IPCC, y ahora se afirma que es "extremadamente probable"[3] que ésta sea la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del siglo XX (IPCC, 2013).

El cambio climático antropogénico persistirá por muchos siglos, aun si se paralizaran las emisiones de CO2, debido a su largo tiempo de vida en la atmósfera.

Algunos de los hechos más relevantes presentados en el resumen del IPCC se listan a continuación:

- Cada una de las tres últimas décadas ha sido sucesivamente más caliente en la superficie terrestre que cualquier década precedente desde 1850 (figura 2.1).

- El incremento de la temperatura global, comparando los periodos 1850-1900 y 2003-2012, es de 0.78 ˚C.

- Considerando los primeros 75 m de profundidad del mar, la temperatura ha incrementado en 0.11 ˚C por década en el periodo 1971-2010.

- Se considera muy probable que las regiones de alta salinidad donde domina la evaporación se han vuelto más salinas, mientras que las regiones de baja salinidad donde domina la precipitación se han vuelto aún menos salinas desde la década de 1950.

- La velocidad promedio de pérdida de glaciares a nivel mundial se estima, con alta probabilidad, en 275,000 millones de toneladas anuales en el periodo 1993-2009.

- La velocidad media de aumento del nivel del mar se estima, con alta probabilidad, en 1.7 mm por año en el periodo 1901-2010, 2.0 mm entre 1971-2010 y 3.2 mm entre 1993 y 2010. Esto se explica en gran parte por la pérdida de glaciares y la expansión térmica del océano.

- La concentración de CO_2 se ha incrementado en 40% en comparación con la época preindustrial, principalmente por las emisiones de los combustibles fósiles y en segundo lugar por las emisiones del cambio de uso del suelo. En 2011 la concentración de CH_4 en la atmósfera excedió la concentración preindustrial en 150%, mientras que la del N_2O la excedió en 20%.

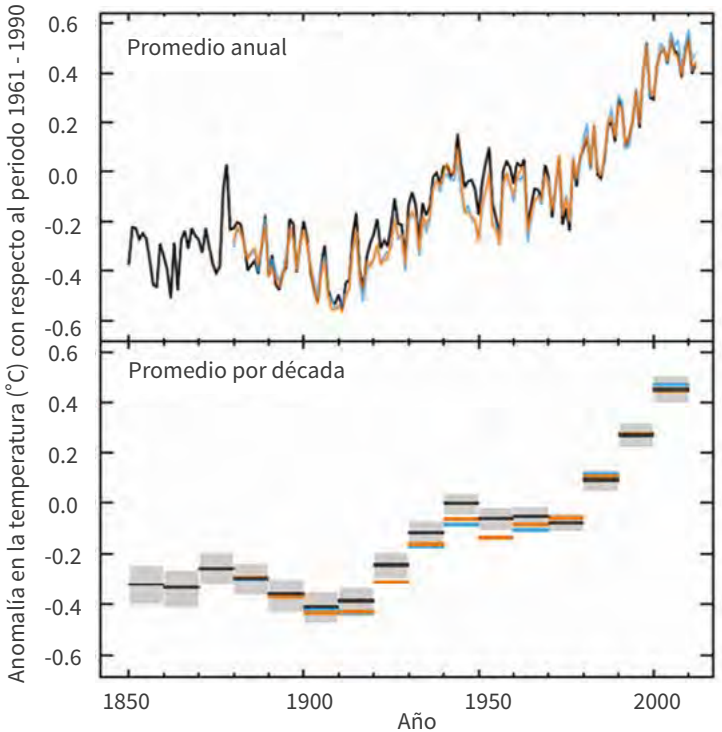
- De acuerdo con todos los modelos desarrollados, las concentraciones atmosféricas de CO_2 son mayores en 2011 comparadas con la concentración actual, como resultado del incremento cumulativo de las emisiones durante el siglo XXI.

- La temperatura media global de la superficie cambiará, con confianza media, en el periodo 2016-2035 en el rango de 0.3 ˚C a 0.7 ˚C con respecto al periodo 1986-2005. Habrá más periodos de temperatura extrema alta y menos periodos con temperaturas bajas; y es muy probable que las olas de calor ocurran con mayor frecuencia y duración.

- Los eventos de precipitación extrema sobre la mayor parte de la superficie en latitudes medias y en regiones húmedas tropicales muy probablemente se tornarán más intensos y más frecuentes hacia el final de este siglo.

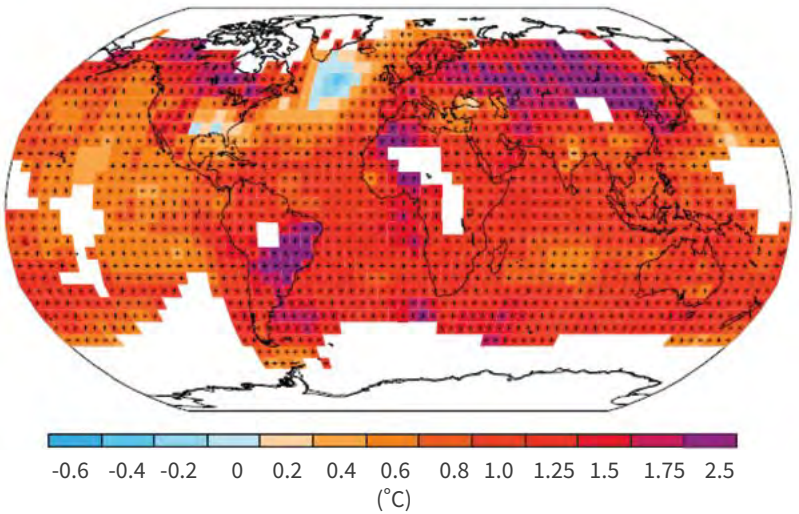
- Hay alto grado de confianza en que el calentamiento mayor a un umbral de entre 1 ˚C y 4 ˚C (con respecto a la era preindustrial) conllevaría a la casi completa pérdida de la capa de hielo en Groenlandia en un milenio o más, causando la elevación del nivel del mar en 7 m.

FIGURA 2.1 ANOMALÍA DE TEMPERATURA OBSERVADA GLOBALMENTE PARA EL PERIODO 1850-2012 (PROMEDIO COMBINADO DE LA SUPERFICIAL DEL SUELO Y DEL OCÉANO)



Anomalías de temperatura observadas globalmente, utilizando tres sets de datos distintos. En el panel superior se muestran los valores promedio anuales, mientras que en el panel inferior se muestran valores promedio por década, incluyendo el estimado de la incertidumbre para uno de los sets de datos (negro). Las anomalías se calculan con respecto a la media del periodo 1961-1990.
Fuente: IPCC, 2013.

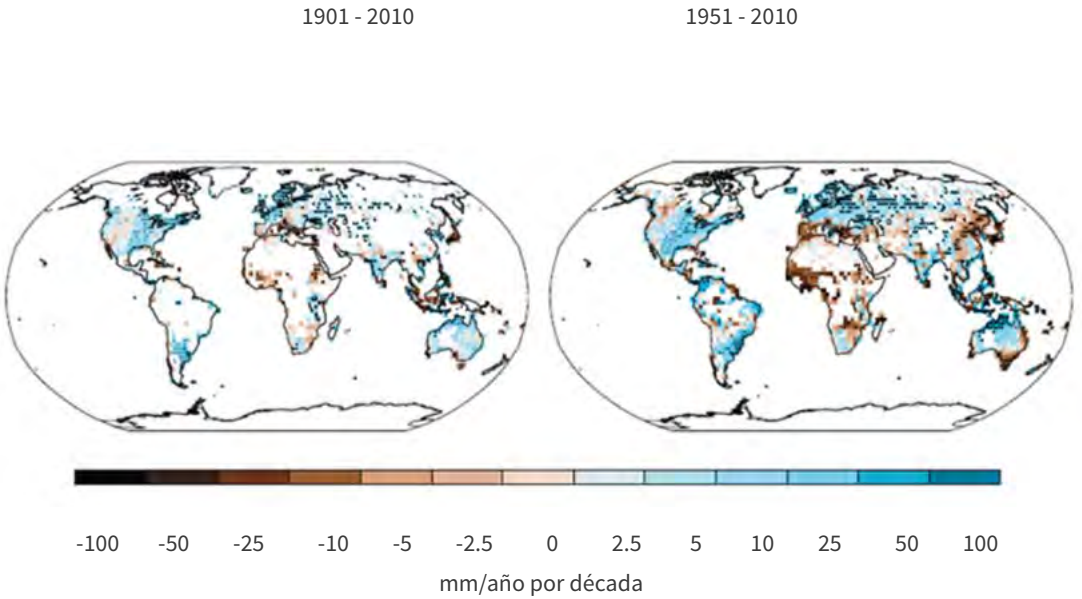
FIGURA 2.2 CAMBIO OBSERVADO EN LA TEMPERATURA SUPERFICIAL PROMEDIO 1901-2012



Mapa del cambio observado en la temperatura superficial desde 1901 hasta 2012. Las áreas para las que los datos disponibles no permitieron elaborar un estimado robusto, se representan en blanco. Se identifican con un signo + aquellas áreas en las que la tendencia es significativa (10%).

Fuente: IPCC, 2013.

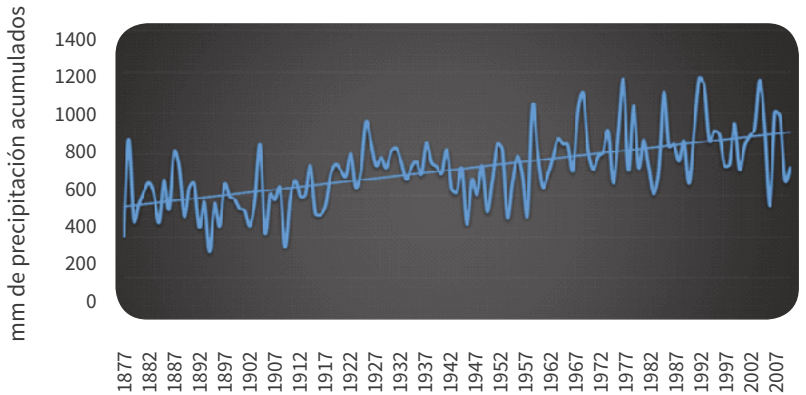
FIGURA 2.3 CAMBIO OBSERVADO EN LA PRECIPITACIÓN SOBRE LA TIERRA



Mapas del cambio observado en las precipitaciones de 1901 a 2010 y de 1951 a 2010. Fuente: IPCC, 2013.

La figura 2.3 muestra el cambio observado en la precipitación sobre la superficie de la Tierra. En promedio, las áreas de latitud media del hemisferio norte han experimentado un incremento en las precipitaciones desde 1901 (con un nivel de confianza medio antes de 1951 y alto después de dicho año)[4] (IPCC, 2013).

FIGURA 2.4 PRECIPITACIÓN ANUAL ACUMULADA DE 1877 A 2009 EN LA ESTACIÓN DE TACUBAYA



Fuente: Secretaría del Medio Ambiente del D.F. Fuente de datos: Estación Meteorológica de Tacubaya.

También a nivel local se cuenta con evidencias de impacto del cambio climático. La figura 2.4 muestra las mediciones pluviométricas registradas por la estación de Tacubaya desde el año 1877 hasta el año 2009; aunque no representa todo el territorio del Distrito Federal, puede observarse una tendencia al aumento de las mismas.

La creciente evidencia de que el cambio climático antropogénico es una realidad ha enfocado la atención de la comunidad científica, los desarrolladores de políticas y del público en general en la concentración ascendente de gases y el efecto invernadero. Para limitar el calentamiento ocasionado por las emisiones antropogénicas de CO_2 a menos de 2ºC, se requiere que las emisiones cumulativas de CO_2 de todas las fuentes antropogénicas no superen las 3,670 Gt CO_2. Esta cantidad se reduce a 2,900 Gt si se tienen en cuenta los forzamientos distintos del CO_2. Para el 2011 ya se habían emitido 1,890 Gt CO_2 (IPCC, 2013). El concepto de "presupuesto de carbono del planeta" hace referencia a que ya hemos emitido más de la mitad de las emisiones admisibles para no superar el umbral de CO_2, y sólo resta un "presupuesto" global de alrededor de 1,010 Gt de CO_2.

2.2 ESTRATEGIAS PARA HACER FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO: MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

De la sección anterior se desprende la importancia y la urgencia de diseñar estrategias para hacer frente al cambio climático. Éstas suelen categorizarse en dos tipos principales:

- **Estrategias de mitigación:** orientadas a disminuir las emisiones de CEI producidos principalmente a partir del cambio de uso del suelo y la quema de combustibles fósiles y por consiguiente, a limitar los peligros derivados del cambio climático de origen antropogénico. La mitigación es considerada como un proceso global debido a que la reducción en la emisión de CEI ayuda a evitar el aumento de la temperatura de todo el planeta (CMM, 2013).

- **Estrategias de adaptación:** como se mencionó en la sección anterior, aun si las emisiones de CEI se paralizaran por completo, los efectos del cambio climático de origen antropogénico son irreversibles en una escala de muchos siglos, o incluso milenios (IPCC, 2013). Las estrategias de adaptación se enfocan en el diseño e instrumentación de acciones que faciliten la organización social, la disposición de medios técnicos y la cooperación internacional. Así, se pretende que estas estrategias permitan sortear con éxito las nuevas circunstancias de riesgo ante los fenómenos meteorológicos extremos. La adaptación tiene un ámbito local, pues los fenómenos meteorológicos extremos afectan a regiones y sitios específicos, donde la vulnerabilidad de la población hace necesario el fortalecimiento de las capacidades adaptativas. Este fortalecimiento se logra a través de la instrumentación de medidas que prevengan o reduzcan los impactos de eventos como lluvias extremas o sequías severas (CMM, 2013).

La mitigación y la adaptación al cambio climático no son necesaria y mutuamente excluyentes u opuestas. El PACCM 2014-2020 busca sinergias entre ambos enfoques para maximizar su efectividad, y como se verátt, propone acciones que contribuirán tanto a la mitigación de CEI como a reducir la vulnerabilidad del D.F. frente al cambio climático.

En las secciones siguientes se describen en mayor detalle conceptos relevantes relacionados con la mitigación y la adaptación, así como su relevancia para el PACCM.

2.2.1 MITIGACIÓN

2.2.1.1 MEDICIÓN, REPORTE Y VERIFICACIÓN (MRV)

Los procesos de medición, reporte y verificación de los inventarios, y de la reducción de emisiones, como resultado de las actividades de mitigación del cambio climático, son esenciales para asegurar la efectividad de esas actividades (DNV, KEMA, MLED USAID, 2013).

Adicionalmente, en el marco de una estrategia de desarrollo bajo en emisiones, es indispensable dar seguimiento a las variables socioeconómicas ligadas a esta estrategia, así como a los recursos económicos que se destinan para su implementación, ya sea que éstos provengan de fuentes internacionales o de fuentes nacionales.

Otro aspecto que resalta la importancia de implementar procesos efectivos MRV es la necesidad de contar con argumentos sólidos y comprobables de la mitigación que es posible lograr, así como de los beneficios que se alcanzan como resultado de la implementación de acciones para la reducción y/o captura de CEI. Esto constituye una condición ineludible tanto de los organismos y de las agencias multinacionales o bilaterales que apoyan, financieramente o a través de mecanismos de mercado, la implementación de acciones de mitigación, como de los tomadores de decisiones para la aplicación de políticas internas de combate al cambio climático.

La implementación del marco de MRV implica la medición, el reporte y la verificación de las reducciones de emisiones

La medición es el primer elemento en la evaluación general de la eficiencia durante la ejecución de cualquier acción de mitigación. Consiste en la colección de datos esenciales para llevar a cabo el reporte y por ende la verificación. Lo que se requiere para la medición depende enteramente de las demandas finales que se llevarán a cabo como parte del programa de mitigación. Aunque generalmente el monitoreo estará asociado con la medición de emisiones, también existen otros elementos que podrían requerir monitoreo.

El reporte se enfoca en las actividades de reducción de emisiones, y la información se centra en las instalaciones específicas y las fuentes de emisión y gases de la actividad del proyecto. El reporte puede ser dividido en emisiones

directas e indirectas. En el primero, generalmente se requiere que la instalación coloque medidores que hagan el reporte automático y directamente a una base de datos especializada. El segundo suele apoyarse en el registro manual y en el cálculo de emisiones, los cuales posteriormente se verifican antes de registrarse como datos finales sobre las emisiones. El reporte directo de emisiones ofrece al gobierno la ventaja de disponer de datos completos y precisos.

La verificación tiene como objetivo confirmar que el monitoreo y el reporte están alineados con los requerimientos y los objetivos del programa de mitigación (Dimotakis, et al, 2011).

Al diseñar un marco de contabilidad de emisiones robusto y transparente se logrará asegurar la integridad ambiental de cualquier acción y programa. Por otro lado, la ausencia de normas de contabilidad comparables, transparentes, consistentes y precisas de emisiones pone en riesgo y debilita los compromisos, objetivos y credibilidad de la acción tomada.

La mayoría de los sistemas de MRV están diseñados para medir y reportar, ya sea en comparación con un estándar de cumplimiento o con una línea base. Las líneas base son esenciales para medir el éxito de las políticas o programas de mitigación de CEI. No hay una definición estándar de una línea base; generalmente es un escenario de referencia de la actividad económica y de las emisiones de CEI relacionadas con ella, dentro de un área geográfica carente de políticas o proyectos de mitigación de CEI. Se debe establecer una línea base para proporcionar el mejor cálculo posible a la reducción real de emisiones CEI alcanzada mediante la implementación de una política o de un programa en comparación con la línea base o con el escenario tendencial.

Cabe destacar que el sistema MRV trae consigo importantes beneficios, tales como:

- Fortalecer la administración y mitigación de las emisiones de CEI
- Mejorar la calidad y consistencia de los datos
- Informar sobre políticas actuales y futuras, mecanismos de mercado e inventarios nacionales
- Proporcionar información a los grupos de interés
- Fortalecer la gestión y mitigación de los CEI

En resumen, el propósito de un sistema de medición, reporte y verificación es apoyar la implementación de medidas de mitigación, facilitar la adopción de decisiones en los compromisos de mitigación, generar información comparable, fortalecer la confianza a través de la producción de información transparente, y potenciar la probabilidad de obtener apoyo nacional y/o internacional para las medidas de mitigación.

El nivel de progreso en el cumplimiento con los objetivos y metas de mitigación del PACCM se podrá conocer a partir del avance puntual en el desarrollo e implantación de cada una de las acciones que conforman el programa. Es necesario, entonces, definir un sistema de MRV para asegurar que se toma una serie de pasos que permitirán la evaluación y el reporte de este nivel de progreso.

Respecto de la definición de objetivos y metas en un Programa de Acción Climática, existen tres pasos significativos, en los que es necesario contar con información confiable:

a. La planeación de las metas. Al inicio de los trabajos de elaboración del programa se definen los objetivos, metas y por lo tantot es necesario decidir cuál es la mejor manera de definir la meta de mitigación (por ejemplo: reducción –en números absolutos o como porcentaje– respecto de un año base o respecto de una línea base, respecto de intensidad de emisiones o del logro de un nivel de emisiones), así como definir los elementos de MRV que permitirán darle seguimiento.

b. La ejecución del programa. A lo largo de la ejecución del programa será necesario mantener un seguimiento de los avances para cumplir con los objetivos y metas. También será necesario reportar periódicamente ese nivel de progreso. En su caso, esta información indicará si es necesario tomar medidas para corregir el camino o para evitar desviaciones.

c. La revisión del cumplimiento de las metas. Una vez finalizado el periodo para el cual el programa fue diseñado, será necesario evaluar si los objetivos y metas se alcanzaron.

2.2.1.2 LA INCLUSIÓN DEL CARBONO NEGRO EN LOS INVENTARIOS

El carbono negro (CN) es producto de la combustión incompleta y por lo tanto es co-emitido junto con el monóxido de carbono (CO), aunque en proporciones diferentes de acuerdo con el tipo de fuente emisora. El CN puede impactar el cambio climático por su capacidad para absorber grandes cantidades de energía. La reducción de las emisiones de CN puede producir resultados casi inmediatos en el balance energético a escala regional, porque su vida media en la atmósfera es sólo de algunos días. Además, el CN puede tener efectos directos sobre la salud humana y puede afectar los patrones de precipitación a escala local y regional. Por lo tanto, los controles dirigidos a reducir las emisiones de CN tienen el beneficio potencial de mitigar los impactos en el clima y mejorar la calidad del aire, induciendo con ello beneficios para la salud pública, como un complemento a las estrategias globales para la mitigación del cambio climático basadas en el control de los GEI (Hansen, 2000; Jacobson, 2007; Grieshop et al., 2009; Wallack and Ramanathan, 2009).

En la Quinta Comunicación Nacional de México ante la CMNUCC, se incluyó el carbono negro (CN) como anexo en el inventario nacional de emisiones. Asimismo, el CN fue tomado en cuenta en la elaboración del inventario del PACMM 2014-2020 y, como se verá en las secciones siguientes, el programa incluye acciones concretas para su mitigación.

2.2.2 ADAPTACIÓN

2.2.2.1 ANÁLISIS DEL RIESGO ASOCIADO AL CAMBIO CLIMÁTICO [5]

Para diseñar mecanismos de adaptación es necesario conocer los riesgos derivados del cambio climático. Esto implica analizar la vulnerabilidad de la población, infraestructura estratégica, sistemas productivos, patrimonio natural y salud pública, ante algunos de los fenómenos provocados por un comportamiento extremo en los elementos del clima, tales eventos incluyen huracanes, inundaciones, sequías, deslizamientos (detonados por una tormenta extrema), incendios forestales y la propagación de dengue y paludismo.

Elaborar un análisis de riesgo como parte de una propuesta urbano-sustentable es de suma importancia debido a que recientemente se ha observado que los desastres naturales se asocian con pérdidas humanas y daños sobre la infraestructura. Esto se debe a dos razones: por un lado, la población se concentra en sitios propensos a peligros y, por otro, la frecuencia e intensidad de los desastres naturales es incremental.

El riesgo se define como la probabilidad de consecuencias perjudiciales, como pérdida de vidas o propiedades, personas heridas o interrupción de las actividades económicas, debido a un fenómeno potencialmente dañino, y se determina con base en el peligro y la vulnerabilidad (CMM, 2013).

El peligro se refiere a la probabilidad de ocurrencia, en un espacio y tiempo determinado, de un evento perjudicial, de esta manera, su estimación incorpora, por un lado, las características físicas o la susceptibilidad del territorio ante determinado fenómeno y, por otro, la frecuencia con la que puede presentarse el evento.

La vulnerabilidad está asociada con el conjunto de condiciones que presentan los elementos sujetos a un peligro, como resultado de factores sociales, económicos y políticos, que aumentan su susceptibilidad al impacto de un peligro. La vulnerabilidad se puede estimar a través de tres dimensiones: la exposición (la distribución del sujeto vulnerable en zonas peligrosas), la sensibilidad (la capacidad intrínseca del sujeto de resistir el impacto de los peligros) y las capacidades adaptativas (la habilidad del sujeto para afrontar, moderar y ajustarse a los daños provocados por el peligro).

Para determinar la interrelación de los diferentes peligros con los elementos vulnerables, se emplean técnicas multicriterio a través de sistemas de información geográfica. La información obtenida de este tipo de análisis permite identificar y priorizar las acciones necesarias para reducir la vulnerabilidad de las personas y las infraestructuras ante el cambio climático.

2.2.2.2 MONITOREO Y EVALUACIÓN

La adaptación al cambio climático es un campo relativamente nuevo, y representa retos sin precedente en cuanto a su escala y alcance. Hasta la fecha, la aplicación de medidas de adaptación ha sido limitada, esto pone un gran énfasis en la comprensión de qué tipo de intervenciones son efectivas o no (Bourset al.,2013). Asimismo, las acciones de adaptación pueden implicar

inversiones importantes de recursos y esfuerzos. Todo esto hace que sea fundamental el monitoreo y la evaluación, tanto para garantizar que los recursos sean utilizados de forma transparente y efectiva, como para permitir una mejora continua, la identificación de buenas prácticas y el incremento de la efectividad de las actividades de adaptación con base en la evaluación en experiencias anteriores (PROVIA, 2013).

Generalmente las acciones de adaptación son transversales en cuanto a sectores de planeación y niveles de intervención. Adicionalmente, la adaptación al cambio climático presenta ciertas características que deben ser consideradas para que el monitoreo y la evaluación sean efectivos. Éstas incluyen (Bourset, 2013):

- **Marcos temporales largos:** el cambio climático es un proceso a largo plazo que va más allá de los tiempos normales de planeación. En algunos casos, es posible que el impacto de las acciones de adaptación no sea visible por décadas, lo cual dificulta su medición.

- **Incertidumbre acerca de los patrones de cambio climático y sus efectos locales:** si bien se sabe con un nivel de confianza elevado que el cambio climático va a aumentar la frecuencia de eventos meteorológicos adversos a nivel global, existe mayor incertidumbre en cuanto a la temporalidad y magnitud de dichos eventos a nivel local. Es posible también que una ciudad sea afectada de forma grave pero indirecta por eventos ocurridos en otras localidades.

- **Contextos cambiantes:** este es un problema de interés particular para los especialistas en monitoreo y evaluación, y está relacionado con los dos puntos anteriores. Los métodos aceptados de evaluación incluyen la elaboración de una línea base contra la que se pueda medir el progreso de las acciones. Sin embargo, dada la naturaleza impredecible de los eventos que pueden afectar a una localidad, la comparación de las condiciones existentes antes y después de la implementación de una acción puede perder validez.

- **Medición de la ausencia de eventos:** puede que no ocurran eventos climáticos extremos durante el ciclo del programa, en cuyo caso el éxito de una actividad puede estar dado por la preparación de la población y las infraestructuras para enfrentar dichos eventos. Por otro lado, bajo condiciones adversas (por ejemplo, una sequía prolongada y creciente) mantener –en lugar de mejorar– el nivel de seguridad hídrica de una comunidad puede representar un logro significativo.

- **La dificultad de desarrollar indicadores adecuados:** las actividades de adaptación se llevan a cabo en sistemas complejos, y en la búsqueda del desarrollo de indicadores, es fácil simplificar en exceso y seleccionar métricas que distraen de los objetivos reales, o que incluso sesgan el proceso, ya que las personas tienden a dar prioridad a lo que se está midiendo (PROVIA, 2013). Adicionalmente, muchos aspectos de la adaptación, como el desarrollo de capacidades institucionales y los cambios de comportamiento, son difíciles de cuantificar y pueden requerir un enfoque cualitativo para su adecuada evaluación (Bourset, 2013).

- **Contribución vs. atribución:** las metodologías de monitoreo y evaluación usualmente buscan demostrar que los cambios y las mejoras pueden ser atribuidos a un proyecto o una actividad en específico. Sin embargo, dada la naturaleza compleja y multisectorial del cambio climático, así como sus prolongados horizontes temporales, puede ser más provechoso demostrar cómo una actividad contribuye a un proceso adaptativo que depende en gran medida de factores externos.

Como se verá posteriormente, se ha dado gran importancia al seguimiento y evaluación del PACCM. En ese sentido, se han propuesto métricas de desempeño ve impacto para todas las acciones que lo conforman y se ha diseñado la Herramienta Informática de Seguimiento del PACCM. Dada la complejidad inherente al monitoreo y evaluación de las acciones de adaptación, una de las acciones propuestas en el programa va orientada a la mejora de los indicadores necesarios para priorizar, monitorear y evaluar de forma adecuada las acciones de adaptación al cambio climático.

2.2.3 EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN COMO EJE TRANSVERSAL

El forzante decisivo del cambio climático –como se ha discutido en este capítulo– son las actividades humanas, y específicamente el modelo de desarrollo predominante. Esto hace que la educación y la comunicación tengan una gran importancia para generar cambios de comportamiento orientados a la mitigación y adaptación.

El IPCC reconoció la importancia de la educación en materia de cambio climático desde la publicación de su primer informe de evaluación en 1990, en el cual se dedicó un capítulo a la educación y los mecanismos de información, destacando su importancia para lograr que las personas de todas las

comunidades y sectores sean “capaces de enfrentar los problemas asociados con el cambio climático y de tomar decisiones responsables como actores globales”. Asimismo, la CMNUCC (1994) reconoce la importancia fundamental de la “educación, formación y sensibilización” del público en su artículo sexto.

Cabe destacar igualmente que en la lista de 21 acciones urgentes para enfrentar los problemas ambientales emergentes del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2012), la educación es presentada como un tema transversal y ocupa el segundo lugar, precedida sólo por la gobernanza.

La educación y comunicación son aspectos transversales, fundamentales tanto para la mitigación como para la adaptación a los efectos del cambio climático. La mitigación requiere educación orientada al cambio de los estilos de vida y de las estructuras económicas y sociales basadas en emisiones excesivas de CEI. La educación puede mostrar a las personas el rol fundamental que desempeñan como consumidores conscientes y ciudadanos responsables (Anderson, 2012).

Dada la naturaleza imprevisible del cambio climático, la adaptación no consiste simplemente en adaptarse de un clima estable a otro, sino en adaptarse a un futuro climático incierto. Esto exige un enfoque para la adaptación que involucre no sólo la gestión de los riesgos y las incertidumbres actuales, sino también fomentar las capacidades adaptativas de las comunidades. La educación es un componente crítico de la capacidad de adaptación, ya que permite a los ciudadanos adquirir los conocimientos necesarios para prepararse y responder a riesgos específicos. Asimismo, proporciona a las personas los conocimientos y habilidades necesarias para tomar decisiones informadas sobre cómo adaptarse –individual y colectivamente -t a un entorno cambiante (Anderson, 2012).

Además de influir en los comportamientos de los ciudadanos en la esfera privada, la educación en materia de cambio climático puede generar cambios importantes en los comportamientos en el ámbito laboral y por ende facilitar cambios estructurales orientados a la sustentabilidad en todos los sectores de la sociedad.

2.3 EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS CIUDADES

El siglo XX fue el de la urbanización, la población urbana en el mundo pasó de 15% en 1890 a más del 50% en el año 2000. Actualmente, más de la mitad de la población mundial vive en áreas urbanas y se espera que esta proporción siga aumentando, para alcanzar un 60% en el año 2030 (WHO, 2014). En México, en 2011, 76.9% de la población vivía en localidades urbanas y 23.1% en zonas rurales, esto significa un cambio trascendente en el modelo demográfico, pues el país ya no es “predominantemente rural” como lo era hace 100 años.

Las ciudades consumen una gran proporción de la energía producida globalmente –entre 60% y 80%– y son responsables de un porcentaje similar de las emisiones de CO_2 del mundo. Dentro de la OCDE, los países más urbanizados tienden a generar una mayor cantidad de emisiones. Las emisiones de GEI en las ciudades OCDE están cada vez menos relacionadas con actividades industriales y más relacionadas con el consumo de energía requerido para iluminación, calefacción y enfriamiento, el uso de electrodomésticos y aparatos electrónicos, y para la movilidad (Kamal-Chaouiet, 2009).

Por otra parte, el cambio climático antropogénico supone amenazas para la infraestructura y la calidad de vida en las ciudades. El aumento del nivel del mar constituye un problema crítico para muchas ciudades; en Europa, por ejemplo, 70% de las ciudades tienen áreas a menos de 10 m.s.n.m. (Kamal-Chaoui et al., 2009). Por otra parte, el efecto de isla de calor en las ciudades debe considerarse en materia de adaptación, pues sin duda se trata de una forma de cambio climático. Por ejemplo, la señal de cambio en la temperatura de la Ciudad de México fue de 3°C a 4°C durante el siglo XX. Los escenarios futuros de impactos en disponibilidad de agua, salud o protección civil sugieren un mayor riesgo para la población de las ciudades, principalmente la población en situación de pobreza (SEMARNAT, INECC, 2012).

Si bien los centros urbanos son parte del problema que supone el cambio climático, también son parte importante de su solución. Aunque es probable que las áreas urbanas, con sus altos niveles de concentración demográfica, industrias e infraestructuras, sufran los efectos más duros del cambio climático, la urbanización también ofrecerá muchas oportunidades para desarrollar estrategias cohesivas de mitigación y adaptación con el fin de enfrentar el cambio climático. Las poblaciones, las empresas y las autoridades en los centros urbanos desempeñarán un papel fundamental en el desarrollo de estas estrategias (UN-Habitat, 2011).

Las autoridades urbanas tienen competencias claves para combatir el cambio climático, ya que tienen responsabilidades sobre sectores urbanos como el ordenamiento territorial, el transporte, la gestión de sus recursos naturales, la construcción, la gestión de residuos y la gestión de los recursos hídricos. Las áreas metropolitanas están bien posicionadas para desarrollar políticas y programas adaptados a sus condiciones geográficas, climáticas, económicas y culturales. Están igualmente bien situadas para desarrollar soluciones políticas innovadoras que pueden ser ampliadas en los programas regionales o nacionales (Kamal-Chaoui et, 2009).

Si bien cada ciudad tiene características particulares, muchos de los retos que enfrentan son comunes. Es por ello que han surgido distintas organizaciones y acuerdos internacionales orientados a fomentar la cooperación entre ciudades para enfrentar el cambio climático. En este sentido, la Ciudad de México ha desempeñado un papel sobresaliente. Algunos de estos logros se describen en la sección 4.5.

Anochecer en el Centro Histórico
Autor: Livan Gm

[1]El cambio climático global: comprender el problema. Víctor O. Magaña Rueda. Centro de Ciencias de la Atmósfera

[2]El IPCC consta de tres grupos de trabajo y un equipo especial: el grupo de trabajo I evalúa los aspectos científicos del sistema climático y el cambio climático; el grupo de trabajo II evalúa la vulnerabilidad de los sistemas socioeconómicos y naturales al cambio climático, las consecuencias negativas y positivas de dicho cambio y las posibilidades de adaptación al mismo; el grupo de trabajo III evalúa las posibilidades de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y de atenuar los efectos del cambio climático; finalmente, el equipo especial sobre los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero se encarga del Programa del IPCC sobre inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (IPCC, 2013).

[3] La expresión “extremadamente probable” utilizada en el resumen del IPCC se refiere a una probabilidad de entre 95% y 10

[4] Para otras latitudes, el nivel de confianza de las tendencias positivas o negativas es bajo

[5] (CMM,2013).

COP 19 en el Estadio Nacional de Warsaw
Autor: Mateusz Wlodarczyk

3

COMPROMISOS DE MÉXICO ANTE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC)

La CMNUCC es un tratado internacional que entró en vigor el 21 de marzo de 1994 y que tiene por objetivo "la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible".

Hoy en día la CMNUCC cuenta con un número de miembros que la hace casi universal. Las denominadas "Partes en la Convención" son los 195 países que la han ratificado.

Si bien el PACCM 2014-2020 deriva de lo establecido en la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Distrito Federal (LMACCDSDF) y la Ley General de Cambio Climático (LGCC), su alcance y resultados se vinculan y contribuyen al cumplimiento de los compromisos nacionales contraídos a raíz de la entrada en vigor de la CMNUCC. En efecto, la generación de información en forma del inventario de emisiones de compuestos de efecto invernadero (CEI), pasando por el establecimiento de medidas para la mitigación y la adaptación al cambio climático dentro del ámbito de su competencia, son elementos que se suman a los esfuerzos realizados por otras entidades y por el mismo Gobierno Federal que en su conjunto apuntan hacia el cumplimiento de compromisos establecidos en los artículos 4 y 12 de la CMNUCC. De entre estos compromisos, cabe destacar los siguientes:

- Elaborar, actualizar periódicamente, publicar y facilitar a la Conferencia de las Partes inventarios nacionales de las emisiones antropogénicas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero.

- Formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales y, según proceda, regionales, que contengan medidas orientadas a mitigar el cambio climático y medidas para facilitar la adaptación adecuada al cambio climático.

- Promover y apoyar con su cooperación la educación, la capacitación y la sensibilización del público respecto del cambio climático y estimular la participación más amplia posible en ese proceso, incluida la de las organizaciones no gubernamentales.

- Comunicar a la Conferencia de las Partes la información relativa a la aplicación (se refiere a las llamadas Comunicaciones Nacionales).

De esa manera, el PACCM 2014-2020 contribuirá no sólo a mejorar las condiciones locales que influyen y se ven afectadas por el cambio climático, sino a alcanzar el objetivo último de la CMNUCC que es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.

En la Quinta Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), presentada en el año 2012, se incluyen diversos temas y aspectos que atañen a las circunstancias alrededor de la formulación del PACCM 2014-2020 y al propio programa. Dentro de esos temas y aspectos, cabe resaltar las menciones que se hacen de:

- Los arreglos institucionales a nivel local.

- El cambio climático en las ciudades.

- La inclusión en el inventario nacional, como anexo, del carbono negro.

En las subsecciones siguientes se presenta una breve síntesis de cada uno de ellos con énfasis en acciones desarrolladas o aplicables al GDF.

Cabe destacar que México es el primer país en desarrollo que presenta su Quinta Comunicación, y aunque la información contenida no es exhaustiva, incluye, entre otra valiosa información, la actualización de su inventario nacional de emisiones al 2010. Con lo anterior demuestra su compromiso ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Sesión de incendios en México en 2011
Autor: Jeff Schmaltz

Panorámica de la Ciudad de México
Autor: Eneas de Troya

4

ANTECEDENTES EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DISTRITO FEDERAL

4.1 ARREGLOS INSTITUCIONALES A NIVEL SUBNACIONAL

Las entidades federativas son responsables de desarrollar sus propias acciones con respecto a la mitigación de emisiones de CEI y la adaptación a los impactos del cambio climático, en congruencia con las políticas del Gobierno Federal (LGCC, 2012). En el ámbito de sus competencias, establecen comisiones intersecretariales de cambio climático u oficinas, que se encargan de coordinar las políticas públicas en la materia, y diseñar o modificar sus leyes para incluir el tema de cambio climático.

El siguiente nivel de coordinación, correspondiente a los municipios, también ha tenido actividad y a la fecha de publicación de la Quinta Comunicación Nacional frente a la CMNUCC (2012), más de 60 municipios en el país se encontraban en diferentes etapas del proceso de validación, elaboración o inicio de actividades de su Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN). Para el caso del Distrito Federal, las delegaciones políticas elaboran sus Programas Delegacionales, observando lo dispuesto en la Estrategia Local y en el Programa de Acción Climática.

En la tabla 4.1 se puede observar que el Distrito Federal ha cubierto los elementos fundamentales de integración del cambio climático en la política estatal.

Las diversas acciones emprendidas por el Gobierno del Distrito Federal a partir de 2007, que desembocaron en la conformación del primer Programa de Acción Climática de la Ciudad de México, han colocado a la entidad y a sus autoridades, como ya se ha mencionado, en una posición de vanguardia y liderazgo en materia de cambio climático a nivel nacional.

A continuación se presenta un breve recuento de los aspectos más significativos de la evolución de la gestión del cambio climático en la Ciudad de México.

TABLA 4.1 INTEGRACIÓN DEL TEMA CAMBIO CLIMÁTICO EN LA POLÍTICA DEL GDF

Programa Estatal ante el Cambio Climático	Ejercicio público de Cambio Climático	Comisión Estatal de Cambio Climático	Marco jurídico
Concluido PACCM 2008-2012	**Secretaría del Medio Ambiente Dirección de Cambio Climático**	**Comisión Interinstitucional de Cambio Climático del D.F.**	**Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal (2011) y su Reglamento (2012)**

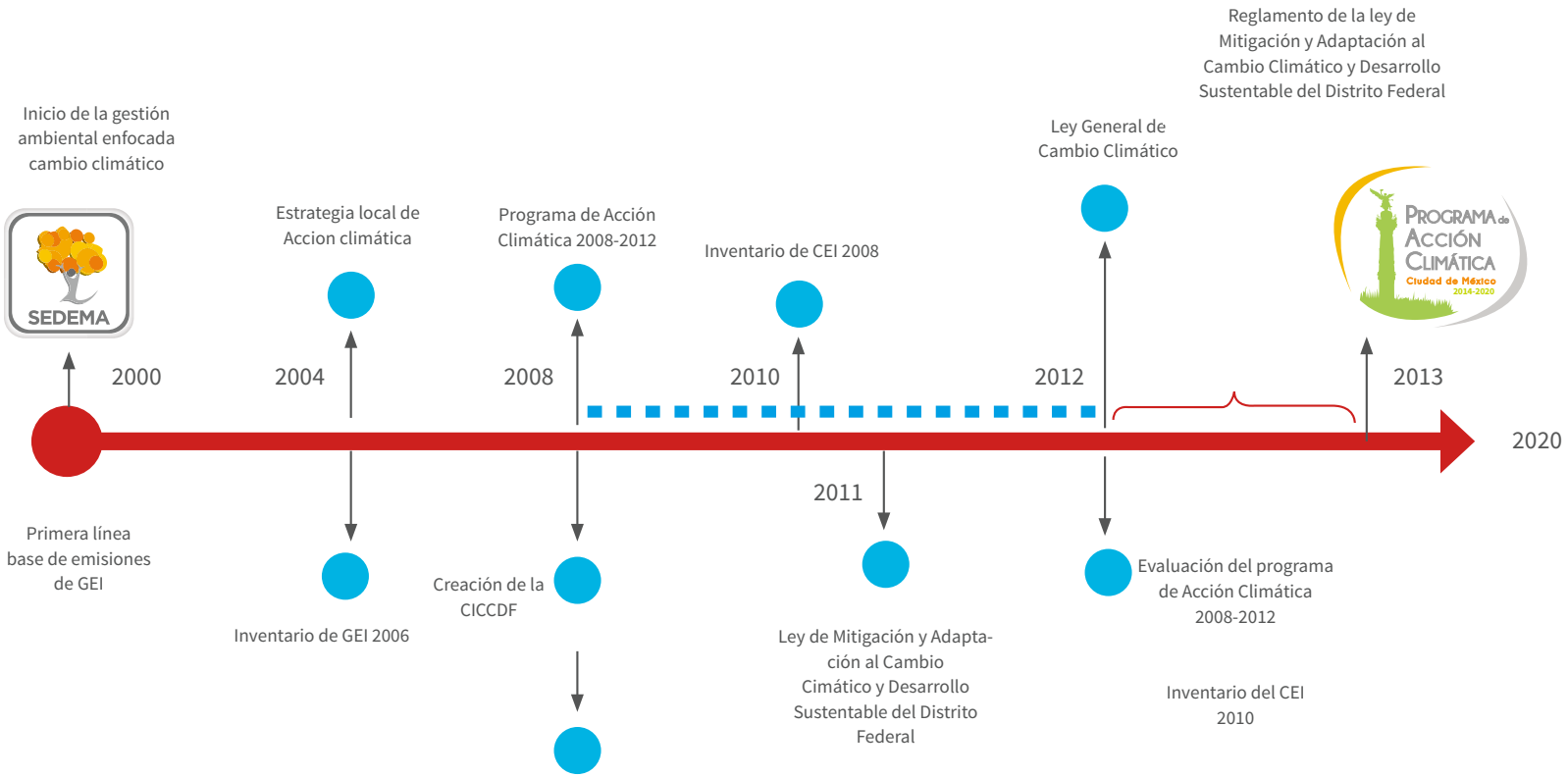
Fuente: Elaboración propia con base en la información presentada en la Quinta Comunicación Nacional de México ante la CMNUCC.

4.2 INSTITUCIONALIZACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL DISTRITO FEDERAL

La Secretaría del Medio Ambiente del GDF inició su gestión ambiental enfocada al cambio climático en el año 2006, con la creación de la Dirección de Cambio Climático y Proyectos MDL.

Cabe destacar que desde el 2004, cuando se comenzaron los trabajos para la puesta en marcha de la primera Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México, se han venido dando importantes pasos en la mitigación

FIGURA 4.1 INSTITUCIONALIZACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL



La línea azul punteada indica el periodo de vigencia del PACCM 2008-2012; las “Acciones tempranas” se refieren a aquellas acciones del GDF que, si bien anteceden al PACCM 2014-2020, contribuyen al logro de sus objetivos.
Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.

y adaptación al cambio climático en el D.F. Posteriormente, a los programas ambientales existentes se les dio un enfoque climático, a su vez que se impulsó el Programa de Energías Renovables y el Programa de Eficiencia Energética, y se llevaron a cabo acciones de mitigación en el sector transporte, de reforestación y de gestión del agua, entre otras.

En el marco del Plan Verde de la Ciudad de México y para hacer frente al cambio climático, el Distrito Federal fue la primera entidad en el país en elaborar e instrumentar un Programa Estatal de Cambio Climático(GDF, 2012).P El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM), presentado en el año 2008, estuvo conformado por una serie de acciones y proyectos administrados por distintas dependencias, órganos desconcentrados y entidades del Gobierno del Distrito Federal.

La razón de ser del PACCM es el reconocimiento de que el cambio climático es una amenaza grave para los ecosistemas de la Ciudad de México, del país y del mundo, con indudables consecuencias en la calidad de vida de la población. Asimismo, mediante la realización del PACCM, el GDF se adhirió a

la visión de las conclusiones del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), el cual establece que el calentamiento global es una realidad, y que se requieren acciones urgentes para reducir las emisiones de GEI y adoptar medidas de adaptación, así como acciones de comunicación y educación ambiental.

Reconociendo la importancia de la continuidad de las políticas de cambio climático y cumpliendo con lo estipulado en la LGCC, el 10 de junio de 2010 se conformó la Comisión Interinstitucional de Cambio Climático del Distrito Federal (CICCDF) para dar lugar a las medidas concretas sobre cambio climático, creando un programa de trabajo interdisciplinario entre las distintas entidades del GDF. Hasta la fecha, la CICCDF ha sesionado en varias ocasiones, en las que se ha aprobado el programa de trabajo de la Comisión y se han creado dos subcomisiones: una sobre energías renovables y otra sobre medidas de adaptación al cambio climático.

Por otra parte, el 16 de junio de 2011 se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Distrito Federal (LMACCDSDF), que fortaleció este proceso de construcción de políticas públicas. El reglamento de esta ley fue publicado el 19 de octubre del año 2012, complementándose así el marco institucional en torno al cambio climático en el D.F. En la figura 4.1 se presentan de forma esquemática estos y otros importantes logros del GDF en materia de cambio climático.climático.

4.3 LOGROS DEL PACCM 2008-2012

A través del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012 (PACCM), el GDF impulsó acciones y proyectos administrados por distintas dependencias locales, con el doble objetivo de disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático, y participar en la lucha internacional para mitigar las emisiones de CEI.

A partir de la evaluación realizada por el Centro Mario Molina a solicitud de la Secretaría del Medio Ambiente del GDF (Molina, 2012) se concluyó que como resultado de la instrumentación de su Programa de Acción Climática (PACCM) 2008-2012, la Ciudad de México redujo sus emisiones de gases de efecto invernadero en 4.5% respecto de su línea de tendencia, neutralizando con ello el crecimiento esperado en sus emisiones para el año 2012. Al contabilizar las emisiones reducidas por la totalidad de las acciones del PACCM, la mitigación alcanzada es de 6 millones de toneladas de CO_2 eq. Dicha magnitud representa 80% del nivel de mitigación estimado por el GDF en el Informe Final 2012 (7.5 Mt de CO_2 eq) y 86% de la meta originalmente planteada en el PACCM (7 Mt de CO_2 eq).

El PACCM 2008-2012 estuvo conformado por 119 acciones distribuidas de la siguiente manera: 68 acciones de mitigación, 33 de adaptación, y 18 de educación y comunicación. En materia de cumplimiento y trazabilidad cabe destacar que 86% de las medidas propuestas fueron instrumentadas. Los logros del programa fueron muy significativos y resultaron en impactos claramente positivos para afianzar la política de combate al cambio climático en la ciudad.

El PACCM 2014-2020 ha sido diseñado para construir sobre los logros del PACCM anterior, y da continuidad a las acciones más relevantes del éste, como se verá el capítulo 10.

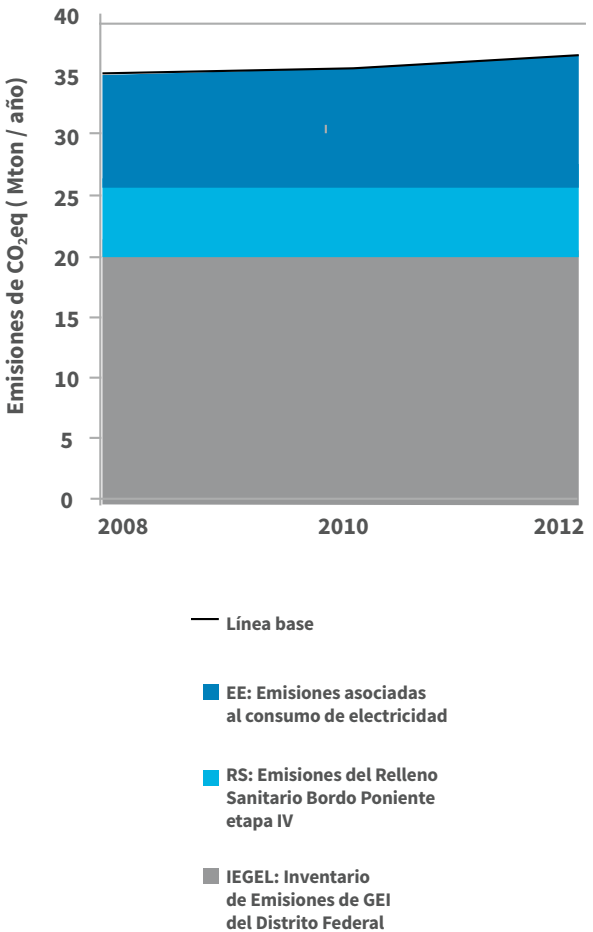
4.4 LÍNEA BASE DEL PACCM 2008-2012

La línea base del PACCM 2008-2012 fue elaborada con base en los inventarios de emisiones de GEI elaborados por la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal. Dichos inventarios se complementaron con las emisiones generadas en el “Bordo Poniente IV etapa”, dado que aunque esta infraestructura está en el territorio del Estado de México, en el ex vaso de Texcoco, los residuos fueron generados en el Distrito Federal. Asimismo, se incluyeron las emisiones indirectas por el consumo de energía eléctrica. En este sentido, las emisiones totales en el periodo 2008-2012 presentan una tendencia creciente: pasaron de 35.5 Mt de CO_2 eq en 2008 a 37.1 millones de toneladas en 2012. A partir de los inventarios de emisiones se estableció una línea base para el PACCM, la cual se muestra en la figura 4.2.

Evidentemente, el crecimiento de la línea base se explica por la adición combinada de las emisiones del Bordo Poniente y las emisiones indirectas, provenientes del consumo de electricidad. No obstante, resulta relevante

comentar que en el mismo periodo de tiempo se presentó un decremento en el parque vehicular de 7.3%. Como las fuentes móviles aportan el 58.2% del inventario, la línea base de emisiones directas es decreciente.[6]

FIGURA 4.2 LÍNEA BASE DEL PACCM 2008-2012



Fuente: Centro Mario Molina con base en los inventarios de emisiones proporcionados por la SMA para la evaluación del PACCM, 2012.

4.5 LOGROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL

Un logro importante dentro del despliegue de la política de cambio climático del GDF fue el establecimiento del Pacto de la Ciudad de México (PCM) como un acuerdo global firmado entre alcaldes en el marco de la Cumbre Climática Mundial de Alcaldes (CCLIMA) realizada el 21 de noviembre de 2010 en la Ciudad de México, con el propósito de emprender acciones de mitigación y adaptación que permitieran a las ciudades y gobiernos subnacional es construir una plataforma para acceder directamente al financiamiento internacional de carácter multilateral, nacional y regional.

Hasta septiembre del 2013, en el Pacto participan 286 ciudades de 60 países, que representan una comunidad de emisiones de GEI de alrededor de 1.5 Gt de CO_2 eq anuales, y que han reportado 561 compromisos referentes a la energía y el cambio climático, 578 inventarios de GEI y 2,471 acciones o planes de mitigación y adaptación al cambio climático en el marco del registro de emisiones carbonnCitiesClimateRegistry (cCCR).[7] Estos esfuerzos han contribuido a posicionar a la Ciudad de México como un referente en el combate al cambio climático por parte de las grandes ciudades.

También cabe destacar que recientemente la ciudad ganó el premio internacional ambiental en la categoría de calidad del aire, otorgado por el C40Cities, un grupo de ciudades cuyo objetivo es la reducción de emisiones y la adaptación al cambio climático (C40Cities, 2013).

[6] Cabe destacar que se consideraron como emisiones GEI atribuidas al Distrito Federal aquellas que corresponden a los vehículos con placas del Distrito Federal y no al consumo final de combustibles vehiculares. Es importante mencionar que la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero correspondientes a fuentes móviles, las más importantes del Distrito Federal, fueron calculadas en el MOBILE6-México, que únicamente incluye al dióxido de carbono, sin estimar las emisiones complementarias de CH_4 y N_2O.

[7] El carbonnCitiesClimateRegistry (cCCR)es un mecanismo global que promueve el reporte de acciones de mitigación e inventarios bajo el enfoque MRV (carbonn, 2013).

Antiguo Palacio del Ayuntamiento
Autor: Patton

5

MARCO JURÍDICO-NORMATIVO

Podría decirse que la conformación del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México obedece a una serie de estructuras institucionales y jurídicas; pero en verdad, como ya se ha mencionado, la visión y el compromiso de quienes impulsaron en su momento la conformación del primer Programa de Acción Climática de la Ciudad de México son los factores que permiten en estos momentos acomodar la actualización que se presenta para el periodo 2014-2020 dentro de dichas estructuras.

5.1 ARREGLO INSTITUCIONAL

El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM) 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. A nivel nacional, tiene que partir del Sistema Nacional de Cambio Climático, del cual son parte los gobiernos estatales, junto con la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, el Consejo Consultivo, el INECC y el Congreso de la Unión. Del Sistema deriva la publicación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y el Programa Especial de Cambio Climático, que son de observancia en la definición de la política climática a nivel estatal, donde la propia Comisión Interinstitucional de Cambio Climático es la encargada de elaborar el PACCM (Figura 5.1).

El PACCM contiene acciones de mitigación de GEI, adaptación al cambio climático, educación y comunicación que se relacionan estrechamente con los instrumentos de política que se mencionarán más adelante, de tal manera que los avances propios del PACCM se traducen en los avances de una política ambiental, que son regidos en el desarrollo y la gobernabilidad del Distrito Federal, dejando cimientos sólidos sobre los cuales habrá de continuar la construcción de políticas públicas que apuntalen la sustentabilidad ambiental de la ciudad.

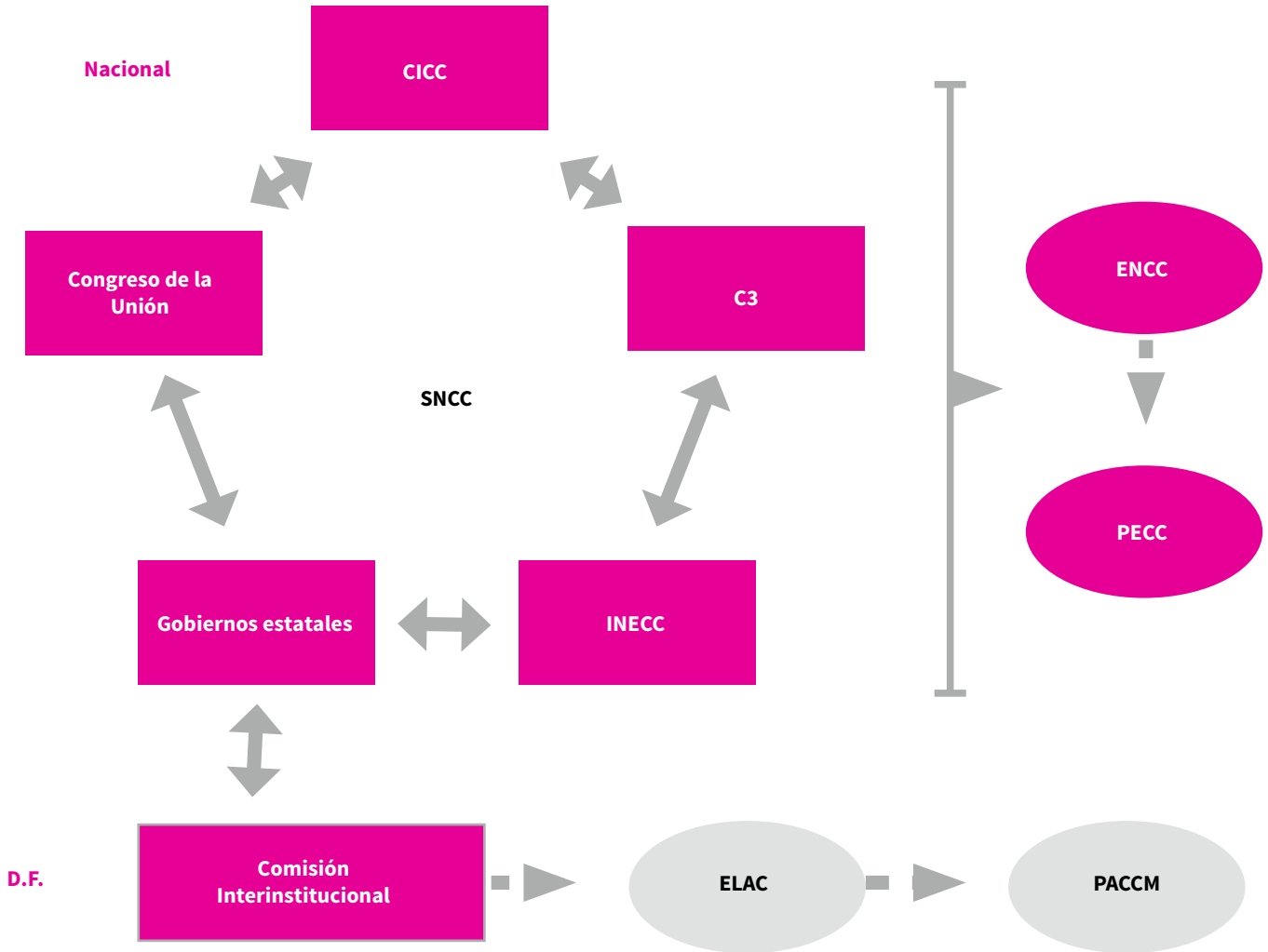
En ese sentido, en el marco del Programa General de Desarrollo del Distrito Federal, del Plan Verde y de un conjunto de políticas públicas y programas que se proponen mejorar la calidad de vida de los habitantes del Distrito Federal, se dará continuidad a programas exitosos ya existentes del Gobierno del Distrito Federal, los cuales fueron propuestos en el programa de Acción Climática 2008-2012, y que tienen efectos de mitigación del cambio climático, y a la vez se permitirá plantear nuevas iniciativas 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.

Los instrumentos de política en el ámbito del GDF que se relacionan estrechamente con el PACCM son: el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal, el Plan Verde de la Ciudad de México, la Agenda Ambiental de la Ciudad de México: Programa de Medio Ambiente 2007-2012, la Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México, el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y el Programa de Manejo Sustentable del Agua en la Ciudad de México (Figura 5.2).

Tal como está referido en la Estrategia de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020, de acuerdo con la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático del D.F. y a su reglamento, corresponde a la Comisión Interinstitucional de Cambio Climático del D.F. elaborar el PACCM tomando como base la estrategia. A su vez, las delegaciones han de tomar el programa como punto de partida para elaborar los propios programas delegacionales.

En ese sentido, la elaboración del programa es de importancia primordial pues en él se recopila toda la información que el GDF ha venido generando en torno a la política de cambio climático en la ciudad. Asimismo, detalla la participación de los diferentes actores en el combate al cambio climático en torno a las acciones a desarrollar y da pauta a la evaluación de dichas acciones para retroalimentar y mejorar el arreglo institucional. Sin el programa resultaría complicado conjuntar todo el arreglo y llevar a buen fin las acciones necesarias para transitar hacia una ciudad tendiente a la sustentabilidad y la resiliencia.

FIGURA 5.1 ARREGLO INSTITUCIONAL NACIONAL-LOCAL EN EL MARCO DEL PACCM



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

FIGURA 5.2 INSTRUMENTOS DE POLÍTICA EN LA CIUDAD DE MÉXICO RELACIONADOS CON EL PACCM

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

5.2 MARCO LEGAL

El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México se presenta de conformidad con los objetivos del Gobierno del Distrito Federal y en apego, reconocimiento a un marco normativo constituido por leyes, reglamentos, normas existentes en los tres niveles de gobierno que interactúan entre sí y que cubren aspectos, entre otros, como los siguientes:

- Desarrollo económico
- Agua
- Energía
- Ambiente
- Educación
- Ordenamiento ecológico
- Protección civil
- Residuos sólidos
- Salud
- Seguridad alimentaria
- Transporte y comunicaciones

En ese sentido, más que hacer un recuento de las diferentes normativas y su contenido, es muy importante identificar y reconocer el propósito, el alcance y las acciones que se establecen en cada una de ellas a fin de anticipar y, en todo caso, aprovechar las sinergias positivas que puedan resultar de esa interacción, con el propósito de cumplir con los fines últimos que se podrían considerar de la gestión del cambio climático en términos de mitigar las fuentes de emisión de CEI y adaptarse a los efectos del fenómeno.

El modelo del marco jurídico del cambio climático pudiera representarse por una serie de círculos concéntricos: el círculo exterior contendría la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kioto; estos dos últimos instrumentos en su carácter, al haber sido ratificados por el Senado de la República, de leyes nacionales.

El círculo siguiente contendría las leyes en materia ambiental tanto de competencia federal como del D.F.; es decir, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Ambiental del Distrito Federal.

En el siguiente círculo se encontrarían las leyes que tocan temas con una interacción con el fenómeno del cambio climático, en el sentido de que sus

disposiciones tienen o pueden tener un efecto en las acciones que se pretenda establecer, tanto de mitigación como de adaptación.

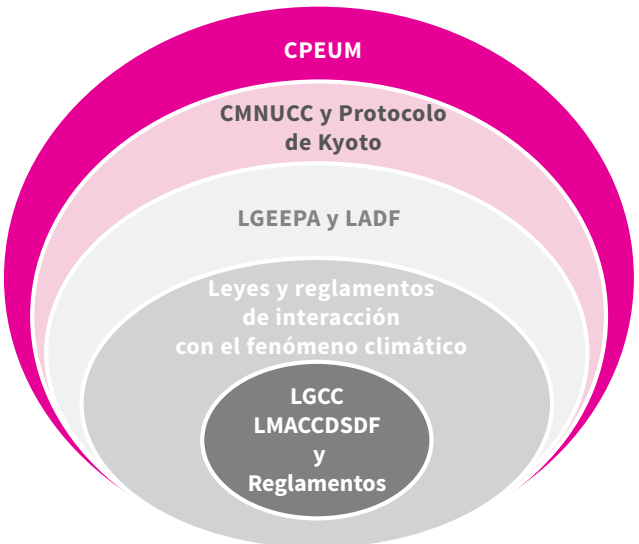
En esta zona se ubicarían instrumentos legales y sus respectivos reglamentos, tanto federales como de competencia del GDF, como los que se indican a continuación de manera indicativa mas no exhaustiva:

- Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
- Ley de Aguas Nacionales
- Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal
- Ley General de Salud
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- Ley de Protección Civil para el Distrito Federal
- Ley de Aguas del Distrito Federal
- Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Ley General de Asentamientos Humanos
- Ley General de Educación
- Ley de Transporte y Vialidad del Distrito Federal
- Ley General de Vida Silvestre
- Ley de Desarrollo Agropecuario, Rural y Sustentable del Distrito Federal
- Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
- Ley General de Protección Civil

Finalmente, en el círculo central se ubicarían la Ley General de Cambio Climático y la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Distrito Federal, que contienen, precisamente, las disposiciones específicas encaminadas a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y a la adaptación al cambio climático.

En la siguiente figura se muestra el modelo descrito:

FIGURA 5.3 MODELO DEL MARCO LEGAL REFERENTE
A LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

El propósito de plantear este modelo de marco jurídico es reconocer y representar los enfoques y flujos de información que ocurren desde el círculo externo hacia el círculo central y viceversa, es decir, cómo se establece la "trayectoria jurídica" para satisfacer:

1. El objetivo de la CMNUCC, que es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático; esto en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

2. Cumplir el derecho que toda persona tiene, de acuerdo con el artículo 4o. de la CPEUM, a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar considerando que, entre los aspectos que deben regularse para garantizar ese derecho, se encuentra asegurar una calidad del aire satisfactoria mediante el control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Asimismo, a nivel nacional se tiene como meta, de acuerdo con la LGCCt reducir para el año 2020 un sustentable 30% de emisiones de GEI con respecto a la línea de base, así como un 50% de emisiones para el 2050 en relación con las emitidas en 2000.

Para concluir este capítulo introductorio, a manera de visión panorámica del tema del cambio climático en la Ciudad de México, se presentan a continuación brevemente los aspectos relacionados con la emisión de CEI, la vulnerabilidad y la comunicación y educación ambiental.

Fuente de los Coyotes en el Jardín Centenario de Coyoacán
Autor: Livan Gm

Cumbre del Volcán Tehutli, ito donde convergen los linderos de Tláhuac, Milpa Alta y Xochimilco
Autor: Miramewey / Flickr

6

VISIÓN PANORÁMICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MÉXICO

6.1 INVENTARIO DE EMISIONES DE CEI

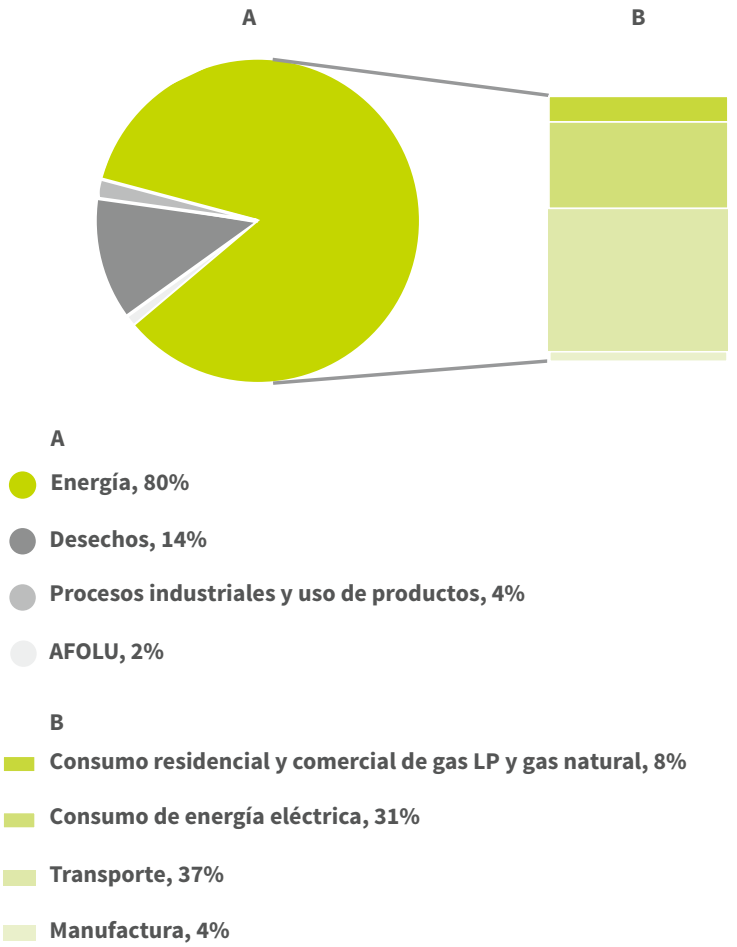
GASES DE EFECTO INVERNADERO

Las emisiones totales de GEI en el 2012 fueron de 31 millones de toneladas equivalentes de CO_2; se destaca que 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero del Distrito Federal se atribuye al consumo de energía en forma de combustibles fósiles utilizados en el transporte, la industria, el comercio o los servicios y, de manera importante, las emisiones indirectas derivadas del consumo de electricidad (Figura 6.1).[8]

Con esta cifra y de acuerdo con los datos publicados en la Quinta Comunicación de México ante la CMNUCC, el Distrito Federal contribuye al inventario nacional con aproximadamente 5% de las emisiones totales de GEI a nivel nacional.[9] Por otro lado, le sigue en contribución la categoría de desechos, que contempla tanto las emisiones provenientes del tratamiento de aguas residuales como las de la eliminación de desechos sólidos en rellenos sanitarios derivada de los residuos generados por los pobladores del D.F.

A continuación se presentan los porcentajes de contribución por cada una de las categorías del Inventario, desagregando la categoría de mayor contribución, que, como en la mayoría de los casos de las demás ciudades mexicanas, es la energía.

FIGURA 6.1 PORCENTAJES DE CONTRIBUCIÓN POR CATEGORÍA AL INVENTARIO DE GEI 2012



Fuente: Centro Mario Molina con base en metodología del IPCC.

Cabe señalar que, a diferencia del PACCM anterior, éste se elaboró sólo con la

TABLA 6.1 INVENTARIO DE EMISIONES DE GEI DESAGREGADO POR CATEGORÍA Y SUBCATEGORÍA PARA LA CIUDAD DE MÉXICO AÑO BASE 2012

Categoría	Gigagramos					%
	CO_2	CH_4 (eq CO_2)	N_2O (eq CO_2)	HFC (eq CO_2)	CO_2eq	
1 Energía	24,301	152	167	NA	24,619	80
1 d Uso de la energía	9,452	7	14	NA	9,473	31
1d 1a Consumo de energía eléctrica	9,452	7	14	NA	9,473	31
1a2 Industrias manufactureras y de construcción	1,191	1	1	NA	1,192	4
1a 2a Hierro y acero	79	<1	<1	NA	79	<1
1a 2b Metales no ferrosos	87	<1	<1	NA	87	<1
1a 2c Sustancias químicas	230	<1	<1	NA	230	<1
1a 2d Pulpa, papel e imprenta	145	<1	<1	NA	145	<1
1a 2e Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	317	<1	<1	NA	317	1
1a 2f Minerales no metálicos	101	<1	<1	NA	102	<1
1a 2g Equipo de transporte	33	<1	<1	NA	33	<1
1a 2h Maquinaria	26	<1	<1	NA	26	<1
1a 2j Madera y productos de la madera	6	<1	<1	NA	6	<1
1a 2l Textiles y cueros	59	<1	<1	NA	59	<1
1a 2m Industria no especificada	108	<1	<1	NA	108	<1
1a3 Transporte	11,184	124	150	NA	11,458	37
1a 3b Transporte terrestre	11,184	124	150	NA	11,458	37
1a4 Otros sectores	2,474	6	1	NA	2,481	8
1a 4a Comercial/Institucional	349	<1	<1	NA	350	1
1a 4b Residencial	2,118	5	1	NA	2,125	7
1a 4c Agricultura	7	<1	<1	NA	7	<1
1b Emisiones fugitivas	NA	15	NA	NA	15	<1
1b 2biii 4 Transmisión y almacenamiento de gas natural	NA	5	NA	NA	5	<1
1b 2biii 5 Distribución de gas natural	NA	10	NA	NA	10	<1
2 Procesos industriales y uso de productos	12	NA	NA	1,164	1,176	4
2a4 Otros usos de carbonatos (cerámicas)	<1	NA	NA	NA	<1	<1
2c2 Producción de ferroaleaciones	<1	<1	NA	NA	<1	<1
2d1 Uso de lubricantes	1	NA	NA	NA	1	<1
2f1 Refrigeración y aire acondicionado (HFC)	NA	NA	NA	1,164	1,164	4
2h2 Industria de la alimentación y las bebidas	11	NA	NA	NA	11	<1
3 AFOLU	642	40	12	NA	694	2
3a1 Fermentación entérica	NA	16	NA	NA	16	<1
3a2 Gestión de estiércol	NA	23	11	NA	34	<1
3b1 Tierras forestales	-296	NA	NA	NA	-296	<1
3b2 Tierras de cultivo	641	NA	NA	NA	641	2
3b3 Pastizales	147	NA	NA	NA	147	<1
3b5 Asentamientos	150	NA	NA	NA	150	<1
3b6 Otras tierras	<1	NA	NA	NA	<1	<1
3c1 Emisiones de GEI por quemado de biomasa	NA	<1	<1	NA	<1	<1
3c6 Emisiones indirectas de N_2O resultantes de la gestión de estiércol	NA	NA	1	NA	1	<1
4 Desechos	NA	3,967	275	NA	4,242	14
4a Eliminación de desechos sólidos	NA	3,470	NA	NA	3,470	11
4b Tratamiento biológico de los desechos sólidos	NA	182	130	NA	313	1
4d1 Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	NA	294	145	NA	439	1
4d2 Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	NA	20	NA	NA	20	<1
Total general	**24,955**	**4,158**	**454**	**1,164**	**30,731**	**100**

Fuente: Centro Mario Molina con base en metodología del IPCC.

metodología del IPCC, donde se contó con factores de emisión tropicalizados a México; al analizar los dos, los resultados distan de ser comparables entre sí por la diferencia metodológica, esto no significa que uno u otro sea erróneo.

Los siguientes programas deberán realizarse con esta metodología – sujeta a mejoras – con la finalidad de evaluar la efectividad del presente programa, donde los tomadores de decisión puedan contar con un marco de referencia comparable con otros programas del mundo, sobre todo los adscritos al Global Cities Covenanton Climate, como es el caso de la Ciudad de México.

Las principales fuentes generadoras de emisiones se engloban en la siguiente tabla, en la que se muestran las categorías y subcategorías ajustadas a las reportadas por el IPCC y se pueden identificar de manera específica aquellos sectores o actividades que, fuera de Energía y Desechos, están causando mayores emisiones; por mencionar alguno, se encuentra la refrigeración y el uso de aire acondicionado, mismos que utilizan refrigerantes como el HFC-134a, con un alto potencial de calentamiento global (1,300).

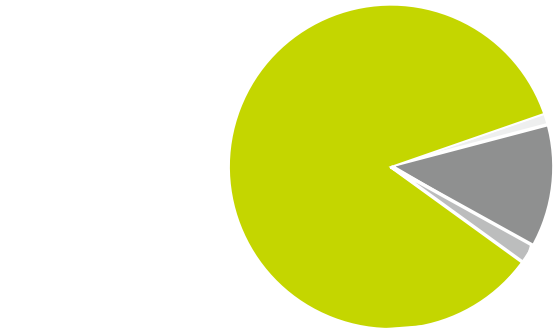
CONTAMINANTES DE VIDA CORTA: CARBONO NEGRO (CN)

Para continuar con el diagnóstico sobre contaminantes climáticos, se elaboró un inventario de emisiones de las principales fuentes de carbono negro identificadas en la Ciudad de México, igualmente para el año 2012. Lo mismo que en el de GEI, se identificó que el consumo de combustibles fósiles en el transporte es el que más contribuyó, con casi 97% de las emisiones de CN; se subraya que son los vehículos de diésel los que generan 84% de este contaminante tan nocivo para la salud (ver figura 6.2).

Si bien el subsector transporte es el mayor contribuyente, le siguen las emisiones de combustión residencial de leña y gas, los asados al carbón y los incendios forestales, mismos que contienen CN en las PM10 emitidas por la quema de estos combustible, que son biomasa.

Aun cuando el rango de emisiones pareciera menor comparado con el resultado global de GEI, el CN cuenta con un alto potencial de calentamiento global, que según la literatura puede variar entre 800 y 1400 a 20 años, lo cual incrementaría notablemente el resultado en equivalentes de CO_2 si éste fuera reportado de dicha manera. A continuación, se encuentra desglosado el Inventario de CN en el Distrito Federal, donde pueden observarse los resultados de las fuentes evaluadas.

FIGURA 6.2 CONTRIBUCIÓN POR CATEGORÍA A LAS EMISIONES DE CN



Vehículos de diésel, 84%

Vehículos de gasolina, 14%

Combustión residencial, 1%

Industrias manufactureras, 1%

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

TABLA 6.2 EMISIONES DE CN EN EL DISTRITO FEDERAL 2012

Categoría	Fuente	CN (ton)
Biomasa	Incendios forestales	2
Residencial	Combustión residencial de leña	10
	Combustión residencial de gas L.P.	7
	Combustión residencial de gas natural	3
Comercial	Combustión comercial de gas L.P.	4
	Combustión comercial de gas natural	>1
Industrias de la energía	Combustión de diésel	>1
	Combustión de gas natural	3
Industrial	Industria química	2
	Industria de pinturas y tintas	>1
	Industria metalúrgica	1
	Industria automotriz	>1
	Industria del asbesto	2
	Industria del vidrio	>1
	Tratamiento de residuos peligrosos	1
	Industria de alimentos y bebidas	>1
	Industria textil	3
	Productos de madera	2
	Industria del asfalto	>1
	Otras industrias	>1
Fuentes móviles	Transporte de gasolina	166
	Transporte de diésel	1,013
Otros	Asados al carbón	2.76
	Agricultura	>1
Total		1,222

Fuente: Centro Mario Molina con base en metodología de la CARB. [12]

6.2 RIESGO URBANO A EVENTOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DISTRITO FEDERAL

En primera instancia, los desastres naturales se han intensificado en los últimos años debido a los cambios recientes en el clima (IPCC, 2012), a la par que existe una tendencia mundial hacia la urbanización, pues las ciudades actúan como polos de atracción por su concentración de actividad económica, empleos y mejor nivel de ingresos. Debido a esta alta concentración de personas y actividades, las ciudades se identifican como los sitios de mayor vulnerabilidad, sobre todo en países en desarrollo como México, en los que el proceso de urbanización se lleva a cabo de manera acelerada y desorganizada.

Esta vulnerabilidad se debe a dos razones: por un lado, la población se concentra en lugares propensos a peligros, y por otro lado, la frecuencia e intensidad de los desastres naturales se incrementa. Debemos considerar que del crecimiento de la población urbana deriva el aumento en la demanda de infraestructura y servicios urbanos. Esta demanda crece más rápido que la provisión de nueva, por lo cual se generan tensiones debido a la suboferta de infraestructura y servicios, lo que aumenta su vulnerabilidad.

Con base en lo anterior, el análisis de riesgo asociado al cambio climático debe integrarse a cualquier propuesta de acción climática, pues resulta imprescindible analizar la vulnerabilidad de la población a los peligros para diseñar medidas de adaptación asequibles.

Para analizar cómo puede repercutir el cambio climático en la Ciudad de México a manera de diagnóstico, es necesario remitirse a un análisis de riesgo[14], ya que éste permite el diseño de mecanismos de adaptación. Incluye, a su vez, un análisis de vulnerabilidad de la población, daños sobre la infraestructura (vial, hidráulica, eléctrica, etc.) y salud pública, todo asociado a los desastres naturales provocados por un comportamiento extremo de los elementos del clima.

Para iniciar el análisis, se realizó una primera revisión de la información proporcionada por el GDF, de reportes en materia de adaptación publicados por el IPCC (Rosenzweig et al., 2007), de estudios específicos que muestran la situación de diversos sectores de la Ciudad de México, como suelo

(Ordóñez Díaz, 2009), disponibilidad de agua (Consejo de Evaluación del Desarrollo Social del Distrito Federal, 2010), inundaciones (Rodríguez, 2011), proyecciones climáticas regionalizadas y estadísticas poblacionales, sólo por citar algunos. Además, se trabajó con personal de las dependencias y delegaciones capitalinas, para contar con información de primera mano sobre las afectaciones de origen climático que han sufrido y para apoyar en la estimación de la capacidad adaptativa de la Ciudad de México a los posibles impactos de las variaciones climáticas futuras (ver capítulo 8, sección 3).

Se llevó a cabo un análisis general basado en la metodología desarrollada por el Departamento de Medio Ambiente, Alimentos y Medio Rural del Reino Unido (DEFRA, 2012-2011), en el marco de la política de cambio climático de este país, aplicada a diversos peligros, lo anterior permitió definir que los fenómenos que podemos encontrar en el Distrito Federal son las inundaciones primordialmente, además de sequías, deslizamientos (detonados por una tormenta extrema), incendios forestales y la propagación de dengue y paludismo.

Debido a que los diagnósticos para conocer las prioridades de adaptación son muy amplios, se decidió centrarse en los riesgos asociados a las precipitaciones intensas, que son la inundación y los deslaves, peligros latentes en la Ciudad de México. En la actualidad, la academia ha acordado que el riesgo está en función de dos factores y que es igual al resultado del producto de los mismos:

$$\text{Riesgo} = \text{Peligro} * \text{Vulnerabilidad}$$

Hay que destacar que es importante conocer las características socioeconómicas de la población de la ciudad, así como su entorno geofísico y climatología, además de los escenarios de cambio climático sobre la evolución del clima, pues permiten la oportuna prevención y la toma de medidas necesarias para proteger la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y los sistemas productivos.Para conocer a detalle la metodología, remítase al Anexo 2.

6.2.1 DIAGNÓSTICO DE RIESGOS A EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS

Parte de la población de la ciudad vive en zonas no adecuadas para los asentamientos humanos, y las construcciones de estos asentamientos a menudo están realizadas con materiales de baja calidad y son muy poco resistentes a los eventos hidrometeorológicos extremos mencionados (León, 2010). Esta situación es un agravante de los impactos sobre la población de los eventos extremos, tales como inundaciones y deslizamientos de tierra, bastante frecuentes como consecuencia de lluvias torrenciales. En ocasiones, algunos de estos asentamientos se localizan en barrancas, lo que los hace aún más susceptibles de sufrir los efectos de deslizamientos y grandes avenidas de agua.

Como se ha mencionado al inicio de este apartado de riesgo urbano al cambio climático en el Distrito Federal, con base en la revisión de literatura, se ha desarrollado un Índice de Riesgo (IR) para inundación y deslaves, que puede ser replicado mediante las siguientes ecuaciones:

$$\text{Índice de Riesgo Urbano al Cambio Climático} = \text{Peligro} * \text{Vulnerabilidad}$$

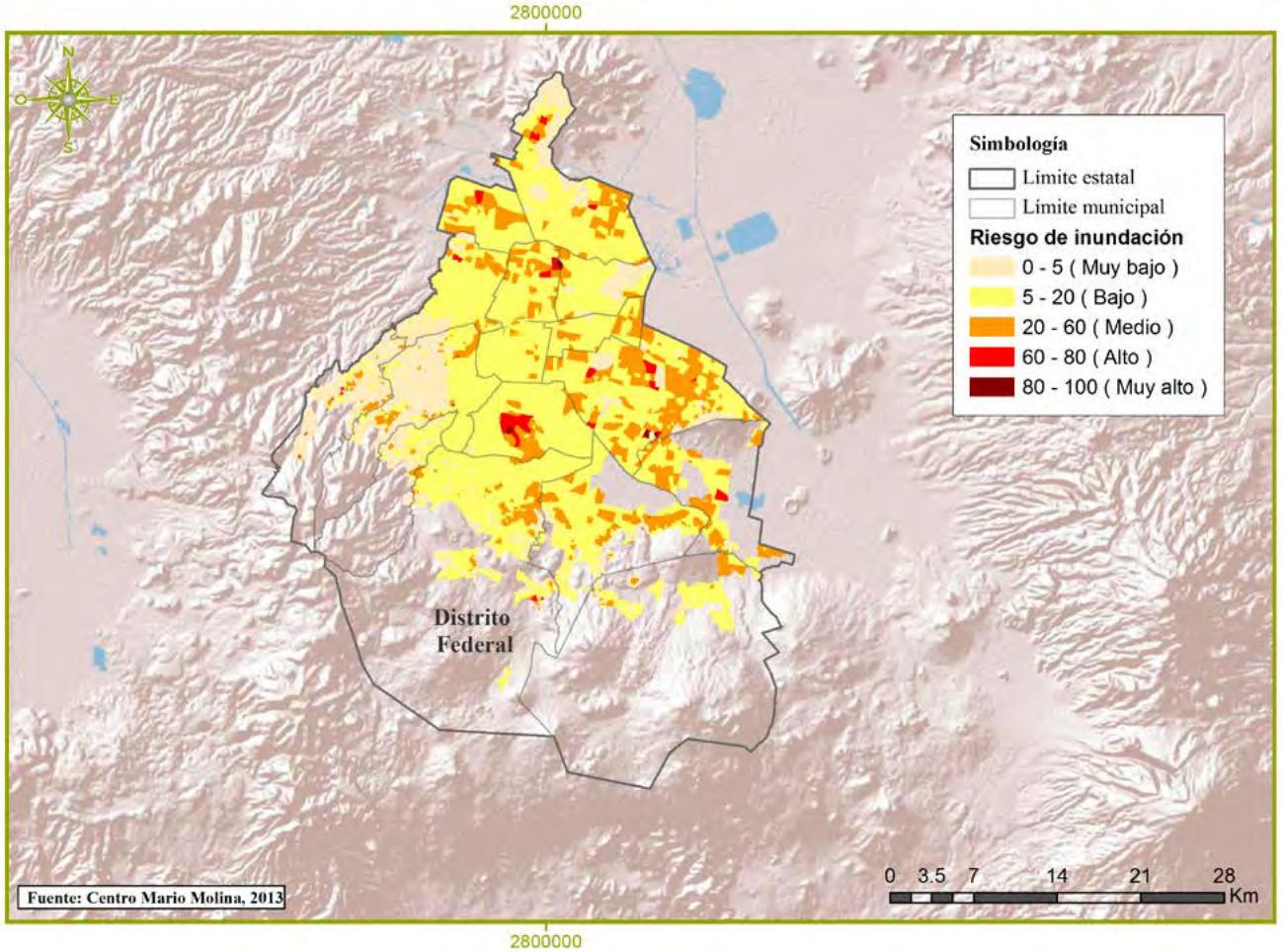
Al desglosar la ecuación que mide la vulnerabilidad, el índice de riesgo se calcula de la manera siguiente:

$$\text{Índice de Riesgo Urbano al Cambio Climático} = \text{Peligro} * \frac{(\text{Exposición} * \text{Sensibilidad})}{(\text{Capacidades adaptativas})}$$

La calificación cuantitativa del riesgo se traducirá en las siguientes escalas de riesgo: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo; con el análisis de la combinación de todas las variables obtuvimos que el riesgo de inundación alta y muy alta se acentúa primordialmente en la delegación Iztapalapa, seguida de Coyoacán, Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc; y con un nivel medio le siguen Xochimilco y Tlahuác.

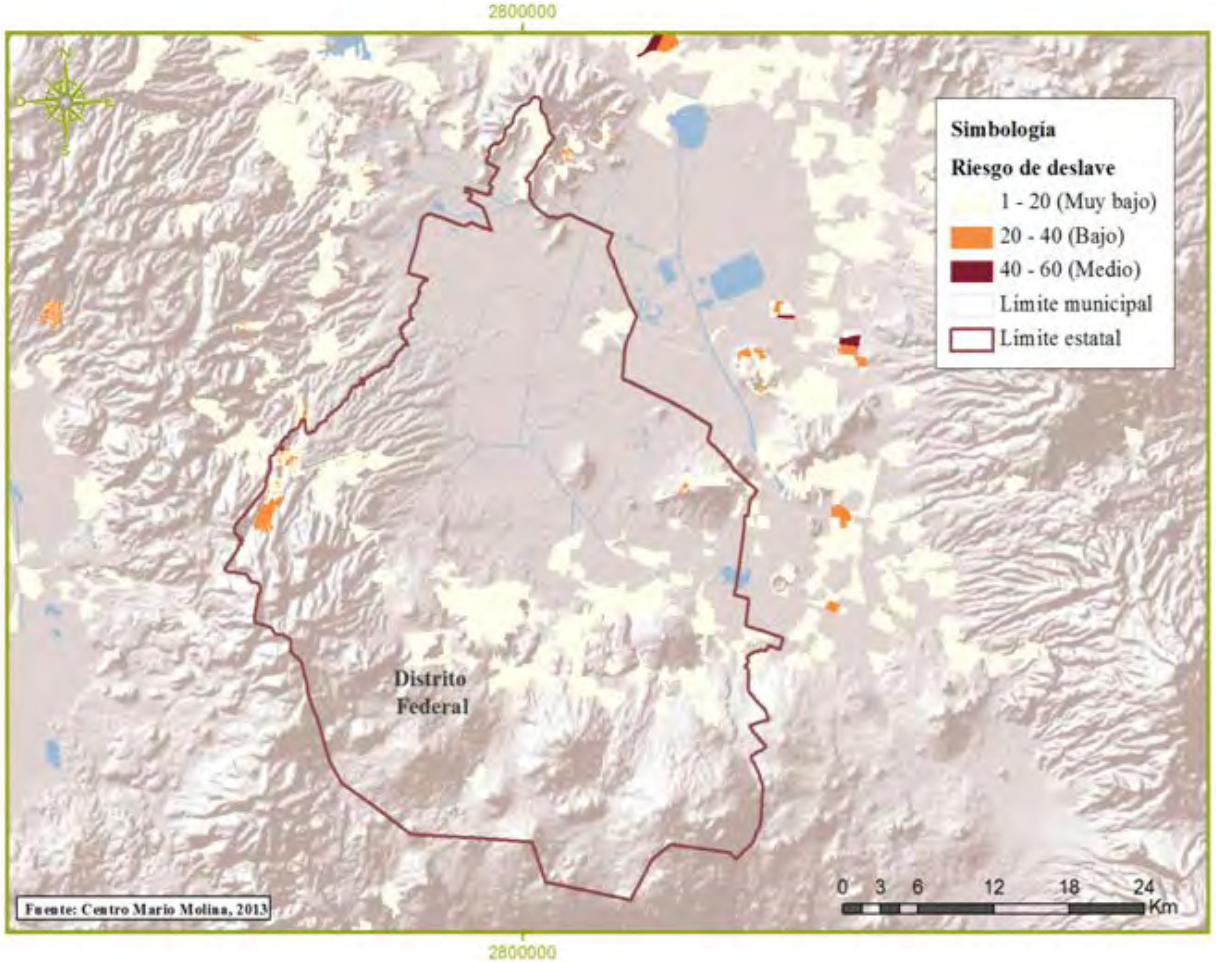
Para este riesgo de inundación es de gran importancia tomar en cuenta los efectos del cambio climático sobre la infraestructura de drenaje en concreto sobre el Sistema de Drenaje Profundo, que fue diseñado para trabajar sólo en temporada de lluvias, para en el estiaje recibir mantenimiento. Sin embargo, por más de 15 años operó de forma continua sin recibir mantenimiento, lo que lo llevó a una situación de desgaste acelerado, además de recibir mayores caudales debido al crecimiento demográfico y las lluvias intensas de los últimos años, poniendo en riesgo a la zona urbana.

FIGURA 6.3 RIESGO DE INUNDACIÓN EN EL DISTRITO FEDERAL[13]



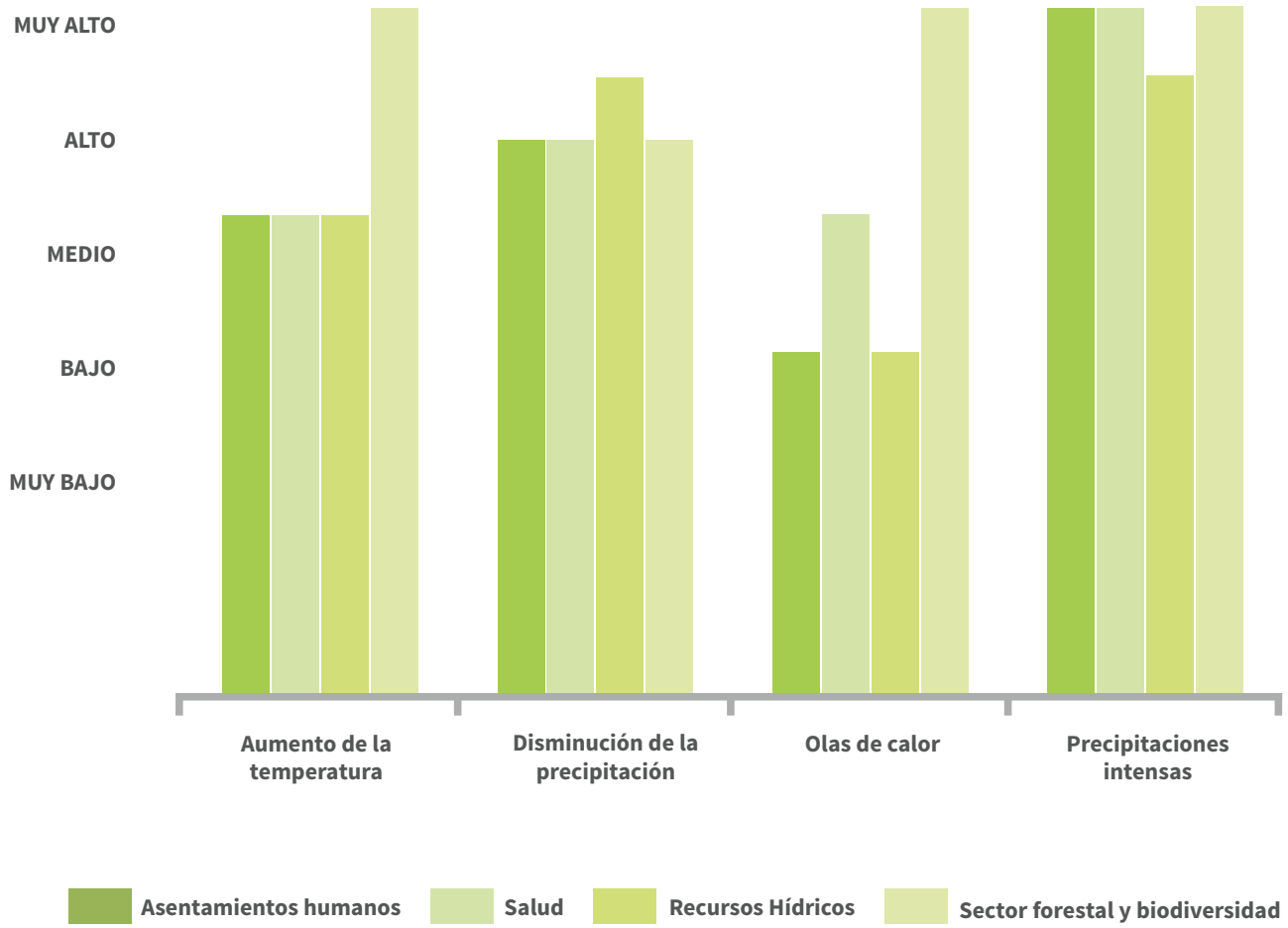
Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

FIGURA 6.4 RIESGO DE DESLAVE EN EL DISTRITO FEDERAL



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

FIGURA 6.5 PONDERACIÓN DE RIESGOS EN EL MEDIO PLAZO PARA TODOS LOS SECTORES DE LA CIUDAD DE MÉXICO



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Por otra parte, la explotación intensa del agua del acuífero de la Zona Metropolitana del Valle de México, necesaria para abastecer a la población, ha contribuido al hundimiento del terreno, alcanzando los 8 metros en la zona centro de la ciudad en el periodo 1935-2007 (Boletín de Mecánica de Suelos y SACMEX, 2010). De este modo, la infraestructura de la red de evacuación de aguas de la ciudad ha ido perdiendo pendiente y, en consecuencia, capacidad de evacuación, que se refleja en un déficit en la capacidad de desalojo y da lugar a encharcamientos e inundaciones.

En lo que se refiere a deslaves, los resultados del índice de riesgo indicaron que el este de la delegación Cuajimalpa, justo en colindancia con el Estado de México, es la que presenta más riesgo de este tipo, y en menor grado el norte de la delegación Iztapalapa; aun cuando existe peligro latente de deslaves en la zona sur del Distrito Federal sobre el suelo de conservación, el riesgo en términos generales es de nivel bajo.

6.2.2 ANÁLISIS SECTORIAL

Con base en las ponderaciones de riesgo al cambio climático regionalizadas para el Valle de México, se presentan a continuación los riesgos de los principales sectores de la entidad: los asentamientos humanos, la salud, los recursos hídricos y el sector forestal y biodiversidad en el mediano plazo (2050). De manera general, este análisis reitera que las precipitaciones intensas son las que más afectan, principalmente a la salud y, por ende, a los seres humanos, y por último, a los recursos hídricos (ver capítulo 8, sección 3).

6.3 ESCENARIOS FUTUROS RESULTADO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Los escenarios de cambio climático son proyecciones que nos ayudan a predecir el riesgo futuro asociado a sus impactos. Ya se habló acerca del riesgo de eventos meteorológicos extremos y su peligro estudiado mediante sus periodos de retorno, sin embargo, también es necesario conocer cómo puede evolucionar el clima en la Ciudad de México a corto (2030) y mediano plazo (2050), lo anterior para percatarse de las consecuencias que afectan de manera global a toda la población. Estas alteraciones del cambio climático pueden afectar primordialmente a:

A) Los ciclos agrícolas por los cambios en las estacionalidades de temperatura y de lluvia

B) La generación de nuevos hábitats para el desarrollo de vectores de enfermedades o plagas

C) Los cambios en los biomas y biodiversidad biológica

D) Escasez de recursos hídricos

En este apartado se retoman las proyecciones de cambio climático escaladas especialmente para la Ciudad de México, realizadas por el Centro Virtual de Cambio Climático de la Ciudad de México (CVCCCM). Existen otros escenarios que podrían utilizarse para diseñar medidas preventivas ante los cambios del clima, entre los que se destacan los actualizados escenarios de cambio climático para México como parte de los productos de la Quinta Comunicación Nacional o el mapa virtual de Vulnerabilidad y Adaptación a los Efectos del Cambio Climático en México (Monterroso, 2013); no obstante, se utilizaron los del CVCCCM debido a que cuentan con una escala espacial a nivel local del D.F.

Los resultados de este análisis están referidos a valores mensuales de temperatura y precipitación para distintos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC). Se ha decidido indicar únicamente la información de aquellos meses que la comunidad científica ha considerado los más relevantes e ilustrativos de cómo el clima podría variar, es decir, de los meses más cálidos, más fríos, más húmedos y más secos. Asimismo, el escenario de emisiones seleccionado, el A2, es el más conservador, y muestra información pesimista de emisiones de GEI contemplado por el IPCC[19].

De acuerdo con la visión del CVCCCM, las proyecciones de variación en la temperatura a corto plazo apuntan a incrementos en la temperatura media en un rango de hasta 0.5°C a 1.25°C para los meses más fríos, con un ligero gradiente del incremento que crece de noreste a sudoeste de la Ciudad de México, y de 1.25°C a 2°C a largo plazo. Para los meses más cálidos podría ser un rango de 1.25°C a 1.50°C a corto plazo y hasta de 2.25°C a largo plazo, siendo superiores en el norte de la Ciudad de México que en el sur (ver tabla 6.3). Es importante mencionar que los escenarios de la Quinta Comunicación muestran un rango menor en el incremento de temperatura media anual a corto y largo plazo con rangos de 0.8°C a 1.2°C y 1°C a 2°C respectivamente. Estas variaciones en los resultados pueden deberse a la escala utilizada, ya que éste último utiliza una escala regional y los resultados son los rangos totales registrados en todos los escenarios de emisiones.

TABLA 6.3 PROYECCIONES DE TEMPERATURA PARA LA CIUDAD DE MÉXICO BAJO EL ESCENARIO A2

	Corto plazo (2030)	Mediano plazo (2050)
Meses más fríos del año (diciembre, enero y febrero)	+0.5-1.25°C (mayores incrementos hacia el SO, menores en el NE)	1.25-2°C (mayores incrementos hacia el SO, menores en el NE)
Meses más cálidos del año (abril, mayo y junio)	+1-1.5°C	hasta 2.25°C (mayores incrementos en el N que en el S)

Fuente: Centro Virtual de Cambio Climático de la Ciudad de México, 2012.

En lo que toca a la precipitación, se hace referencia a los cambios en las lluvias a lo largo de las estaciones del año. Es importante señalar que no debe confundirse con intensidad, ya que estos eventos extremos sugieren otras amenazas distintas a las mencionadas al inicio de este apartado.

A corto plazo se esperan reducciones de precipitación de hasta el 30-40% para el mes de diciembre, mientras que en enero y febrero los cambios serían mínimos. Se señala el hecho de que en estos meses son escasas las precipitaciones de modo habitual, de manera que estas reducciones en la precipitación no se traducirían en una gran repercusión sobre el volumen de precipitación total anual sobre la ciudad. En los meses húmedos los cambios esperados en la precipitación a corto plazo son mínimos, con un descenso de las precipitaciones en junio y julio de un 5%-10%, y un ligero aumento en agosto.

Con respecto a las precipitaciones a mediano plazo, las proyecciones apuntan a un descenso de hasta 50%-75% en diciembre, con un gradiente que aumentaría de noreste a sudoeste. En enero se podría esperar un ligero aumento, mientras que en febrero este aumento podría superar el 25%. Por último, para los meses húmedos, a mediano plazo esperaríamos un descenso de precipitación del orden del 10% en junio y julio.

Mientras que el Centro Virtual de Cambio Climático de la Ciudad de México presenta variaciones graduales significativas para los meses lluviosos, los resultados de los escenarios de la Quinta Comunicación para esta misma variable muestran otro parámetro bioclimático, arrojando información sobre los rangos de variabilidad en la precipitación total anual, misma que indica que serán menores en el D.F.; en promedio proyectan que a corto plazo la precipitación total anual no tendrá cambios importantes, si bien a largo plazo puede reducirse hasta en un 10% (INE, 2012).

TABLA 6.4 PROYECCIONES DE PRECIPITACIÓN PARA LA CIUDAD DE MÉXICO BAJO EL ESCENARIO A2 CONSECUENCIAS DE LOS CICLOS AGRÍCOLAS

		Corto plazo (2030)	Mediano plazo (2050)
Meses más secos	Diciembre	-30-40%	-50-75% (menores descensos en el NE, mayores en el SO)
	Enero	Sin cambios perceptibles	Aumento imperceptible
	Febrero	+25%	+25%
Meses más húmedos	Junio	-5-10%	-10%
	Julio		
	Agosto	Descenso imperceptible	Aumento imperceptible

Fuente: Centro Virtual de Cambio Climático de la Ciudad de México, 2012.

La agricultura que se realiza en el suelo de conservación del Distrito Federal es predominantemente de temporal, con cultivos anuales como el maíz y la avena forrajera (Vela, 2009). Los ciclos agrícolas son vulnerables al cambio del clima debido a que dependen de los servicios ecosistémicos locales,sin embargo, el nivel de conocimiento respecto a la exposición local de estos cambios en el D.F. permanece limitado, lo mismo que los factores socioeconómicos involucrados. De manera general, los cambios en las estacionalidades de temperatura y lluvia agravarían factores como la erosión y la pérdida de suelo fértil. Además

de presentarse ausencia de precipitación o intensidad en la misma, la agricultura es el sector que más agua demanda y consume y, por lo tanto, es más vulnerable a los efectos de la sequía. Por todo lo anterior, la generación de alimentos a nivel local se ve amenazada, lo que da como resultado pérdidas económicas y la necesidad de transportar productos agrícolas de lugares más lejanos.

Un estudio que realizó el Centro de Ciencias para la Complejidad de la UNAM proyectó, de manera contrastante, que los cambios de temperatura del D.F. en el año 2050 llevarán a un decremento de las condiciones climáticas adecuadas para las zonas forestales primarias y que, al ir perdiéndose, se incrementarán las zonas agrícolas como resultado de la búsqueda de nuevo suelo fértil.

CONSECUENCIAS DE LA SALUD

Una de las principales amenazas para la población por los cambios en el clima está asociada a la salud, ya que muchas de las enfermedades transmitidas por vector son sensibles a los cambios en el clima, lo cual puede afectar la transmisión de la enfermedad (Riojas, 2006). Dentro del Distrito Federal, como una primera aproximación a este fenómeno, se partió del supuesto que señala que una diferencia de 1°C a 2°C en la temperatura promedio anual puede equivaler a un aumento en la distribución altitudinal del mosquito Aedes aegypti de hasta 100 metros de altura; por lo tanto, de perderse la zona montañosa ubicada en el sur del suelo de conservación, que actualmente funge como protección al transporte del vector, las consecuencias podrían ser la propagación de la enfermedad. Las zonas transicionales entre el clima templado y cálido, como el D.F. (templado), son áreas con potencial para la expansión de los vectores del dengue *(Aedes aegypti, Aedes albopictus)* y paludismo (*Anophelessp*) (CMM, 2013).

Algunos otros factores que podrían presentarse son los siguientes:

- Aumento de la incidencia de reacciones alérgicas y asma debido a dispersión de alérgenos (polen, esporas de hongos, etc.).

- Cambios en el equilibrio de los ecosistemas del entorno de la zona metropolitana, propiciando la transmisión de enfermedades infecciosas (hantavirus, peste) por animales, como los roedores.

- Aumento de la morbilidad ligada al calor, deshidratación y cansancio, sobre todo debido a enfermedades cardiovasculares y respiratorias (estas últimas en especial en ancianos, niños y población con grado de marginación elevada).

- Aumento de enfermedades digestivas por contaminación de agua potable y alimentos, como resultado del aumento de microorganismos patógenos.

TABLA 6.5 PORCENTAJES DE POBLACIÓN SIN ACCESO EFECTIVO A LOS SERVICIOS DE SALUD

	Población en situación de pobreza	Resto de población
Con acceso a atención médica	43.2%	70.9%
Sin acceso a atención médica	56.8%	29.1%

Fuente: Estudio Pobreza Urbana y Cambio Climático para la Ciudad de México, 2010.

Dado el alto porcentaje de población en situación de pobreza que carece de acceso e integración a los servicios de atención médica, el programa de atención médica y medicamentos gratuitos que ofrece ayuda médica a toda la población en situaciones de catástrofe puede verse saturado en casos de inundación, deslave y otras emergencias debidas a eventos extremos. Las delegaciones con un elevado porcentaje de población sin asistencia médica son Xochimilco y Milpa Alta, en las que más de 43% de la población carece de ella (León, 2010).

SECTOR FORESTAL Y BIODIVERSIDAD

Los servicios ecosistémicos que nos brindan los ecosistemas son amenazados también por el cambio climático, de modo que para conferir una mayor

resiliencia a los ecosistemas naturales y las especies que los conforman debe ponerse especial atención a su manejo.

En el sur del Distrito Federal, en particular en la zona correspondiente al suelo de conservación, también se han registrado notables cambios de las variables climáticas, precipitación y temperatura durante las últimas décadas por ello, la modelación del cambio en el clima en flora y fauna debe contemplar combinadamente el efecto de las actividades humanas sobre las áreas naturales y los patrones de cambio de uso de suelo, lo que nos brindará un panorama más amplio sobre cuáles especies estarían en más riesgo dada su vulnerabilidad a estos cambios (Constantino, 2012). Por lo mismo, a continuación se muestra un bosquejo de cómo afectarán estos factores en el suelo de conservación.

Se ha identificado una tendencia a la disminución en la precipitación en las delegaciones del oriente del suelo de conservación (Tláhuac, Iztapalapa, Xochimilco y Milpa Alta), lo que impacta en la disponibilidad de humedad del suelo y en la infiltración de agua que recarga los mantos acuíferos. Opuestamente, al poniente de la zona de conservación la tendencia en la precipitación es positiva y se favorece el mantenimiento de los ecosistemas presentes, pero se incrementa el riesgo de deslizamientos, sobre todo en la zona de cañadas al sur-poniente del D.F., lo cual, agravado por la presencia de asentamientos humanos sobre todo de carácter irregular, puede tener consecuencias desfavorables importantes (Vera Alejandre y Bernal Campos, 2013).

Los datos de temperatura analizados relativos al suelo de conservación dan cuenta de una tendencia generalizada a incrementarse las temperaturas mínima y máxima. Se prevé que ello pueda tener un fuerte impacto en la conservación de las zonas forestales, ya que la multiplicación de plagas forestales, que hasta ahora son controlables con la baja temperatura, se vería favorecida con un incremento de ésta. Asimismo, durante los periodos de sequías (marzo-mayo) se generaría mayor estrés hídrico a los ecosistemas y se incrementaría la vulnerabilidad ante los incendios tanto naturales como provocados (Vera Alejandre y Bernal Campos, 2013). En lo referente a la biodiversidad en el Distrito Federal, se ha reportado que en el suelo de conservación se identifican bosques de coníferas, mixtos, de encino, mesófilos, matorral xerófilo y vegetación acuática y subacuática en la zona lacustre en Xochimilco y Tláhuac. El escenario pronosticado para el 2050 indica que los bosques más impactados serán el bosque de oyamel, con una reducción de 67%; el bosque mixto de pino-aile, con una pérdida de 60%; el bosque de pino, con una reducción de 39%; el bosque mesófilo de montaña, con una reducción de 25%, y el bosque mixto de pino-encino, con una reducción de 24%. Se destaca la diferencia que se observa en la reducción de área para el bosque de pino y el bosque de pino-encino, lo que indica una mayor resiliencia del bosque mixto a las variaciones climáticas. Por otro lado, para las áreas de pastizal se pronostica una reducción de 13%, mientras que el pastizal de alta montaña tendría una mayor pérdida de áreas con condiciones óptimas (53%). Este resultado nos indica que las zonas altas se verán más afectadas por los cambios climáticos, algo que se ha documentado previamente (Villers-Ruiz y Trejo-Vázquez, 2000) (Constantino, 2012).

En cuanto a especies de vertebrados, se han reportado 24 especies de anfibios, 56 de reptiles, 59 de mamíferos y 211 aves. Respecto de los efectos del cambio climático en la fauna, hace falta la realización de modelaciones que den cuenta de los impactos asociados a la pérdida de fauna. Se realizó un análisis de distribución potencial actual y para el 2050, para el conejo teporingo y el gorrión serrano, especies endémicas de la región sur del Valle de México; los resultados indican que para el año 2050 se espera una importante reducción en el área de distribución potencial actual de 56% para el conejo teporingo, mientras que para el gorrión serrano esta disminución será de 20% (Constantino, 2012), lo que pone en alerta el cuidado de sus hábitats. Igualmente, para el caso de algunas delegaciones, como Xochimilco, se ha reportado la reducción de especies debido a la cercanía con la zona urbanizada, que provoca el deterioro de los ecosistemas naturales (SEDEMA, 2012).

Aunque se han comenzado a realizar acciones encaminadas a revertir la pérdida de especies vegetales y animales, aún deben llevarse a cabo estudios de vulnerabilidad y riesgo frente a los efectos del cambio climático. En alguna medida esto está considerado en la Estrategia y el Plan de acción para la biodiversidad de la Ciudad de México, que contempla el monitoreo de los cambios en las cuencas hidrológicas tomando en consideración los efectos del cambio climático.

RECURSOS HÍDRICOS

Existe una acentuada vulnerabilidad en el Distrito Federal ante la disponibilidad de agua, que apunta a su marcada dependencia a fuentes de abastecimiento externas. Los sistemas de abastecimiento operan al límite y no llegan a satisfacer la demanda de agua que presenta la Zona Metropolitana del Valle de México. A esta situación de alta vulnerabilidad actual se debe agregar los efectos del cambio climático, así como los cambios por 1) crecimiento en la

demanda de agua; 2) aumento de la degradación en las áreas de captación, 3) reducción de la calidad de agua y recarga, entre otros (Escolero, 2009).

Especialmente, se hace alusión al Sistema Cutzamala, a los Acuíferos Toluca-Ixtlahuaca y demás acuíferos de la ZMVM, donde el escenario para el 2050 muestra que se tendrá una reducción en la disponibilidad natural de agua debida al cambio climático de entre 13%-17% en la Ciudad de México, específicamente por agravantes como: periodos de lluvias más intensas, incremento en los caudales máximos, aumento en la erosión, reducción de la infiltración y disminución del flujo base (Escolero, 2009).

Asimismo, las posibles variaciones en la climatología asociadas al cambio climático podrían incrementar muchos de los problemas a los que se enfrenta en la actualidad la infraestructura y el suministro de agua de la Ciudad de México. En concreto, debido a las escasas precipitaciones, ha sido necesario realizar cortes periódicos del suministro de agua para racionar su consumo y garantizar su abastecimiento desde el año 2009 hasta la actualidad (González-Reynoso y Ziccardi-Contigiani, 2011). La siguiente tabla resume la agrupación de delegaciones en función de su situación más o menos crítica en materia de recursos hídricos.

TABLA 6.6 DATOS DE SUMINISTRO DE AGUA Y DEPENDENCIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Situación	Delegaciones
Crítica	**Iztapalapa, Álvaro Obregón, Tlalpan, Tláhuac, Xochimilco y Milpa Alta**
Intermedia	**Azcapotzalco, Coyoacán, Cuajimalpa, Gustavo A. Madero, Iztacalco, La Magdalena Contreras y Venustiano Carranza**
Superior a la media	**Benito Juárez, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo**

Fuente: González - Reynoso y Ziccardi - Contigiani, 2011;
Consejo de Evaluación del Desarrollo Social del Distrito Federal, 2010;
INEGI, 2010b.

6.4 EDUCACIÓN AMBIENTAL Y COMUNICACIÓN

La educación ambiental es un área medular para enfrentar el cambio climático en la que han proliferado, en los últimos cuatro años, el desarrollo de materiales educativos que abarcan todos los niveles de escolaridad y dirigidos a todo público, los formatos más variados y esquemas de educación tanto formales como no formales. Para comprender el nivel de trascendencia que ha tenido el tema del cambio climático en el contexto general del sistema educativo de la Ciudad de México, se realizó un análisis en donde se describe una serie de subtemas sobre la educación formal y no formal.
Los resultados de ese análisis identifican contenidos educativos sobre diversos temas ambientales aunque se presentan de manera escasa para los que corresponden a cambio climático; sin embargo, se asume una tendencia de incremento en cuanto a los contenidos y especialmente al surgimiento de cada vez más carreras técnicas y de nivel superior enfocadas a temas ambientales, de cambio climático y desarrollo sustentable. Por lo anterior, se propone retomar el modelo Género, Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, el cual se entronca con el enfoque conocido como Género en el Desarrollo (GED) y que sostiene que la discriminación afecta a mujeres.

Con este modelo, se llega no sólo a identificar la desigualdad basada en el sexo, sino a hacer visible uno de los factores que conforman la pluralidad de situaciones y condiciones en las que se encuentra la población. Identifica las diferencias existentes entre las mujeres enfatizando su carácter sociohistórico y cultural y de los procesos de subordinación y negociación, dejando ver que no todas las mujeres experimentan la degradación ambiental de igual manera. Las mujeres participan como un factor clave en los procesos, es decir, son agentes intermediarios de la relación entre desarrollo sustentable y medio ambiente, desde una postura no de “víctimas” sino de conocedoras, usuarias y consumidoras de recursos naturales, así como sujetas de experiencia y creatividad en el trabajo comunitario y generadoras de propuestas dirigidas a la sustentabilidad, dejando de lado las propuestas que colocan a las mujeres en una triple jornada de trabajo o que perpetúan su carácter de educadora responsable, ahora no sólo del cuidado de la familia sino del medio ambiente.

6.4.1 COMUNICACIÓN

La importancia de la comunicación en la educación reside en que es una herramienta fundamental para la sensibilización de nuestro entorno y para la información y formación de grupos sociales y étnicos; es una herramienta que acerca a los pueblos y a las culturas, educa hacia la tolerancia y proporciona las condiciones para el desarrollo de un espíritu crítico e interventivo.

La comunicación para el cambio climático como estrategia de educación es clave para lograr la concienciación de la población sobre las causas y efectos del cambio climático, además de incidir sobre la participación en la mitigación y adaptación al mismo. Funge también como instrumento estratégico para que las instituciones, las comunidades rurales y los grupos más vulnerables puedan enfrentar los nuevos desafíos del desarrollo, encontrando mecanismos que permitan la concertación y la participación (FAO, 2012).

En consideración a la problemática ambiental de la ciudad, la mayor parte de la población piensa en lo cotidiano e inmediato, sin vislumbrar que las acciones locales tienen un impacto global (SEMARNAT, 2006). El alcance y la frecuencia de las múltiples emisiones de los medios de comunicación sobre la problemática ambiental se concentran en la calidad del aire, dejando fuera la integralidad de los problemas suscitados por la extensión de la mancha urbana y el proceso de crecimiento del Distrito Federal en conjunto con los municipios conurbados del Estado de México (ZMVM). Por otra parte, para efectos de la intervención política de la información, la ciudadanía siente que puede hacer poco a nivel individual. Aunado a lo anterior, no se ha logrado penetrar en los diversos segmentos de la sociedad, con excepción del que se puede reconocer como “informado”, que conoce la problemática ambiental en su sentido general, mas no particular, centrándose en el alcance y la frecuencia de las múltiples emisiones sobre la calidad del aire (SEMARNAT, 2006).

Por lo anterior, considerando la problemática suscitada en el contexto de la comunicación actual, en medio de una urbe de más de 8 millones de habitantes en donde se presentan bastos problemas de contaminación del aire, suelo y agua, además de enfrentar los efectos directos del cambio climático (aumento de la temperatura, ondas de calor e inundaciones), y añadiendo el factor de la desigualdad prevaleciente entre distintos sectores de la población, en el análisis ya referido[22] se propone básicamente que la Ciudad de México cuente con una política de comunicación que vaya enfocada, en primera instancia, a que la población sea consciente de que la calidad de vida no solamente se relaciona con ingresos, un mayor poder adquisitivo y bienes materiales, sino que también implica desarrollarse en un medio ambiente adecuado y limpio, así como estar informado. Los habitantes del Distrito Federal suelen menospreciar los problemas ambientales en los que se encuentran sumergidos, o dicho de otro modo, no les dan la importancia que merecen e incluso desconocen su origen.

La política de comunicación deberá estar apuntalada por: una transversalidad del tema de cambio climático en todas las políticas; una participación social que promueva el interés de la población para que se involucre activamente en el desempeño de las medidas que se propongan; un diseño que tome en cuenta las características de cada región o sector de la población del Distrito Federal; el involucramiento de la concienciación y capacitación de los medios de comunicación, para que sean capaces de transmitir el interés y crear sensibilidad en la población ante la temática ambiental; y el fomento de la lectura como medida de comunicación.

Es importante mencionar que la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD) subraya que los problemas del medio ambiente se encuentran directamente relacionados con los de la pobreza, la satisfacción de necesidades básicas de alimentación, salud y vivienda, las fuentes renovables de energía y el proceso de innovación tecnológica; por lo tanto, los tres ejes de desarrollo son: 1. crecimiento económico, 2. combate a la pobreza, 3. sostenibilidad ecológica. Asimismo, la CEPAL señala que entre las formas de capital más importantes está el capital humano, en que las personas representan al sujeto en desarrollo.

La conexión entre género, medio ambiente y sustentabilidad ha constituido un proceso de transición, en el cual las mujeres representan una fuerza que contribuye al manejo del medio ambiente, y que exige una mejor calidad de vida y equidad social. Esto se reconoce en los documentos y planes de acción emanados de las distintas reuniones internacionales realizadas en los últimos años.

6.5 PRINCIPALES RETOS Y OPORTUNIDADES

Sin lugar a dudas, un elemento fundamental en esta problemática es la relación consumo de energía-cambio climático; o mejor dicho, calidad de la energía consumida en términos de su contenido de carbono y el cambio climático. Como sabemos, la matriz energética de México tiene un fuerte componente de carbono por su dependencia de combustibles fósiles, por lo que su contribución a la problemática es relativamente alta.

Otro elemento importante es el tamaño de la población, que influye, con la satisfacción de sus necesidades básicas y con sus hábitos cotidianos y de consumo, en la intensidad de energía y recursos materiales, los cuales a su vez influyen directamente en la problemática del cambio climático.

Los elementos anteriores convergen de manera rotunda en la Ciudad de México, que, como ya se dijo, es uno de los centros urbanos más grandes del mundo y la satisfacción de las necesidades de sus pobladores implica, inexorablemente, el consumo de energía de manera directa o indirecta, una energía con un contenido relativamente alto de carbono.

En lo mencionado anteriormente estriba un gran reto: descarbonizar a la Ciudad de México. Pero también está el otro gran reto: desarrollar capacidades de adaptación al cambio climático que permitan enfrentar fenómenos meteorológicos extremos y minimizar la influencia del cambio climático en otras situaciones como la degradación ambiental, las crisis económicas y sociales que pueden verse acentuadas por el cambio climático y otras tendencias globales como el agotamiento de los recursos naturales y la globalización. Es necesario desarrollar capacidades de adaptación y resiliencia que promuevan un desarrollo urbano sustentable y resiliente.

En este sentido, cabe preguntarse cuáles son las oportunidades. Si, como se ha dicho, las ciudades pueden ser entendidas como un ecosistema urbano constituido por un conjunto de organismos y un soporte físico que funcionan a través de un constante intercambio de energía y materia, las oportunidades iniciales se encuentran en el incremento de la eficiencia de los procesos que se realizan en ese ecosistema y en una mejor calidad de la energía y los materiales que participan en ellos.

Una gran área de oportunidad también se encuentra en el desarrollo de procesos de educación y comunicación que promuevan la corresponsabilidad de la sociedad en el logro de mejores niveles de bienestar y calidad de vida al impulsar cambios de hábitos cotidianos y de consumo. La participación colectiva e informada es crucial en el mejoramiento y mantenimiento de las condiciones ambientales de la ciudad. Es necesario incorporar la dimensión de la comunicación educativa y no sólo informativa, de manera que genere un impacto real en la transformación del pensamiento y con ello en las actitudes, una estrategia que sea capaz de generar conciencia entodos los sectores de la población, pues los problemas ambientales nos involucran y afectan a todos por igual.

El PACCM 2014-2020 considera los retos mencionados y, en consecuencia, plantea líneas de acción para aprovechar las oportunidades y eliminar los riegos que presenta el cambio climático.

Asimismo, el PACCM 2014-2020 debe responder a los desafíos del desarrollo sustentable con una mirada de género. Es un proceso complejo que demanda nuevos compromisos y mecanismos, pero, ante todo, apertura de conciencias y alianza de voluntades.

Resulta indispensable ampliar y consolidar la intervención directa de las comunidades (y de las mujeres en especial), pues una política ambiental efectiva no puede cristalizar sin la participación activa de la población.

[8] La Guía de metodologías y medidas de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático desarrollada por el INECC recomienda tomar el consumo de electricidad para atribuir emisiones de contaminantes climáticos debido a la generación de electricidad, ya que aunque en el D.F. no existen plantas generadoras de energía, es un gran consumidor de la misma.

[9] El Inventario Nacional de la Quinta Comunicación es año base 2010, por lo que las cifras no son del todo comparables, ya que difieren en su año base de elaboración; no obstante, es una referencia que podría considerarse al no contar con un inventario nacional 2012.

[10] Si bien el metano es un gas que también es considerado por la literatura como un contaminante de vida corta, se decidió reportarlo en el inventario de GEI para ser concordantes con la metodología del IPCC.

[11] El CN no se reporta en CO_2 equivalente debido a que no existe un consenso en la literatura

internacional y nacional sobre su potencial de calentamiento global, mismo que al variar entre 800 y 1400 a 20 años (los demás GEI son a 100 años) y al permanecer tan poco tiempo en la atmósfera (1 mes), incrementa el nivel de incertidumbre para reportar en equivalentes de CO_2 .

[12] En este inventario no están consideradas las emisiones de CN de la categoría de vehículos denominados “non road” (que no circulan por la ciudad),que se utilizan principalmente en la construcción y consumen altas cantidades de combustibles como diésel e incluso combustóleo, ya que no se cuenta con un registro de los consumos de este tipo de vehículos.

[13] Para el desarrollo de esta sección se tomó información del estudio titulado “Revisión de los análisis de vulnerabilidad disponibles en la Ciudad de México: establecimiento de una línea base para el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020”, Noviembre 2013, y del estudio “Propuestas estratégicas para el desarrollo sustentable de la megalópolis de la región Centro” (Molina, 2013).

[14] El análisis de riesgo permite estimar la probabilidad de daños y pérdidas futuras asociadas al impacto de un evento físico externo sobre un sistema vulnerable (por ejemplo, ecosistemas, infraestructura, ciudades, población, etc.) (CEPREDENAC & PNUD, 2003). El riesgo se determina con base en el peligro y la vulnerabilidad del sujeto estudiado.

[15] Según se ha podido constatar en entrevistas con personal responsable de Protección Civil en varias delegaciones.

[16] Esta ponderación se elaboró con el objeto de identificar dónde se encuentran las principales repercusiones del cambio climático a nivel general y cuáles son los sectores que requieren una actuación más urgente, y se utiliza para conocer dónde se debe centrar el análisis para profundizarlo, como lo fue para el D.F. el caso de las precipitaciones intensas. Se basó en la metodología desarrollada por el Departamento de Medio Ambiente, Alimentos y Medio Rural del Reino Unido.

[17] Los escenarios (o proyecciones) de cambio climático cuentan con un alto grado de incertidumbre, por lo cual los resultados son sólo acercamientos y se debe tener precaución al hacer afirmaciones. El Centro Mario Molina recomienda tener cautela al tomar dichos resultados como referencia para elaborar política pública. Para presentar un bosquejo de los cambios del clima, se eligieron las proyecciones del CVCCCM debido a que, a diferencia de los demás escenarios mencionados, éstos cuentan con una resolución espacial mejor adaptada a la Ciudad de México (downscaling),aun cuando los de la Quinta Comunicación Nacional tienen una resolución regional.

[18] Consultar en http://escenarios.inecc.gob.mx/

[19] Para facilitar la lectura de las proyecciones, de los tres modelos de circulación general (GCM) empleados en la regionalización de proyecciones para el Valle de México, se han escogido las proyecciones realizadas con el modelo de circulación general MPIECHAM5 (http://www.cvcccm-atmosfera.unam.mx/viewmaps.php?id=4).
Un modelo de circulación general es una representación espacial y temporal aproximada de los principales procesos físicos que ocurren en la atmósfera y de sus interacciones con los demás componentes del medio ambiente. Estos modelos se emplean en las investigaciones del clima y sus fluctuaciones (http://www.ipcc-data.org/ddc_gcm_guide.html).
Lo más habitual es que los resultados obtenidos con diferentes GCM se ensamblen en un solo resultado para cada escenario de emisiones de GEI. Sin embargo, no se ha podido constatar que este trabajo de ensamble se haya realizado para las proyecciones regionalizadas para el Valle de México.

[20] Es necesario considerar que el análisis anterior fue realizado con base en la superficie y la distribución potencial de la vegetación dadas las variables climáticas óptimas para cada comunidad, y que, de acuerdo con la dinámica actual de cambio de uso del suelo en México, algunas de las áreas que se señalan como afectadas por el cambio climático no tienen cubierta vegetal o tienen vegetación secundaria (perturbada en distintos grados). La acción humana se convierte, en este caso, en una limitante fundamental para la existencia de vegetación natural, por lo que es importante considerarla dentro de la evaluación de cambio climático (Constantino, 2012).

[21] Análisis de la población foco y estatus de la Educación y Comunicación en torno al cambio climático en el Distrito Federal. Noviembre 2013.

[22] Análisis de la población foco y estatus de la Educación y Comunicación en torno al cambio climático en el Distrito Federal. Noviembre 2013.

Escasez de Agua en San Juan de Ixhuatepec, Gustavo A. Madero
Autor: Cuartoscuro

El campo no aguanta más
Autor: Eneas de Troya

7

OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020 integra, coordina e impulsa acciones para disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático, al mismo tiempo que promueve el bienestar de la población a partir de las líneas estratégicas contenidas en la Estrategia Local de Acción Climática como documento rector de la política de cambio climático en el D.F.

El propósito del Programa a su terminación es establecer un periodo de transición que transversalice la política de cambio climático en todos los sectores de la población, que incluya a todas las dependencias gubernamentales y que la acción ciudadana sea parte del proceso.

7.1 OBJETIVO GENERAL DEL PACCM

El objetivo primordial del Programa de Acción Climática es el incremento en la calidad de vida y el desarrollo sustentable con baja intensidad de carbono en la Ciudad de México.

7.2 OBJETIVOS PARTICULARES

1. Actuar sobre las prioridades identificadas para centrar esfuerzos orientados a la planeación estratégica del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020 (PACCM).

2. Reducir emisiones de los contaminantes climáticos.

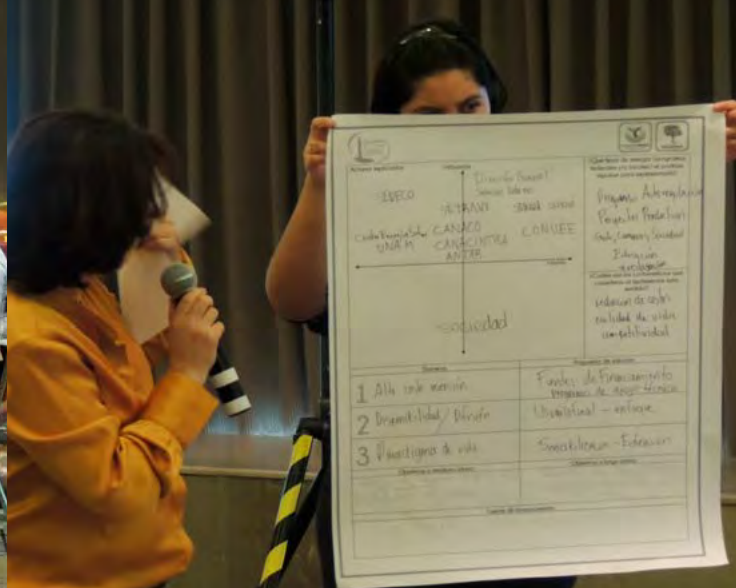
3. Disminuir las condiciones de vulnerabilidad e incrementar la adaptación de los pobladores al cambio climático, ya que la población es vulnerable debido a que responde a ciertas condiciones que son dadas por su sexo, geografía, cultura, etc.

4. Contar con una ciudadanía culta, informada y sensible al tema.

5. En complemento con los objetivos anteriores, construir resiliencia para afrontar las adversidades del proceso de mitigación y adaptación al cambio climático.

Cielo despejado en El Centro Financiero de la Delegación Cuauhtémoc
Autor: Alejandro Islas

Talleres de diseño de acciones
Autor: Lourdes Cazares



8

METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PACCM

La metodología utilizada en la elaboración del PACCM 2014-2020 está basada en la revisión de diferentes documentos, entre ellos la Guía Metodológica para la Evaluación de Programas de Acción Climática de Gobiernos Locales(CMM, 2012), la Guía para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC)(INECC, 2009), así como una revisión de programas y estrategias similares llevadas a cabo en otros países. Específicamente se revisaron los planes de acción climática de Portland, Singapur, Estocolmo, Nueva York, Tokio, Londres, Los Ángeles y Buenos Aires. Con esta revisión se ofrece una perspectiva bastante amplia de las acciones realizadas por otras ciudades para combatir el cambio climático, dado que las ciudades analizadas cubren un rango considerable de número de habitantes (desde más de 13 millones en Tokio hasta menos de un millón en Estocolmo). Asimismo, los países a los que pertenecen estas ciudades cuentan con un producto interno bruto (PIB) per cápita desde cerca de 55,041 US$ por persona en Suecia hasta 11,573 en Argentina, y emisiones de CO_2 per cápita desde 17.6 toneladas por persona en Estados Unidos hasta 2.7 en Singapur (Banco Mundial, 2010), lo que en un principio muestra la cabida de las acciones revisadas en la población y características de la Ciudad de México.

Así, a partir de los documentos revisados se establecieron las actividades que se deben realizar para el diseño del PACCM 2014-2020:

1. Construcción del marco teórico.

2. Reunión de conceptualización del PACCM y la ELAC.

3. Elaboración de los diagnósticos de mitigación, vulnerabilidad y caracterización de los factores socioeconómicos del Distrito Federal.

4. Establecimiento de la línea base del PACCM 2014-2020.

5. Elaboración de una propuesta preliminar de las acciones .

6. Elaboración de reuniones ejecutivas para consulta con funcionarios, miembros del CICC y expertos en política pública.

7. Realización de una consulta pública.

8. Definición del portafolio de acciones y priorización.

9. Diseño de una herramienta informática para dar seguimiento y evaluar las acciones del PACCM.

La metodología empleada puede esquematizarse en la figura 8.1, donde se observa que, con base en el marco teórico y el marco jurídico normativo, se inició haciendo un análisis diagnóstico de la situación referente al cambio climático en el D.F. Con base en el diagnóstico se procedió a determinar los objetivos del programa, seguido del establecimiento de la línea base y las metas por alcanzar. Para lograr los objetivos del programa, se establecieron las acciones de mitigación, adaptación y educación y comunicación, que posteriormente fueron priorizadas con base en una serie de análisis multicriterio. Las acciones se llevaron a consulta pública y se definió la necesidad de contar con un proceso de seguimiento y evaluación de las mismas. Dicho proceso de seguimiento será importante para retroalimentar el propio programa y el subsecuente, así como la evaluación del avance en el cumplimiento de las metas.

A continuación se detallan las actividades efectuadas para el diseño y construcción del presente programa.

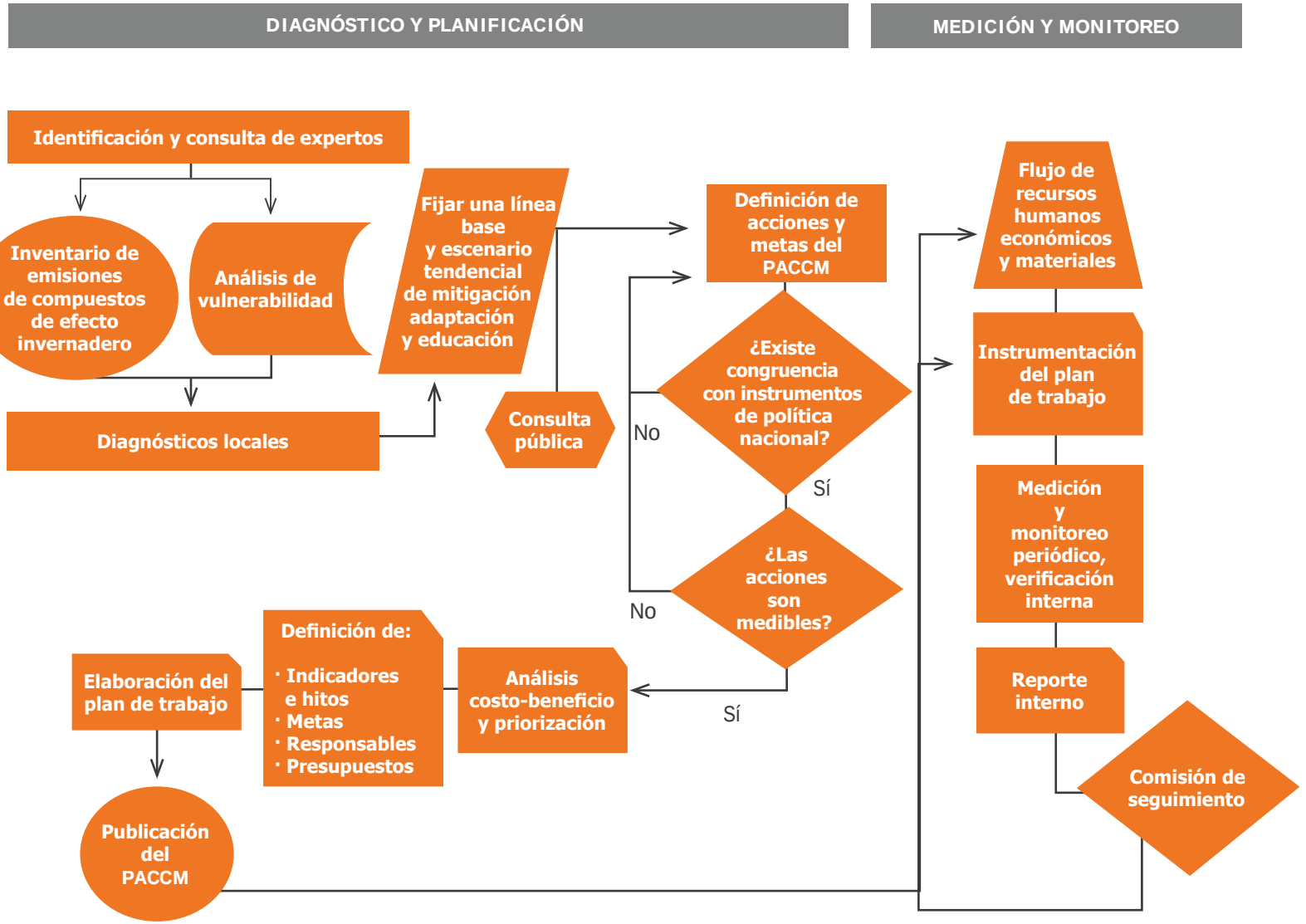
1. CONSTRUCCIÓN DEL MARCO TEÓRICO

En una primera instancia se construyó un marco teórico para el PACCM 2014-2020 que sirviera como base para determinar los objetivos que el programa perseguiría.

El marco teórico requirió de una revisión de los antecedentes, hallazgos y estudios realizados sobre el tema de cambio climático para obtener mayor conocimiento sobre éste y establecer los principios y definiciones que sirvieran para dar una organización lógica al PACCM y construir un cuerpo teórico actualizado.

El marco teórico expresa con claridad las teorías en las cuales se basa el PACCM, los enfoques teóricos, el estado del arte y las investigaciones y antecedentes en general que se han considerado válidos para el encuadre del programa. Asimismo, orienta sobre la forma en que deberá llevarse a cabo el programa. Gracias al estudio de los antecedentes fue posible recabar el conocimiento de cómo ha sido tratada la problemática del cambio climático en otras ciudades y países, el tipo de estudios que se han efectuado, cómo se han recolectado los datos, en qué lugares se han realizado, cuál ha sido la metodología empleada en otros lugares, la verificación y el seguimiento que se les ha dado, etcétera.

FIGURA 8.1 METODOLOGÍA ABORDADA EN EL DISEÑO DEL PACCM



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

2. REUNIÓN DE CONCEPTUALIZACIÓN DEL PACCM Y LA ELAC

Una vez definidos los objetivos del PACCM, se organizaron y se llevaron a cabo dos reuniones de conceptualización; la primera, de actores estratégicos pertenecientes a las 34 dependencias del D.F., y la segunda, con los funcionarios que conforman la Comisión Interinstitucional de Cambio Climático (CICC) y con la Secretaría del Medio Ambiente, con la finalidad de conceptualizar el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México y la Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México.

Los objetivos perseguidos, así como los participantes de esta reunión se presentan en la tabla siguiente:

3. ELABORACIÓN DE LOS DIAGNÓSTICOS DE MITIGACIÓN, VULNERABILIDAD Y EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL

El siguiente paso en el diseño del PACCM fue la elaboración de los diagnósticos locales en materia de cambio climático que sirvieran para determinar las líneas base de mitigación, adaptación y educación y comunicación:

a. El diagnóstico de mitigación, que incluyó la elaboración y adecuación del Inventario de Emisiones de Compuestos de Efecto Invernadero.
b. La realización del análisis de vulnerabilidad presente y futura ante el cambio climático.
c. El diagnóstico de educación y comunicación para la Ciudad de México.

Ambos instrumentos se elaboraron siguiendo los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2009) y por el Panel Intergubernamental de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) (IPCC, 2007).

MITIGACIÓN

Para la parte de mitigación, se realizó la adecuación del inventario de emisiones de compuestos de efecto invernadero del Distrito Federal para el año 2012. En el caso de la estimación de GEI se siguieron las directrices del IPCC para inventarios (IPCC, 2006), así como las recomendaciones realizadas por el INECC (INECC, 2010). En el caso de la estimación de carbono negro, se siguió la metodología de la California Air Resources Board (CARB) de los Estados Unidos.
En un inicio, se revisó el año base del inventario de gases de efecto invernadero para el PACCM y, con base en la información existente, se actualizó la información para asegurar que ésta reflejara los actuales niveles de emisiones.

De acuerdo con las directrices del IPCC (IPCC, 2006), el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero se estructuró en cuatro categorías: Energía, Procesos industriales y uso de productos (IPPU), Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU) y Desechos.

Para cada categoría de emisión se calcularon las incertidumbres asociadas a los principales gases de efecto invernadero –particularmente dióxido de carbono, metano y óxido nitroso– y a los factores de emisión de las categorías clave de emisiones. Asimismo, se incluyó en otro apartado el inventario de las sustancias de vida corta con efecto invernadero, en específico, el carbono negro.
Con base en la información recopilada y generada, se realizaron las siguientes actividades:

a) Determinación de la línea base de emisiones para el año 2014

b) Proyección de la tendencia de la línea base hacia el año 2020, con su incertidumbre correspondiente

c)Detección de los sectores más representativos y las categorías clave de emisiones

d)Establecimiento de indicadores de las medidas de mitigación

TABLA 8.1 PARTICIPANTES EN LA REUNIÓN DE CONCEPTUALIZACIÓN CON ACTORES ESPECÍFICOS

Etapa	Objetivo	Dependencias participantes
Reunión de conceptualización del PACCM 2014-2020	**Inducir la gobernabilidad e identificar a los actores relevantes para permear el tema en las dependencias, hacer partícipes a los implementadores de las medidas en el diseño, desarrollo y en su momento evaluación del programa.** **Conocer la percepción de los actores sobre el PACCM 2008-2012, para la identificación de las áreas que deben mejorarse en el nuevo programa.**	**SEDEMA, SEDEREC, INVI, SACMEX, IASIS, Metrobús, SOBSE-DGSU-DTDT, CORENA, RTP, STC, Bosques Urbanos y DEA, Secretaría de Salud del D.F., Museo de Historia Natural, DAP/DGSU/SOBSE, SECITI, SSPDF, DBSJA, SOBSE/DESU/DAP**

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

ADAPTACIÓN

La ciudad ha sufrido una serie de eventos catastróficos que el cambio climático podría agravar, tales como la sobrepoblación, terremotos, inundaciones, etc. Dichos eventos, por otra parte, pueden afectar en mayor grado a la población capitalina en mayores niveles de pobreza, dependencia y marginación (León, 2010), además de hacer más grandes algunos de los desequilibrios socio-ambientales.

Por esta razón, en un principio, para conocer el riesgo asociado al cambio climático en la Ciudad de México, se hizo una revisión de la información proporcionada por el GDF, de reportes en materia de adaptación publicados por el IPCC (Rosenzweiget al., 2007), de estudios específicos que muestran la situación de diversos sectores de la Ciudad de México, como suelo (Ordóñez Díaz, 2009), disponibilidad de agua (Consejo de Evaluación del Desarrollo Social del Distrito Federal, 2010), inundaciones (Rodríguez, 2011), proyecciones climáticas regionalizadas y estadísticas poblacionales, sólo por citar algunos. Además, se trabajó con personal de las dependencias y delegaciones capitalinas, para contar con información de primera mano sobre las afectaciones de origen climático que han sufrido y para apoyar en la estimación de la capacidad adaptativa de la Ciudad de México a los posibles impactos de las variaciones climáticas futuras.

En el caso del diagnóstico de adaptación, primeramente se llevó a cabo un análisis general basado en la metodología desarrollada por el Departamento de Medio Ambiente, Alimentos y Medio Rural del Reino Unido (DEFRA, 2012) (DEFRA, 2011) en el marco de la política de cambio climático del Reino Unido aplicada a diversos peligros; lo anterior permitió tener un primer bosquejo sobre dónde se debe profundizar el análisis para identificarlos riesgos para la Ciudad de México. Esta metodología fue elaborada con el objeto de identificar dónde se encuentran las principales repercusiones del cambio climático y cuáles son los sectores que requieren una actuación más urgente, al tiempo que proporcionan una primera pauta de la dirección que tienen que tomar las políticas para construir resiliencia en la ciudad. La misma permitió percibir la importancia relativa de los diferentes impactos que pueden afectar a los distintos sectores evaluados. Es importante destacar que no se trata de un producto aritmético, sino de un sistema de representación que agrupa información procedente de diferentes fuentes y que permite la comparación

en una misma escala de problemas de naturaleza distinta, ofreciendo un resultado que sirve de apoyo para conocer dónde se tienen que centrar los análisis específicos. Posteriormente, se efectúo un análisis de riesgo para los peligros identificados como las mayores amenazas dentro del Distrito Federal en el primer análisis, en específico inundaciones y deslaves. Se desarrolló una ecuación que permite estimar la vulnerabilidad mediante el uso de indicadores de exposición, sensibilidad y capacidades adaptativas, que fluctúan en una escala de 0 a 100. Esta ecuación define la vulnerabilidad como el producto de la exposición y la sensibilidad dividida por las capacidades adaptativas.

Esta última, adecuada a su vez a los preceptos de las instituciones de América Latina y mexicanas, como lo fue con las fórmulas y definiciones de instituciones como el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres en América Central (CEPREDNAC), el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT),es coincidente con investigaciones sobre vulnerabilidad, por ejemplo, el método desarrollado por el PNUD (UNDP, 2004).

EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN

El tercer diagnóstico sirvió para conocer el estatus que tienen la educación y la comunicación en la Ciudad de México enfocadas al cambio climático. Este objetivo fue perseguido a través del diseño de 3 etapas paralelas:

a. Revisión bibliográfica

b. Entrevistas a actores clave

c. Análisis estadístico

Mediante estas 3 etapas se buscó abarcar toda la información existente tanto en México como en otros países. Gracias a esta información es posible establecer una estrategia de educación y comunicación ambiental efectiva que no solamente suministre información y materiales para las audiencias meta, sino que sea un proceso participativo a través del cual se confiera poder a las personas para que identifiquen y prioricen sus necesidades y problemas ambientales, para que busquen y organicen la información relativa al problema, y para que la utilicen para tomar decisiones sobre las mejores acciones que se han de seguir en la resolución del mismo.

4. ESTABLECIMIENTO DE LA LÍNEA BASE DEL PACCM 2014-2020

A partir de los diagnósticos efectuados fue posible establecer las líneas base de mitigación, adaptación y educación y comunicación. La información generada permitió determinar los escenarios en el punto de arranque del PACCM: en el caso de la mitigación, la descripción de lo que podría ocurrir con las tendencias de las emisiones, absorciones o capturas de compuestos de efecto invernadero; para la adaptación, información sobre la resiliencia, vulnerabilidad y capacidades de adaptación de la Ciudad de México, identificando los umbrales críticos de los mismos; y, finalmente, conocer las capacidades actuales a nivel local en los temas de educación y comunicación del cambio climático. Todo lo anterior con la finalidad de realizar las mejores propuestas en el ámbito del cambio climático y servir como base para un primer diseño de acciones para el PACCM 2014-2020.

5. ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA PRELIMINAR DE LAS ACCIONES

Tomando como base el diagnóstico de mitigación y el análisis de vulnerabilidad, el CMM realizó un primer planteamiento de las acciones consideradas relevantes para la mitigación de CEI, la adaptación al cambio climático y la comunicación y educación en este ámbito.

El primer esbozo de acciones fue llevado a cada una de las dependencias que podrían ser responsables de la implementación; lo anterior impulsó a los actores involucrados a discutir la viabilidad y las posibles externalidades que pudieran surgir al instrumentar las acciones. La elaboración de esta propuesta preliminar contempló las siguientes actividades:

- Revisión bibliográfica de los casos de éxito y fracaso en materia de mitigación de CEI(Vega-López, 2010).

• Revisión de los actuales programas de calidad del aire como el PROAIRE de la ZMVM 2011-2012 y las acciones que en materia de mitigación atañen al PACCM y a la ELAC.

• Confrontación del análisis generado del inventario y el análisis de vulnerabilidad con la revisión bibliográfica encontrada.

• Delineamiento de las acciones que deben llevarse a cabo cubriendo los tres ejes vitales:

1) Mitigación de emisiones

2) Adaptación al cambio climático

3) Estrategia de comunicación y educación

6. ORGANIZACIÓN DE REUNIONES EJECUTIVAS PARA CONSULTA CON FUNCIONARIOS, MIEMBROS DEL CICC Y EXPERTOS EN POLÍTICA PÚBLICA

Como siguientes pasos, se realizaron dos talleres de consulta con actores relevantes, tales como funcionarios del Gobierno del Distrito Federal, organizaciones de la sociedad civil, académicos, empresas, consultores, investigadores, sector privado, etc., con el objeto de que sostuviesen un libre

En la tabla 8.2 se muestra el elenco de dependencias entrevistadas

TABLA 8.2 ENTREVISTAS CON DEPENDENCIAS

Etapa	Objetivo	Dependencias entrevistadas
Entrevistas con dependencias	**Conocer la opinión y experiencias de los especialistas y actores involucrados acerca de la información sobre las acciones del programa.** **Analizar la factibilidad y viabilidad de las acciones nuevas propuestas para cada dependencia.** **Identificar áreas de oportunidad que pueden brindar mayores aportes al PACCM.**	**SEDEMA, SEDEREC, INVI, SACMEX, IASIS, Metrobús, CORENA, STC, Bosques Urbanos y DEA, Secretaría de Salud del D.F., Museo de Historia Natural, DAP/DGSU/SOBSE, DBSJA, Oficialía Mayor del D.F., STE, SEDUVI, SETRAVI, ECOBICI, Secretaría de Protección Civil**

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

intercambio de opiniones sobre la conformación del PACCM y la ELAC. Con el fin de dar participación a los principales actores involucrados, se realizaron mesas de trabajo por cada uno de los ejes estratégicos del PACCM. En las mesas se presentaron y discutieron los avances en la definición de acciones, el análisis y la evaluación de los resultados de las consultas realizadas a expertos. Finalmente, el material obtenido en las reuniones ejecutivas fue un insumo para establecer la factibilidad de las nuevas acciones propuestas, particularmente útil para determinar la existencia de información suficiente para el cálculo de la línea base de acuerdo con los datos de actividad implicados. Asimismo, se presentaron a la CICC los resultados de las reuniones ejecutivas.

7. REALIZACIÓN DE UNA CONSULTA PÚBLICA

Se elaboró una consulta pública tal como lo indica el "Reglamento de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Distrito Federal" con el primer portafolio de acciones procesado. Mediante esta consulta se recopiló la opinión de la ciudadanía sobre las metas que debería tener el PACCM, así como la relevancia y pertinencia de las acciones climáticas emanadas de las consultas o talleres antes planteados, concentrándose en aquellas que implican mayor polémica social.

Además de registrar el grado de aprobación de las acciones propuestas, la consulta se diseñó de tal manera que el interesado pudiera jerarquizarlas con base en su percibida relevancia para enfrentar el cambio climático.

8. DEFINICIÓN DEL PORTAFOLIO DE ACCIONES Y PRIORIZACIÓN

Las metas generales del PACCM 2014-2020 fueron sintetizadas por el CMM y priorizadas para contar con un máximo de 20 acciones fundamentales, y un número considerable de acciones coadyuvantes a éstas, que son susceptibles de ser incluidas en el Programa de Acción Climática.

Cada una de estas acciones tuvo su fundamento y motivación en la revisión de los diagnósticos locales de cambio climático, la opinión de expertos y el apoyo expresado por la ciudadanía en la consulta pública. Asimismo, cada una de las acciones propuestas cuenta con metas, indicadores y responsables de monitorearlas y eventualmente reportarlas.

Se determinó si las acciones seleccionadas guardan consonancia con lo estipulado en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, la Ley General de Cambio Climático, así como cualquier otra política y normatividad relevante a nivel local y federal. Lo anterior sirvió para alimentar la sección del Programa de Acción Climática donde se expuso la competencia del nivel de gobierno para actuar sobre los sectores propuestos, y se describió cómo las acciones incluidas contribuyen a la transversalidad de la estrategia nacional y local de cambio climático.

Las acciones que contravinieron lo estipulado por el marco legal y las prioridades de política climática vigente, o que fueron juzgadas redundantes, fueron depuradas del portafolio.

Posteriormente se realizó un análisis multicriterio de las acciones orientadas a la adaptación y un análisis de costo-eficiencia para aquellas orientadas a la mitigación, con la finalidad de proveer a los tomadores de decisiones una estimación que permita evaluar las ganancias y costos, o las ganancias netas, asociadas a las medidas presentadas. Finalmente se delineó el proceso de seguimiento y evaluación que se habrá de implementar bajo un enfoque MRV.

9. DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA DAR SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AL PACCM

El diseño de una herramienta informática permitirá dar seguimiento puntual a las acciones contempladas en el PACCM 2014-2020 y evaluarlas durante este periodo. Dicha herramienta estará a cargo de la SEDEMA, quien es la responsable directa de la ejecución del PACCM. Al mismo tiempo, será su responsabilidad acordar la periodicidad de reporte por parte de cada uno de los responsables de las acciones contenidas en el programa.

TABLA 8.3 REUNIONES EJECUTIVAS DEL PACCM 2014-2020

Etapa	Objetivo	Dependencias participantes	ONG participantes
1ª Reunión ejecutiva	- Conocer el grado de apoyo a las acciones candidatas a incorporarse al PACCM 2014-2020, así como poner a consideración aquellas susceptibles de ser retomadas del programa anterior. -Conocer en conjunto nuevas medidas provenientes de los actores involucrados aun cuando no forman parte del gobierno. Enterarse de las posibles sinergias y fuentes de financiamiento para el programa	SEDEMA, SEDEREC, INVI, SACMEX, IASIS, Metrobús, SOBSE-DGSU-DTDT, CORENA, RTP, STC, Bosques Urbanos y DEA, Secretaría de Salud del D.F., Museo de Historia Natural, DAP/DGSU/SOBSE, SECITI, SSPDF, DBSJA, Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre, SECTUR, CFE comisión centro, PAOT, Secretaría de Finanzas, Procuraduría Social D.F., H. Cuerpo de Bomberos	Asociación Nacional de Energía Solar, MGM Innova, UACM, ENAL, Colegio de Ingenieros Ambientales de México A. C., Centro de Investigación en Energía, UNAM, Prog. MLED, WWF, Instituto Nacional de Recicladores, A.C., CIIEMAD IPN, Instituto de Ingeniería UNAM, IASA, ICLEI, Centro de Investigación y Docencia Económicas A.C. (CIDE), Centro de Transporte Sustentable CTS, EMBARQ México, Ithaca Enviromental, Iniciativa Bosque Agua, Grupo C40, Proyecto TierraRed de Educadores Ambientales de la Región Centro en México, A.C.
2ª Reunión ejecutiva	-Consensar con los actores involucrados el borrador de las acciones que se incorporarían en el PACCM 2014-2020. -Obtener información sobre los alcances del PACCM 2014-2020 en el corto, mediano y largo plazos. -Diseñar en conjunto las actividades que deberían realizarse para cada acción. Obtener una última retroalimentación de los actores involucrados.	SEDEMA, SEDEREC, INVI, SACMEX, IASIS, Metrobús, SOBSE-DGSU-DTDT, CORENA, RTP, STC, DEA, Secretaría de Salud del D.F., Museo de Historia Natural, DAP/DGSU/SOBSE, SECITI, SSPDF, DBSJA, DEUIA, SOBSE/Desu/DAP, Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre, SECTUR, CFE comisión centro, PAOT, Secretaría de Finanzas	MGM Innova, UACM, ENAL, Colegio de Ingenieros Ambientales de México A. C., Centro de Investigación en Energía, UNAM, Prog. MLED, WWF, Instituto de Ingeniería UNAM, IASA, ICLEI, Centro de Investigación y Docencia Económicas A.C. (CIDE), Centro de Transporte Sustentable CTS, EMBARQ México, Iniciativa Bosque Agua, Grupo C40, Red de Educadores Ambientales de la Región Centro en México, A.C.

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Estación Parque Hundido del Metrobús
Autor: GAED

9

LÍNEA BASE DEL PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA

9.1 MITIGACIÓN

La línea base de emisiones permitirá determinar el escenario en el punto de arranque del PACCM y monitorear constantemente el desempeño del mismo, dar seguimiento puntual al cumplimiento de los objetivos de las medidas de mitigación, así como mejorar la exactitud de estimaciones futuras.

Para la estimación de las emisiones fue necesario hacer varios supuestos macroeconómicos y otros propios del mercado y actividad económica. A su vez, éstos requirieron del análisis de la información histórica sobre el consumo de electricidad y combustibles y su relación con la evolución de la economía.

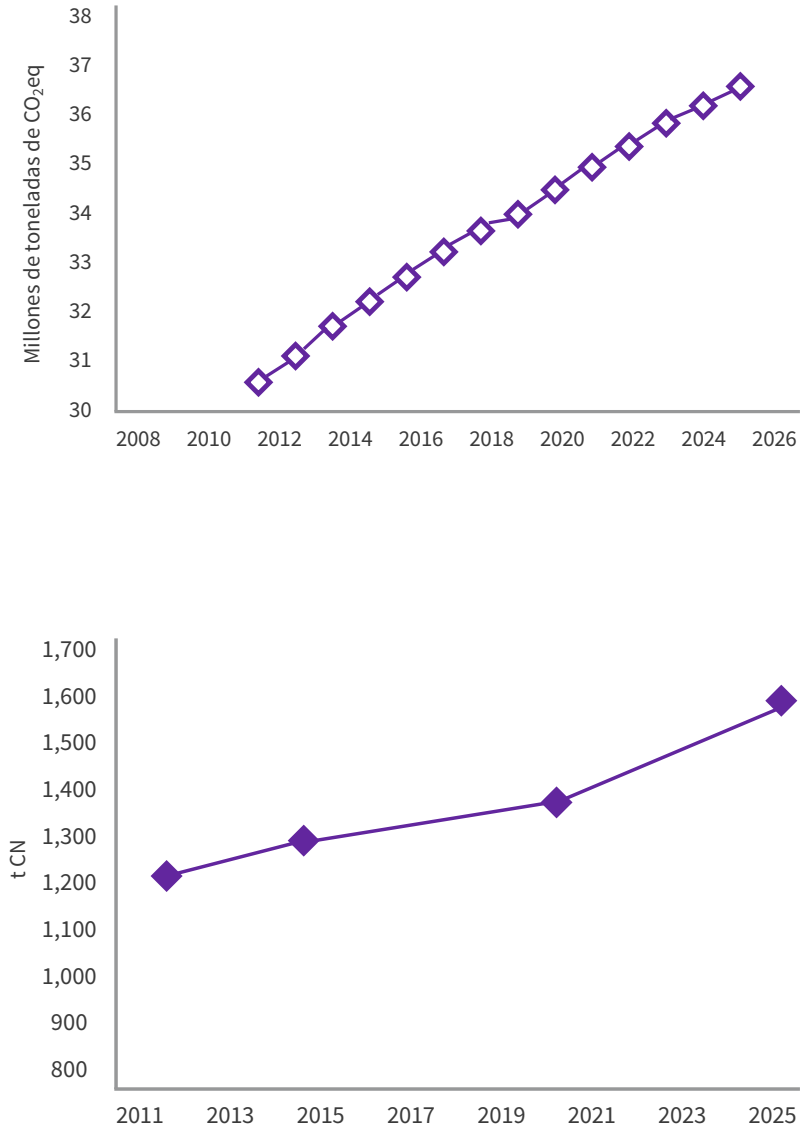
Como producto de estas consideraciones fue posible obtener la siguiente proyección del inventario de emisiones de GEI para el año 2025:

TABLA 9.1 LÍNEA BASE Y PROYECCIÓN DE EMISIONES DE GEI DEL DISTRITO FEDERAL

CATEGORÍA	2012	2015	2020	2025
	Miles de toneladas de CO_2eq			
1 Energía	24,619	25,178	26,047	26,749
1A1 Industrias de la energía	9,473	9,559	9,703	9,849
1A2 Industrias manufactureras y de construcción	1,192	1,172	1,253	1,337
1A3 Transporte	11,458	11,780	12,258	12,646
1A4 Otros sectores	2,481	2,650	2,812	2,895
1B Emisiones fugitivas	15	18	21	23
2 Procesos industriales y uso de productos	1,176	1,697	2,615	3,762
3 AFOLU	694	696	699	702
4 Residuos	4,242	4,677	5,172	5,477
Total general	30,731	32,247	34,534	36,691

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

FIGURA 9.1 LÍNEA BASE Y PROYECCIÓN DE EMISIONES DE GEI Y CN EN EL DISTRITO FEDERAL



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

A pesar de que los incrementos en los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera son la señal más importante de que las actividades antropogénicas están contribuyendo al cambio climático, las emisiones de otros contaminantes atmosféricos contribuyen también en gran medida a este fenómeno.

Por estos motivos, es importante señalar que los contaminantes climáticos de vida corta (CH_4, algunos HFC y el carbono negro), los cuales tienen una vida relativamente corta en la atmósfera y son también contaminantes del aire, con impactos para la salud del ser humano y los ecosistemas, han sido considerados en estas proyecciones. Asimismo, algunas de las acciones contenidas en el PACCM 2014-2020 están dirigidas a mitigar este tipo de contaminantes pues se podrían obtener beneficios climáticos más rápidos que los que generaría una estrategia enfocada únicamente en mitigar las emisiones de CO_2.

Las estimaciones de emisiones de CH_4 y HFC se encuentran incluidas en la proyección de GEI (tabla 9.1), mientras que el carbono negro cuenta con un apartado adicional, lo anterior debido en gran parte a la diferencia en el tiempo de vida entre el CN y los otros contaminantes climáticos de vida corta; el primero perdura aproximadamente una semana en la atmósfera pero este periodo puede variar dependiendo del proceso de combustión y de la ubicación geográfica de la emisión. El CH_4 y los HFC, por el contrario, producen perturbaciones de duración más larga y pueden tener un impacto climático a futuro durante 20 a 100 años (IPCC, 2007) .

Adicionalmente, el IPCC proporciona valores de GWP a 20 y 100 años para cada uno de los principales gases de efecto invernadero. En el caso del carbono negro, por ejemplo, un horizonte temporal corto como 20 años captura todo su forzamiento radiativo pero sólo una fracción del forzamiento debido al dióxido de carbono, que es un agente de vida más prolongada. Un horizonte temporal más extenso como el de 100 años también captura todo el forzamiento del carbono negro pero, además, captura una porción más importante del forzamiento debido al dióxido de carbono. Por ese motivo, las diferencias entre su forzamiento total disminuyen a medida que se amplía el plazo temporal. Lo anterior explica por qué el GWP a 100 años del carbono negro es mucho menor que su GWP a 20 años.

Tomando en cuenta lo anterior, la proyección de las emisiones de carbono negro se presenta por separado, igualmente al 2025, con una generación de 1,567 toneladas, siendo las fuentes móviles las principales generadoras, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

TABLA 9.2 LÍNEA BASE Y PROYECCIÓN DE EMISIONES DE CN EN EL DISTRITO FEDERAL

CATEGORÍA	2012	2015	2020	2025
	Toneladas de CN			
1 Biomasa	2	-	-	-
2 Residencial	20	18	17	15
3 Comercial	4	5	5	5
4 Industrias de la energía	4	2	2	2
5 Industrias manufactureras	11	13	13	14
6 Fuentes móviles	1,179	1,252	1,336	1,528
Otros	3	3	3	3
Total general*	1,222	1,293	1,375	1,567

*En el caso de las emisiones de carbono negro derivadas de los incendios forestales no se realiza una proyección debido a la complejidad para estimar este tipo de fenómenos.

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

9.2 ADAPTACIÓN

En lo que se refiere a construir una línea base para las acciones de adaptación, éstas contienen características difíciles de evaluar; sobre todo cuando se plantean metas a horizontes temporales largos, se destaca que el objetivo de la línea base es medir el impacto, más allá de la vigilancia (UNEP, 2013); la literatura recomienda construir una línea base con indicadores derivados de la exposición a un peligro, una perturbación o un estrés; no obstante lo anterior implica un trabajo especializado acerca del grado de impacto de los riesgos encontrados en el Distrito Federal y todas las consecuencias de los mismos. Al año de elaboración de este PACCM aún no se cuenta con este tipo de indicadores, que salen del alcance del trabajo de diseño del programa, por lo que una de las acciones de investigación va en este sentido: construcción de indicadores de adaptación.

Lo ideal para construir una línea base sería la mezcla entre la información científica, las acciones y el entorno político-jurídico que permitan comparar diferentes perspectivas del impacto, dada la naturaleza de estas acciones.

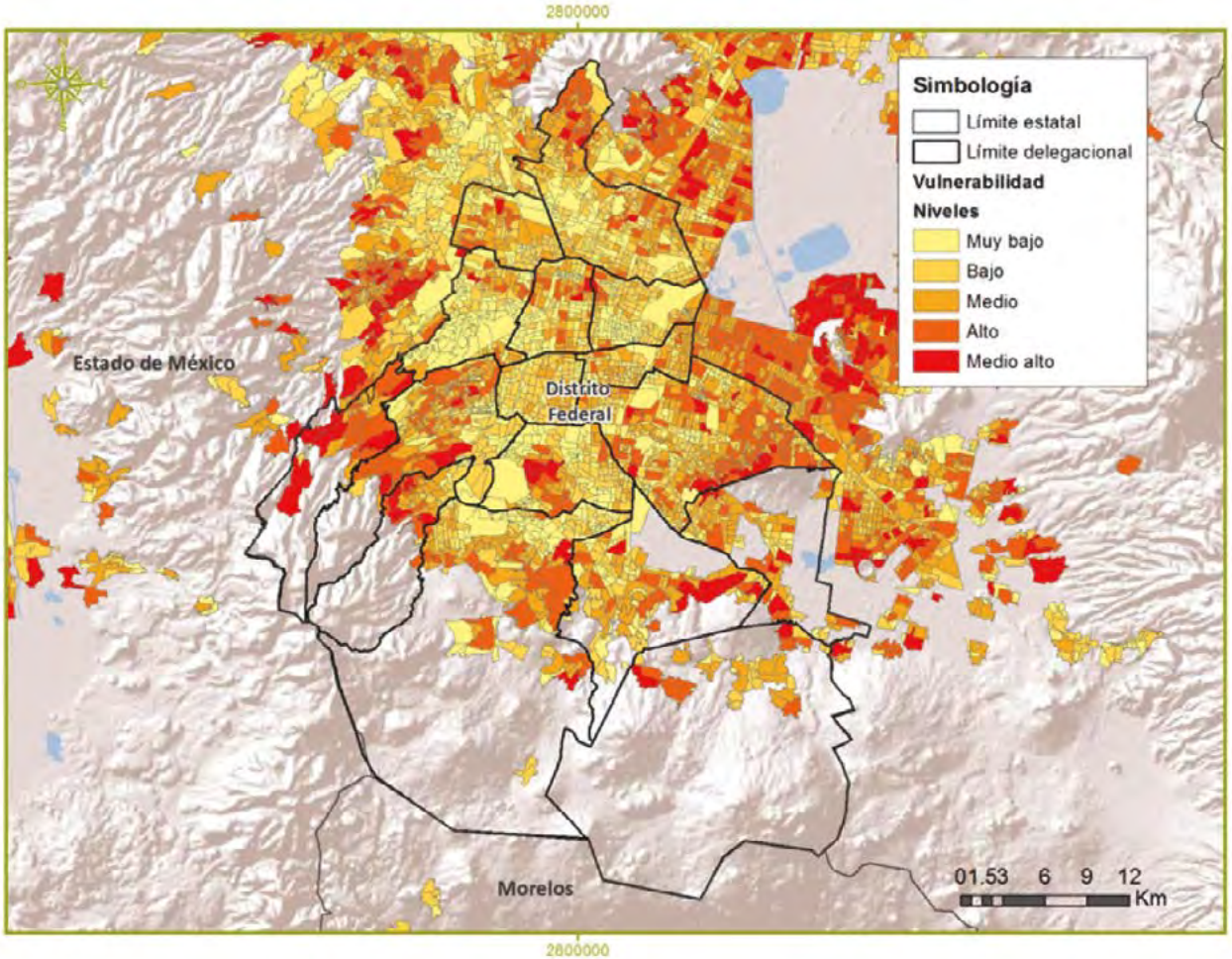
Para subsanar los faltantes de información que den cabida a la construcción de una línea base, en el presente programa nos limitaremos a mencionar el grado de vulnerabilidad actual, que propiamente se deriva del diagnóstico para encontrar las prioridades de actuación en este rubro; cabe resaltar que, de no hacer nada, la vulnerabilidad en la población podría duplicarse en poco tiempo.

Se encontró que en el Distrito Federal hay 5.6 millones de personas vulnerables al cambio climático, mismas que se encuentran expuestas de distintas maneras, según su condición económica, educativa, grado de dependencia, ubicación geográfica, etcétera.

Como se ha mencionado en el capítulo 6, básicamente la población se encuentra en un rango de medio a alto de vulnerabilidad, y aunado a lo anterior, cerca de 3 millones de esta población vulnerable cuentan con un grado de riesgo a inundación de medio a muy alto.

Para coadyuvar en la construcción de información que sirva para evaluar el impacto de las acciones a través del tiempo, se destaca que algunas de las acciones son consideradas como punto de inflexión para catalizar el cambio, de manera que éstas cuentan con indicadores de seguimiento, pero no de impacto como primer preámbulo a justificar el costo económico.

FIGURA 9.2 NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA POBLACIÓN EN EL DISTRITO FEDERAL



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Estación Rio de Los Remedios
Autor: Dge

10

METAS DEL PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA

10.1 METAS EN MITIGACIÓN

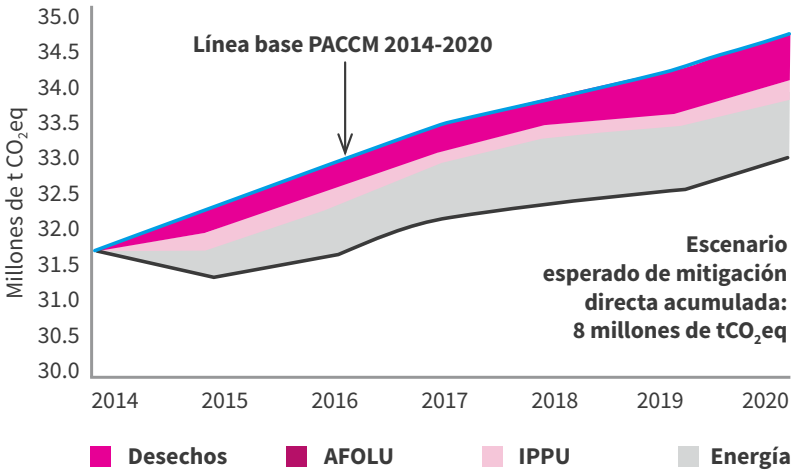
GASES DE EFECTO INVERNADERO

Durante la implementación del PACCM 2008-2012, se logró la reducción de 5.8 millones de toneladas de CO_2 eq acumuladas durante la duración del programa; otro de los logros fue el de permear el tema en las dependencias del Distrito Federal, lo cual es muy conveniente para este nuevo PACCM al contar además con la participación de actores que anteriormente no lo hacían.

De esta manera, se estima que la Ciudad de México actualmente emite 31 millones de toneladas de CO_2 eq, y de mantenerse las tendencias y modelos de crecimiento actuales, la tendencia esperada de las emisiones de GEI en la Ciudad de México para el año 2020 se estima en 34.5 millones de toneladas de CO_2 eq, y para el 2025, en 37 millones de toneladas de CO_2 eq. Esto implica que con el PACCM anterior, se ha logrado desacoplar en gran medida la intensidad de carbono.

Estos incrementos son consecuencia de la categoría Energía, ya que es la que presenta la mayor contribución. Hasta ahora, con los análisis de las acciones orientadas a la mitigación en la demarcación de este PACCM, se espera una mitigación directa de aproximadamente 8 millones de toneladas de CO_2 eq al año 2020. Este potencial directo se deberá a la implementación de las acciones de responsabilidad gubernamental y a las acciones que son factiblemente cuantificables, lo que sólo con esto permitirá mantener una cierta estabilidad del 25% en las emisiones con respecto al año base 2012. A continuación se presenta de manera gráfica la tendencia de la línea base, así como la mitigación directa esperada durante el periodo 2014-2020:

FIGURA 10.1 LÍNEA BASE DE LA ESTRATEGIA Y DEL PACCM 2014-2020 Y MITIGACIÓN DIRECTA DE LAS ACCIONES



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

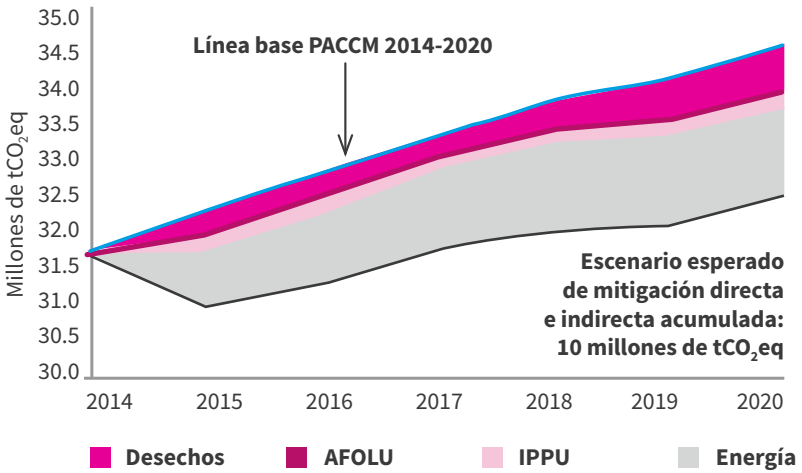
Es muy importante señalar que existe un potencial de mitigación indirecta adicional, que proviene de aquellas acciones que con la disponibilidad actual de información es difícil de estimar (REC6, EVI1 y las acciones del eje 4 correspondientes al Suelo de Conservación); este potencial podría ascender aproximadamente a 2 millones de toneladas de CO_2 eq acumuladas al 2020 (ver detalle en figura 10.2).

Considerando los potenciales directos e indirectos, la meta global de mitigación puede ascender a aproximadamente 10 millones de toneladas de CO_2 eq para el año 2020, lo que representa una disminución de casi el 32% de las emisiones con respecto a la línea base y de manera acumulada, al mismo tiempo que se encuentra en línea con los objetivos planteados para el 2020 en la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).

La meta global de mitigación del PACCM 2014-2020 es aproximadamente de 10 millones de t CO_2 eq por todas las acciones durante su vigencia.

En la siguiente figura se muestra la trayectoria esperada de las emisiones de GEI tomando en cuenta el potencial directo e indirecto de mitigación:

FIGURA 10.2 LÍNEA BASE DE LA ESTRATEGIA Y DEL PACCM 2014-2020 Y MITIGACIÓN DIRECTA E INDIRECTA DE LAS ACCIONES



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

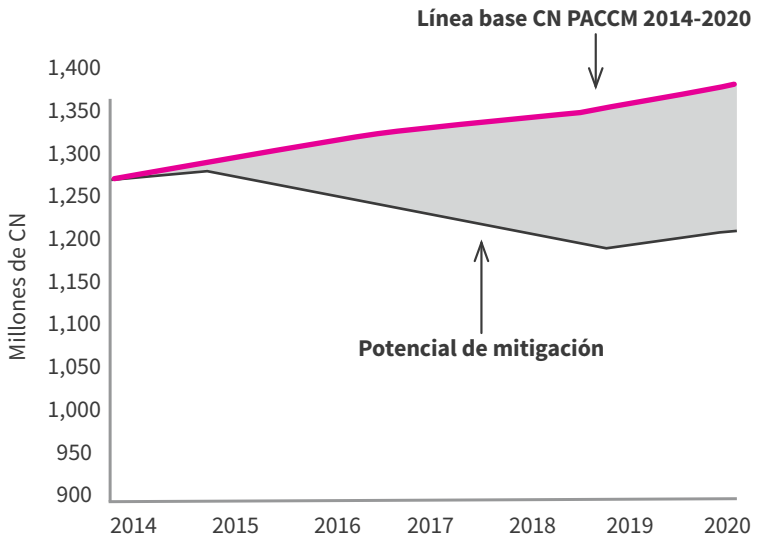
De alcanzarse las metas del presente, significaría que para el año 2020 estaríamos emitiendo 2 millones menos de los que se proyecta emitir bajo una política tendencial.

CONTAMINANTES CLIMÁTICOS DE VIDA CORTA: CARBONO NEGRO (CN)

Se estima que durante el año 2012 la Ciudad de México emitió aproximadamente 1,200 de toneladas de CN. De manera análoga a la proyección de emisiones de GEI, de mantenerse los modelos de crecimiento actuales, la tendencia esperada de estas emisiones para los años 2020 y 2025 se estima en 1,370 y 1,570 toneladas de CN respectivamente.

Estos incrementos se deben principalmente al aumento del consumo de diésel por parte del transporte de carga que circula en la Ciudad de México, que es la principal categoría de emisión de CN. A partir del análisis de las acciones contenidas en el PACCM que pueden mitigar emisiones de carbono negro, se ha estimado una mitigación de aproximadamente 630 toneladas acumuladas de CN para el año 2020. Este potencial directo, se deberá principalmente a la entrada en acción de reglamentos de restricción vehicular para el transporte de carga que opera en la Ciudad de México. En el siguiente gráfico se presenta la tendencia de la línea base de emisiones de CN así como la mitigación esperada durante el período 2014-2020:

FIGURA 10.3 LÍNEA BASE DE CN DEL PACCM 2014-2020 Y MITIGACIÓN DIRECTA DE LAS ACCIONES



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Si se alcanzan las metas del Programa, para el año 2020 se estarían emitiendo 170 toneladas menos de las que se plantean en la línea base de emisiones.

10.2 META DE ADAPTACIÓN

Dadas las salvedades de contar con información que permita fijar una línea base de adaptación como tal, para establecer una meta partimos del resultado del análisis, el cual indica que 5.6 millones de habitantes aproximadamente fueron encontrados vulnerables al cambio climático, mismos que se encuentran expuestos de distintas maneras, según su condición económica, educativa, grado de dependencia, ubicación geográfica etc., por esta razón en este rubro nos fijamos la siguiente meta:

La meta global de adaptación consiste en lograr que los 5.6 millones de habitantes encontrados vulnerables al cambio climático construyan resiliencia a los efectos adversos derivados del mismo, que estas personas se vean beneficiadas directamente por la presente Estrategia y las acciones orientadas a la adaptación diseñadas para el Programa de Acción Climática 2014-2020.

[26] El potencial de mitigación directo más indirecto corresponde al acumulado al año 2020 y está representado por el área bajo la curva en la figura 10.2.

Multifamiliar en Coyoacán
Autor: Ulises Moreno

Tren Suburbano
Autor: César Yordi

11

ACCIONES POR IMPLEMENTAR EN EL PACCM

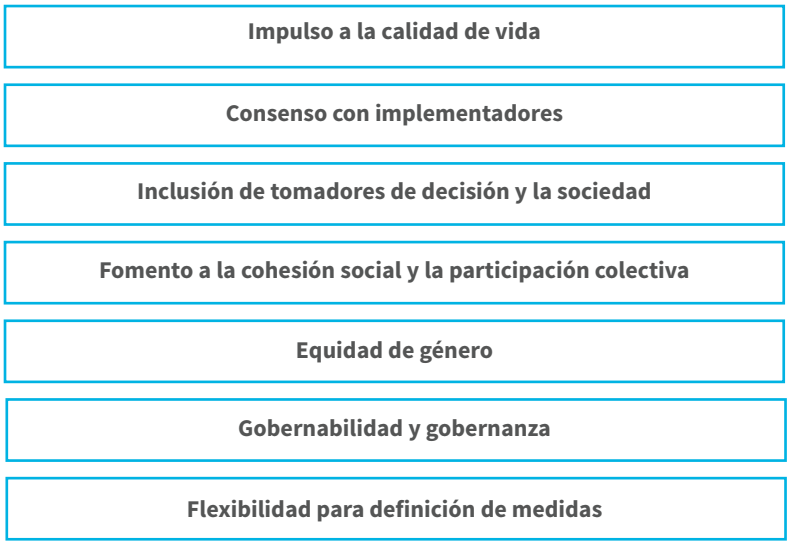
En este capítulo se describen a detalle las acciones que conforman el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México, las cuales son resultado de la gobernabilidad encausada en el proceso de diseño de este programa, donde han sido recabadas propuestas y opiniones de funcionarios de todas las dependencias del GDF, expertos en la materia y la ciudadanía en general; las acciones son concordantes con la necesidad de resolver la problemática climática local y cuentan con las siguientes características:

- Las acciones orientadas a la mitigación cuentan con una relación explícita y directa entre las categorías clave del inventario de emisiones
- Las acciones orientadas a la adaptación mantienen una relación explícita y directa con las principales amenazas físicas y factores sociales de vulnerabilidad ante el cambio climático
- Se encuentran respaldadas por estudios especializados
- Existe continuidad respecto del Programa de Acción Climática 2008-2012

Cabe destacar que el PACCM anterior contó con una evaluación externa referente a su desempeño y eficiencia, para la cual fueron tomadas en cuenta todas las observaciones y recomendaciones señaladas en el informe final de la evaluación, lo anterior con el objeto de mantener cautela sobre aquellos errores de instrumentación y aplicación de metodologías que se consideren de política inercial.

Asimismo, las acciones del programa mantienen una estrecha relación con la Estrategia, pues derivan de ésta ya que fueron diseñadas bajo los mismos principios que la conducen. Éstos envuelven una serie de variables sociales convergentes en el marco de implementación de una política climática, y son necesarias porque constituyen oportunidades para lograr los objetivos y aseguran la participación de los sectores público y privado, además de los diferentes estratos sociales. A continuación se enuncian los principios circunscritos en el diseño de las acciones del PACCM.

FIGURA 11.1 PRINCIPALES RECTORES DE LA ELAC Y EL PACCM 2014-2020



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Igualmente, las acciones también se encuentran estructuradas de acuerdo con los ejes y líneas de acción enmarcados por dicha estrategia, que es el instrumento rector de la política de cambio climático en la Ciudad de México, lo anterior implica una organización en las acciones sin una distinción entre la mitigación y la adaptación, lo que conduce a una creación de sinergias entre las dos temáticas, ya que pueden aumentar la relación costo-eficiente de las acciones y hacerlas más atractivas a posibles financiadores y a otros entes con capacidad de decisión (IPCC, 2007); de esta manera, algunas acciones de mitigación muestran cobeneficios en la adaptación y viceversa, buscando siempre que éstos sean positivos al medio ambiente y al desarrollo social.

Para garantizar la continuidad de las acciones a través del tiempo se plantearon alcances y metas reales para cada una, las cuales los implementadores puedan cumplir procurando alejarse de la zona de confort, pero tomando en cuenta las barreras operativas y presupuestales a las que se enfrentan nuestras dependencias gubernamentales. Por esto, se recomienda contar con un recurso

presupuestal etiquetado para este fin, ya que, de no ser así, la planeación, el monitoreo, el reporte y la verificación podrían verse demeritados.

Seguidamente a cada una de las acciones se les asignaron responsables y colaboradores, a quienes se les atribuye la implementación directa así como el seguimiento, con su ayuda se estimaron los costos aproximados que se requieren para que cada acción se implemente adecuadamente. Cabe señalar que los costos propuestos no son exactos y no corresponden a ningún presupuesto aprobado, sino a lo que costaría ejecutarse satisfactoriamente.

Para el presente PACCM se proponen en total 69 acciones, de las cuales 15 son retomadas del programa anterior, 12 son del programa anterior pero se reorientaron para potenciar su impacto positivo, 4 son acciones tempranas y se iniciaron a la par que el diseño del presente programa con el mismo objetivo y se incluyen para dar seguimiento, y por último 38 son acciones nuevas ajustadas a las necesidades del D.F.

FIGURA 11.2 PROCEDENCIA Y NÚMERO DE ACCIONES DEL PACCM 2014-2020

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

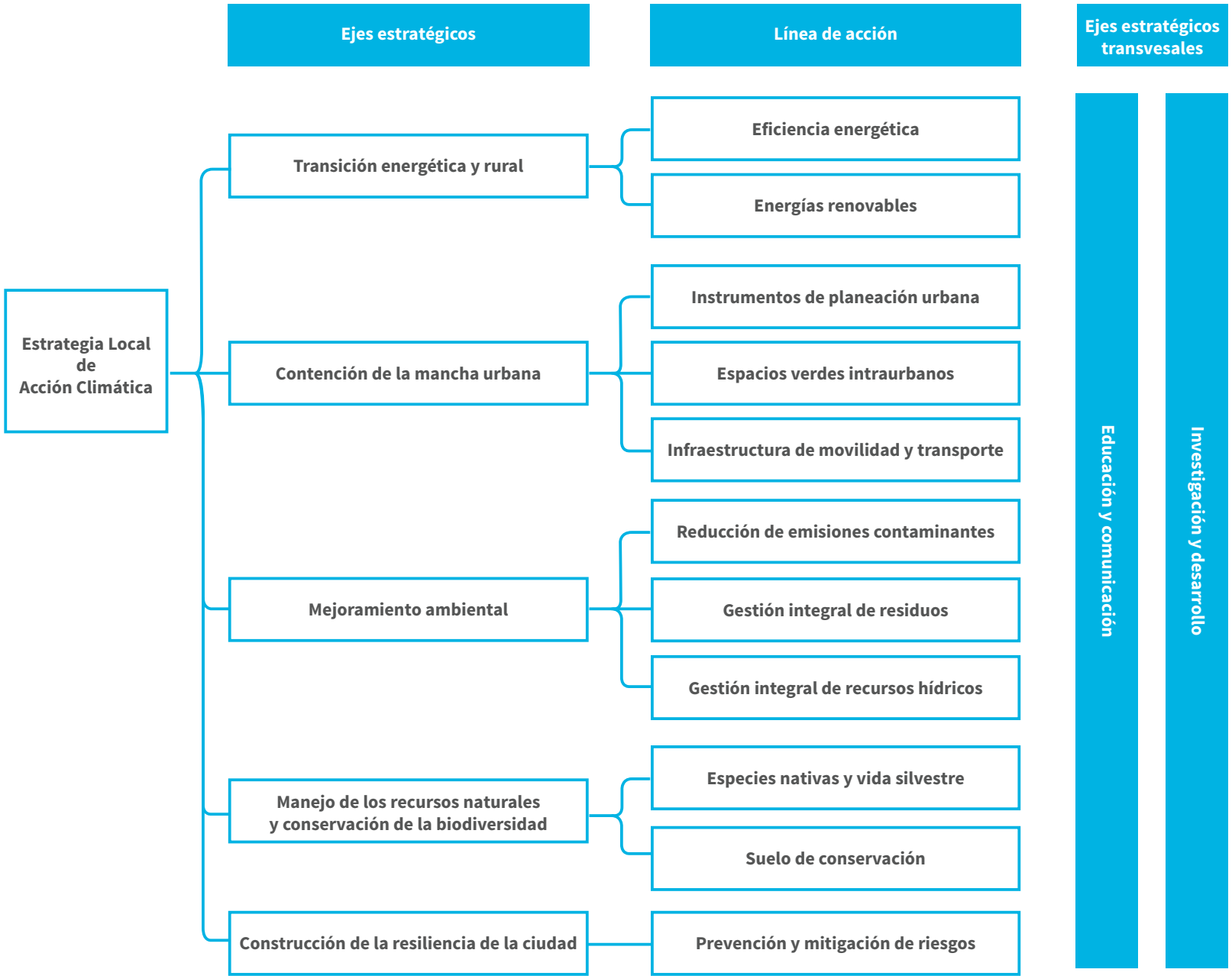
Cabe destacar que aunque la literatura recomienda contar con un programa que contenga pocas acciones de alto impacto, la práctica muestra otras necesidades; la permeabilidad que ha tenido la temática del cambio climático y, a su vez, el programa en todas las dependencias del GDF, ha generado disposición para realizar acciones que contribuyan en alguna medida a la reducción de emisiones o a la construcción de resiliencia; por ello, tras un análisis detallado de todas las propuestas de los funcionarios, se integraron aquellas que mostraron relevancia y que eran candidatas a tener un seguimiento cercano de su éxito, como lo fueron las 69 acciones; ante la disyuntiva de lo que la academia ha recomendado, se decidió priorizar y dar énfasis a las acciones fundamentales para lograr los objetivos del programa, sin descuidar la importancia del resto.
Del universo de las acciones se destaca que 20 son fundamentales para garantizar el éxito del programa, mientras exista un marco de efectiva coordinación institucional; la selección dependió de su impacto en términos de potencial de mitigación de emisiones o de la vulnerabilidad, en tanto que el resto son coadyuvantes a éstas, pero no menos importantes para cumplir los objetivos.

En lo que a la implementación se refiere, se señala la interrelación entre acciones de rubros similares, y en los casos donde es pertinente se indica la cooperación que tienen unas acciones con otras para lograr sus metas, indistintamente de los diferentes objetivos. En otros casos se identificó que algunas dependencias realizaban actividades similares o relacionadas para llegar a un mismo fin, a las cuales se propuso el trabajo de colaboración entre los funcionarios, y en ciertos casos la fusión de acciones con propósitos y responsabilidades compartidas.

Para el seguimiento adecuado de las acciones, en cada una se proponen métricas de seguimiento y de impacto. Los lineamientos para la medición, reporte y verificación se encuentran establecidos en la sección 12.

Con este antecedente, la organización del programa responde a una estructura en la que las medidas cuentan con efectos sinérgicos, y que además están demarcados por los ejes y líneas de acción de la ELACC, tal como se describe esquemáticamente en la figura 11.3.

FIGURA 11.3 EJES ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN DEL PACCM



Concretamente, las acciones se enlistan en la tabla 11.1, mostrando la nomenclatura asignada a cada acción con la finalidad de facilitar el manejo y presentación de los análisis realizados. Esta tabla nos dará un panorama general de las acciones que conforman cada línea de acción y, a su vez, cada eje. Posteriormente se hace referencia a cada una, exponiendo todos los aspectos circunscritos en su diseño, monitoreo, reporte y verificación, los cuales son:

- Objetivo
- Descripción
- Relación con instrumentos de política nacional y local
- Relación con los diagnósticos
- Costo de la acción
- Metas
- Actividades
- Responsables y colaboradores
- Planeación temporal
- Métricas de seguimiento
- Métricas de impacto

Cabe señalar que en las tablas en donde se exponen los circunscritos de cada acción, se encuentran algunas dependencias federales como participantes, por lo que es deseable que el responsable directo busque su colaboración, ya sea al inicio de la acción o durante su implementación, sin embargo, es importante aclarar que los participantes no tienen responsabilidad directa sobre el cumplimiento de la acción.

Por último, en el Distrito Federal se ha abierto una nueva ruta democrática para la valoración social y cultural a través del Segundo Programa General de Igualdad de Oportunidades y no Discriminación hacia las Mujeres, en donde el GDF planea modificar la idea de que las políticas son neutras y, por tanto, benefician por igual a todos los sectores sociales. Se espera que las desigualdades de género sean consideradas y no se dé por hecho que se conocen las diferencias entre hombres y mujeres en el desarrollo de cada acción de este programa, de manera que no se excluya el trabajo y la vida social de las mujeres, así como el ejercicio de sus derechos. Por ello, resulta metodológicamente conveniente la perspectiva de género durante la ejecución de las acciones para descartar las conductas o actitudes discriminatorias basadas en las diferencias sexuales, de modo que aquellas acciones en las que haya que enfatizar que es preciso incorporar la perspectiva de género en la búsqueda del desarrollo social, serán señaladas mediante el signo mundial de la equidad (⚥).

Mercado del trueque
Autor: César Yordi

TABLA 11.1 LISTA DE ACCIONES CONSIDERADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PACCM

Eje	Línea de acción	Nomenclatura	Acción
1. Transición energética urbana y rural	Eficiencia energética	EE1	Acciones de modernización y eficiencia energética en el Sistema de Transporte Colectivo (STC)
		EE2	Chatarrización de refrigeradores
		EE3	Modificación de sistemas y hábitos del consumo energético en los edificios institucionales
		EE4	Fomento de la mejora continua de la eficiencia energética en el sector servicios
		EE5	Programa de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del SACMEX
		EE6	Acciones de modernización y eficiencia energética en el Servicio de Transportes Eléctricos (STE)
		EE7	Renovación y modernización del alumbrado público de la red vial primaria de la Ciudad de México
	Energías renovables	ER1	Modificaciones al Reglamento de Construcción para incorporar criterios de sustentabilidad
		ER2	Instalación de sistemas fotovoltaicos en las estaciones del Metrobús
		ER3	Sistema de alumbrado público solar en bosques urbanos y Centros de Educación Ambiental
2. Contención de la mancha urbana de la Ciudad de México	Instrumentos de planeación urbana	IPU1	Creación de un programa de planeación territorial para el D.F. que integre políticas ambientales y urbanas
		IPU2	Programa de identificación de predios o inmuebles subutilizados y planteamiento de la estrategia de aprovechamiento
		IPU3	Elaboración de una guía de criterios para la conformación de corredores orientados al transporte sustentable (COTS)
		IPU4	Reestructuración de la Guía para la evaluación del impacto urbano y urbano-ambiental
	Infraestructura de movilidad y transporte	IMT1	Instalación de equipamiento público cerca de los CETRAM
	Espacios verdes intraurbanos	EVI1	Incremento y rehabilitación de áreas verdes intraurbanas
		EVI2	Manejo de barrancas urbanas de valor ambiental

Eje	Línea de acción	Nomenclatura	Acción
3. Mejoramiento ambiental	Gestión integral de los recursos hídricos	GIRH1	Programa de ahorro de agua en oficinas y edificios públicos y captación de agua pluvial
		GIRH2	Programa de supresión de fugas y rehabilitación de tuberías
	Reducción de emisiones contaminantes	REC1	Ampliación de la línea 12 del Metro
		REC2	Chatarrización de microbuses y creación de corredores concesionados
		REC3	Regulación de la maquinaria pesada de construcción a diésel
		REC4	Regulación de las plantas de generación eléctrica de emergencia de mediana y baja capacidad en el D.F.
		REC5	Norma para reducir las fugas por transporte y almacenamiento de gas L.P.
		REC6	Implementación de esquemas para la movilidad intermodal en zonas estratégicas de la ciudad
		REC7	Implementación de nuevos corredores de Metrobús
		REC8	Operativo de regulación en la industria para disminuir las emisiones de contaminantes atmosféricos
		REC9	Compras verdes
	Gestión integral de los residuos	GIR1	Incorporación de sistemas de estabilización de lodos a las plantas de tratamiento de aguas residuales
		GIR2	Incremento en la eficiencia y la capacidad de tratamiento de aguas residuales
		GIR3	Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del D.F.
4. Manejo sustentable de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad	Suelo de conservación	SC1	Capacitación a las y los productores para cumplir con estándares de inocuidad alimentaria
		SC2	Evaluación de los impactos de la veda forestal en la calidad del bosque
		SC3	Integración de las y los productores del D.F. como proveedores en el sistema de compras verdes del GDF
		SC4	Manejo de microcuencas para el desarrollo rural y conservación de suelo y agua en tierras agropecuarias
		SC5	Monitoreo de la declaratoria que prohíbe el uso de transgénicos en el maíz nativo del suelo de conservación del Distrito Federal
		SC6	Obras de conservación de suelo y agua en el suelo de conservación
		SC7	Protección y recuperación de cultivos y herbolaria nativos
		SC8	Recuperación de espacios ociosos en el suelo de conservación
		SC9	Utilización de ecotecnias de cosecha de agua para el riego de cultivos
	Especies nativas y vida silvestre	ENVS1	Creación de la Ley para la Protección, Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Distrito Federal
		ENVS2	Creación de la Dirección General de Biodiversidad y Desarrollo Sustentable
		ENVS3	Desarrollo e implementación de programas de manejo para las áreas naturales protegidas (ANP) de mediano a pequeño tamaño
		ENVS4	Reactivación del Laboratorio de Diagnóstico Molecular y ampliación del Banco de Germoplasma
		ENVS5	Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias y Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica

Eje	Línea de acción	Nomenclatura	Acción
5. Construcción de la resiliencia	Prevención y mitigación de riesgos	PMR1	Actualización del Atlas de Peligros y Riesgos del Distrito Federal
		PMR2	Programa de prevención de riesgos hidrometeorológicos
		PMR3	Estudio, evaluación y reubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo
		PMR4	Sistema de Monitoreo y Pronóstico Hidrometeorológico Metropolitano para el Valle de México: sistema de alerta temprana
		PMR5	Sistema de acciones preventivas en caso de eventos hidrometeorológicos extremos
		PMR6	Capacitación y difusión dirigida a sectores estratégicos sobre prevención y detección de enfermedades relacionadas con el cambio climático
		PMR7	Monitoreo y prevención de enfermedades trasmitidas por vectores integrando información
		PMR8	Programa de prevención de enfermedades ocasionadas por desastres
		PMR9	Diseño de un Fondo Ambiental de Cambio Climático para el D.F.
6. Comunicación y educación	Empoderamiento de la ciudadanía	EC1	Observatorio del Cambio Climático del Museo de Historia Natural
		EC2	Campañas de educación y comunicación ambiental para el cuidado del ambiente
		EC3	Capacitación a los funcionarios sobre buenas prácticas ambientales, y la comprensión del fenómeno de cambio climático
		EC4	Información sobre contenidos de educación ambiental y económica relacionada con el cambio climático en recibos de impuestos y servicios
		EC5	Movi-escuelas
		EC6	Programa Gánale al CO_2 en las escuelas
	Adecuación de procesos y contenidos	APC1	Homologación de conceptos educativos en el tema ambiental en los centros de difusión de información tales como museos para la comprensión del fenómeno de cambio climático
		APC2	Desarrollo de un catálogo de educación ambiental
7. Investigación y desarrollo	Fortalecimiento de la implementación	FI1	Mejora del conocimiento sobre la percepción de educación ambiental/cambio climático
		FI2	Generación de indicadores sobre los efectos del cambio climático con perspectiva de género
		FI3	Regular la circulación del transporte de carga como principal fuente generadora de carbono negro
		FI4	Propuesta de planificación de las acciones de infraestructura de movilidad y transporte
		FI5	Propuesta de coordinación para la planificación de las acciones del eje de contención de la mancha urbana
	Fortalecimiento del monitoreo y evaluación	FME1	Mejora de indicadores de adaptación
		FME2	Construcción de indicadores para la mitigación indirecta

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Las acciones fundamentales de este PACCM 2014-2020 para cumplir con éxito los objetivos planteados se listan en la tabla 11.2; dichas acciones fueron seleccionadas con base en distintos análisis donde, al final, las 20 fundamentales fueron contantes en cada análisis que se realizó, a saber,

a) Para el caso de las acciones orientadas a la mitigación

-Potencial de mitigación

-Detonación en cadena de otras acciones

-Costo-eficiencia

b) Para en el caso de las acciones orientadas a la adaptación

-Análisis multicriterio

Estos análisis se explican en el capítulo 12 “Análisis de priorización de las acciones consideradas en el PACCM”.

Letrero Corredor Cero Emisiones
Autor: GAED

TABLA 11.2 ACCIONES FUNDAMENTALES PARA EL PACCM 2014-2020*

Eje	Nomenclatura	Acción
Transición energética urbana y rural	EE1	Acciones de modernización y eficiencia energética en el Sistema de Transporte Colectivo (STC)
	EE5	Programa de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del SACMEX
Contención de la mancha urbana	IPU1	Creación de un programa de planeación territorial para el D.F. que integre políticas ambientales y urbanas
	IPU2	Programa de Identificación de Predios o Inmuebles subutilizados y planteamiento de la estrategia de aprovechamiento
	EVI1	Incremento y rehabilitación de áreas verdes intraurbanas
Mejoramiento ambiental	REC2	Chatarrización de microbuses y creación de corredores concesionados
	REC7	Implementación de nuevos corredores de Metrobús
	REC6	Implementación de esquemas para la movilidad intermodal en zonas estratégicas de la Ciudad
	GIR3	Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del D.F.
	GIRH2	Programa de supresión de fugas y rehabilitación de tuberías
Manejo sostenible de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad	ENVS1	Creación de la Ley para la Protección, Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Distrito Federal
	SC6	Obras de conservación de suelo y agua en el suelo de conservación
Construcción de la resiliencia de la ciudad	PMR1	Actualización del Atlas de Peligros y Riesgos del Distrito Federal
	PMR2	Programa de prevención de riesgos hidrometeorológicos
	PMR9	Diseño de un Fondo Ambiental de Cambio Climático para el D.F.
Educación y comunicación	APC1	Homologación de conceptos educativos en el tema ambiental en los centros de difusión de información como museos para la comprensión del fenómeno de cambio climático
	APC2	Desarrollar catálogo de educación ambiental
Investigación y desarrollo	FI3	Regular la circulación del transporte de carga como principal fuente generadora de carbono negro
	FME1	Mejora de indicadores de adaptación
	FME2	Construcción de indicadores para la mitigación indirecta

* El orden de las acciones no representa prioridad de alguna sobre otra.

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Llave de bombeo
Recuperada de http.periodiconmx.comwp

Panel solar en la azotea
Autor: Enrique Pérez

11.1 TRANSICIÓN ENERGÉTICA URBANA Y RURAL

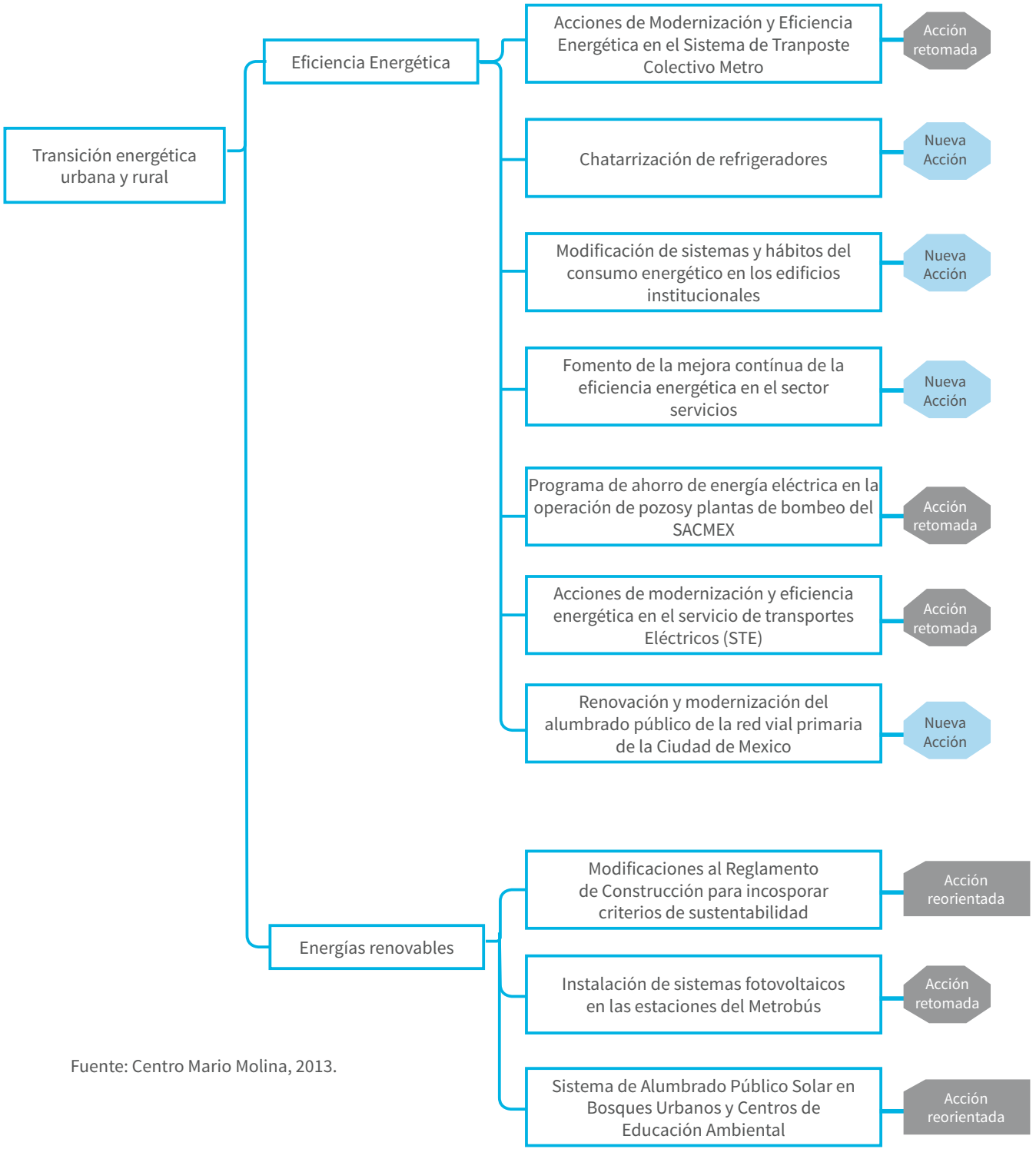
Promueve el desarrollo tecnológico en los siguientes rubros: vivienda, comercios, servicios e industria, movilidad y transporte, y en las instalaciones gubernamentales; incluye el ahorro de energía, la eficiencia energética y el uso de energías limpias. Este eje estratégico se encuentra conformado por dos líneas de acción, a saber:

•Eficiencia energética

•Energías renovables

Las acciones que conforman este eje estratégico se listan de forma esquemática en la figura 11.4 y se describen a detalle en las secciones subsiguientes.

FIGURA 11.4 ACCIONES CORRESPONDIENTES AL EJE ESTRATÉGICO "TRANSICIÓN ENERGÉTICA URBANA Y RURAL"



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

11.1.1 EFICIENCIA ENERGÉTICA

EE1. Acciones de modernización y eficiencia energética en el Sistema de Transporte Colectivo (STC)	Acción retomada

Objetivo

Reducir el consumo de electricidad del Sistema de Transporte Colectivo y en consecuencia las emisiones asociadas al mismo

Responsable

Sistema de Transporte Colectivo

Descripción

Intervenciones específicas en el alumbrado, los trenes del metro y las escaleras electromecánicas, a saber:

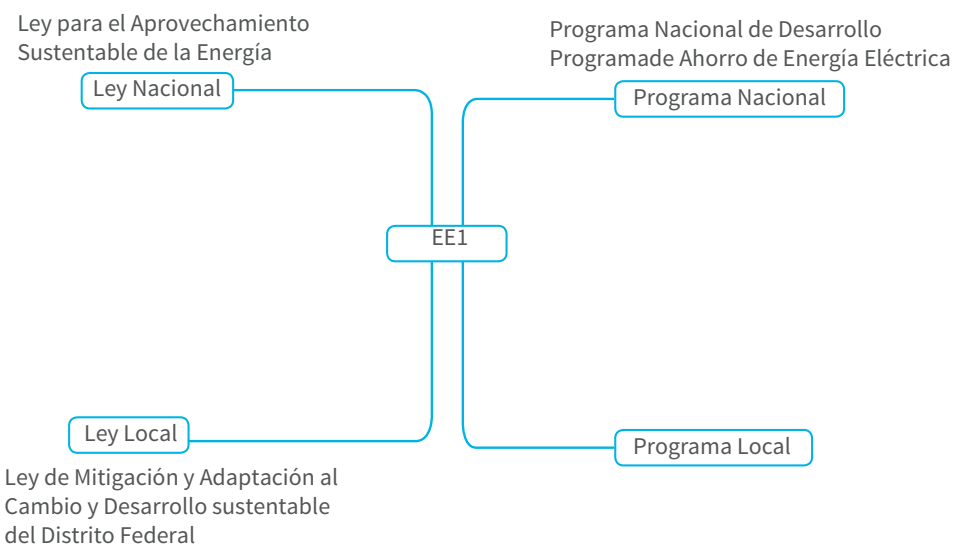
Alumbrado: Modernizar el sistema de alumbrado en las estaciones de la Línea 1, Línea 3 y la estación Barranca del Muerto de la Línea 7 del Sistema de Transporte Colectivo, mediante el reemplazo de sistemas de iluminación obsoletos por sistemas ahorradores de energía y la instalación de un sistema de control de los circuitos de iluminación que permitan el ahorro de energía y garanticen la seguridad.

Acciones de eficiencia energética en los trenes del metro:

- Reducción del voltaje para aprovechar la generación de energía de los trenes durante el frenado
- Modificación de los parámetros de marcha tipo de los trenes
- Ajuste de la oferta de servicio a la demanda de transporte en la operación de los trenes
- Servicio de modernización y mantenimiento del sistema de tracción-frenado

Escaleras electromecánicas: Instalar variadores de frecuencia que permiten operar la escalera al 20% o 30% de la velocidad nominal cuando no hay flujo de usuarios

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos
El consumo de energía eléctrica es la segunda subcategoría más importante del inventario de emisiones del Distrito Federal (después del sector transporte), representando 31% de las emisiones (9,473,000t CO_2eq). El consumo de energía eléctrica del STC se contabiliza como "servicios". Dicho subsector es responsable de la emisión de 540,000t de CO_2 eq/año
Costo de la acción
370 millones de pesos
Metas
Mitigación de 439,524 t CO_2eq acumuladas al año 2020, suponiendo ahorros en tracción similares al PACCM anterior

Actividades

Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Realizar una evaluación energética integral midiendo la eficiencia para determinar las mejoras adecuadas	Corto plazo	-	Sistema de Transporte Colectivo
2. Gestión de recurso			
3. Implementación de las mejoras identificadas en la actividad uno	Mediano plazo	-	

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Cambio de luminarias: Indicador acción: Número de luminarias cambiadas (conjunto lámpara balastro). Acciones de eficiencia energética en los trenes del metro. Indicador acción: Se requieren varios indicadores para esta acción, por ejemplo, número de trenes modernizados, km de línea en los que se ha reducido el voltaje, ajuste en la demanda de trenes. Escaleras electromecánicas. Indicador acción: Número de escaleras modernizadas.	Indicador global: Emisiones reducidas en t CO_2eq

EE2. Chatarrización de refrigeradores ⚥	Nueva acción

Objetivo

Reducir el potencial de emisiones de hidrofluorocarbonos (HFC) y el consumo energético asociado al uso de refrigeradores de tecnología obsoleta

Responsables

Responsable: Dirección General de Regulación Ambiental

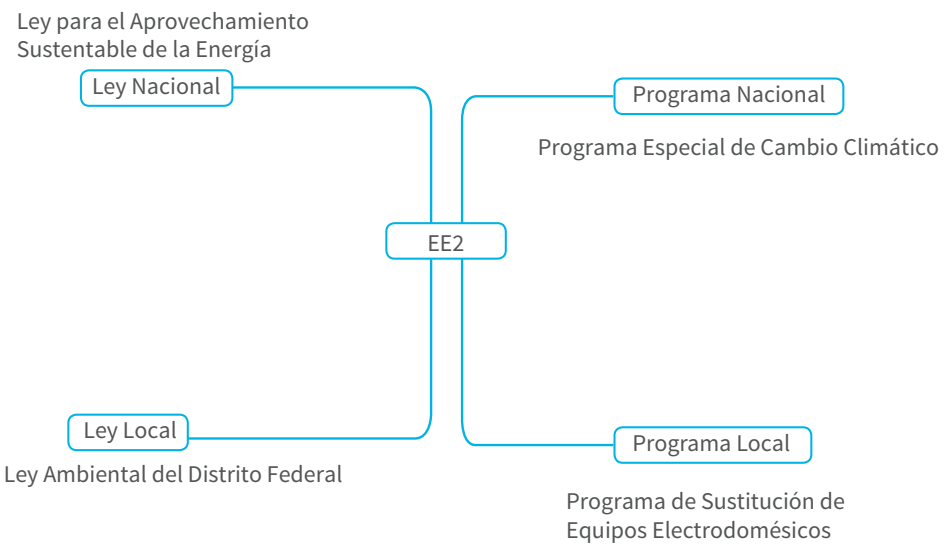
Aliados: Empresas fabricantes de refrigeradores, Programa “Reciclatrón” de la Dirección de Educación Ambiental, Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE)

Descripción

Brindar apoyo directo para la chatarrización de unidades de refrigeración antiguas (con 10 o más años de uso) reemplazándolas con equipos que utilicen sustancias refrigerantes apropiadas y tengan mejor eficiencia energética. Esta acción se enfoca en el sector doméstico.

La medida consiste en un bono destinado a cubrir un porcentaje del precio del electrodoméstico a cambio del refrigerador antiguo. La Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) a través del programa Reciclatrón inhabilitará dicha unidad para su uso y rescatará el compuesto refrigerante para su tratamiento adecuado.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos			
Se ha identificado el uso de HFC en refrigeradores y aires acondicionados de vehículos y hogares como una fuente importante de emisiones de CO_2eq (1,164,000 t) y una contribución de 3.8% del total del inventario			
Costo de la acción			
Mil pesos/refrigerador completamente chatarrizado			
Metas			
Mitigación de 1.2 millones de tCO_2eq acumuladas al año 2020			
Actividades			
Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Realizar un estudio para identificar las zonas prioritarias para la sustitución	Corto plazo	-	Dirección General de Regulación Ambiental
2. Definición de las reglas de operación del programa		Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental (Programa Reciclatrón) Fabricantes de refrigeradores, FIDE	
3. Establecimiento de convenios de colaboración con fabricantes de refrigeradores y gestión del recurso			
4. Difusión en medios de comunicación	Mediano plazo		
5. Monitoreo, reporte y verificación de la chatarrización de refrigeradores, reportando la cantidad y características de las unidades de refrigeración chatarrizadas, así como de las unidades que las sustituyan			
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Indicadores acción: Número y características de las unidades chatarrizadas		Indicador global: Mitigación en t CO_2eq	

EE3. Modificación de sistemas y hábitos del consumo energético en los edificios institucionales	Nueva acción

Objetivo

Disminuir las emisiones de compuestos de efecto invernadero a través de la reducción en el consumo de energía de los edificios del Gobierno del Distrito Federal

Responsables

Responsables: Dirección General de Planeación y Coordinación de Políticas de la Secretaría del Medio Ambiente, a través del Sistema de Administración Ambiental

Participantes: Oficialía Mayor

Descripción

Instrumentar estrategias aplicadas sistemáticamente a las actividades del Gobierno del Distrito Federal para mejorar el desempeño ambiental de sus instituciones. Fomentar entre el personal una cultura de responsabilidad ambiental. Igualmente se aplicarán acciones de ahorro de energía y de modernización de instalaciones como lo son el cambio en los sistemas de iluminación y circuitos.

Relación con instrumentos de política nacional y local

Relación con los diagnósticos climáticos

El consumo de energía eléctrica representa 31% de las emisiones de gases de efecto invernadero de la ciudad para el año 2012. La subcategoría de servicios, dentro de la que se considera el consumo de energía eléctrica ocasionado por las operaciones del Gobierno del Distrito Federal, es responsable por la emisión de 540,000t CO_2eq/año

<table>
<tr><th colspan="4">Costo de la acción</th></tr>
<tr><td colspan="4">2.7 millones de pesos</td></tr>
<tr><th colspan="4">Metas</th></tr>
<tr><td colspan="4">Reducir el consumo actual por empleado, que se estima en 1,039 kilowatt-hora/empleado-año, en un 15%.

Mitigación de 6,664 t CO_2 eq acumuladas al 2020</td></tr>
<tr><th colspan="4">Actividades</th></tr>
<tr><th>Actividad</th><th>Planeación</th><th>Participantes</th><th>Responsables</th></tr>
<tr><td>1. Integrar a las dependencias que no cuenten con diagnósticos y que no se han incorporado al Sistema de Administración Ambiental</td><td rowspan="3">Corto plazo</td><td rowspan="4">Oficialía Mayor, Secretaría de Finanzas Dependencias gubernamentales a ser auditadas</td><td rowspan="4">Dependencias gubernamentales y el

Sistema de Administración Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente</td></tr>
<tr><td>2. Realizar auditorías energéticas integrales para las instalaciones que no cuenten con ellas (electricidad y energía térmica, equipos en instalaciones)</td></tr>
<tr><td>3. Gestión del recurso</td></tr>
<tr><td>4. Implementación y monitoreo de las medidas de reducción de consumo energético identificadas en las auditorías</td><td>Mediano plazo</td></tr>
<tr><th colspan="2">Métricas de seguimiento</th><th colspan="2">Métricas de impacto</th></tr>
<tr><td colspan="2">Indicador de acción: Kilowatt-hora/empleado-año reducidos</td><td colspan="2">Indicador global: Mitigación en t CO_2eq</td></tr>
</table>

EE4. Fomento de la mejora continua de la eficiencia energética en el sector servicios	Nueva acción

Objetivo

Reducir el consumo de electricidad por metro cuadrado de construcción (kWh/m^2), sin considerar estacionamientos en los establecimientos del sector servicios del Distrito Federal, disminuyendo en consecuencia las emisiones asociadas a la generación y consumo de energía

Responsables

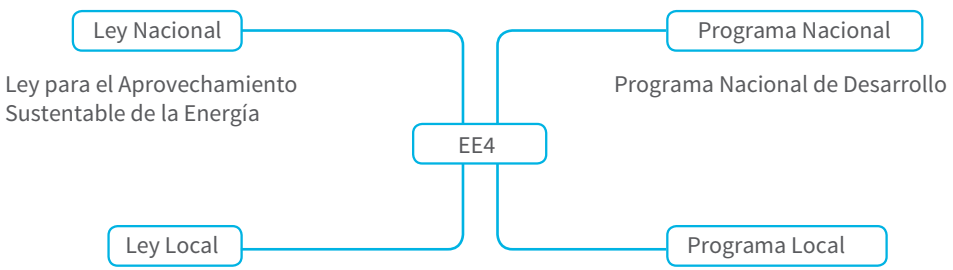
Responsable: Dirección General de Regulación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente

Aliados: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría de Turismo, Cámara de Comercio del Distrito Federal, Asociación Mexicana de Hoteles de la Ciudad de México, Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados, Cámara de Comercio Servicios y Turismo en Pequeño de la Ciudad de México, Secretaría de Desarrollo Económico

Descripción

Creación de un diagnóstico que permita la modificación de normas y la inclusión de nuevos requisitos que beneficien al medio ambiente para el rediseño de las instalaciones de los proveedores del servicio. Estos requisitos podrían incorporar las mejores prácticas de desempeño energético existentes en el mercado; en particular, en el diseño y los materiales utilizados en la envolvente para las instalaciones ya existentes, modernizar los sistemas de iluminación, equipos de acondicionamiento de aire, así como en los motores, bombas, calderas, equipos de refrigeración y demás equipos y dispositivos del edificio.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

El consumo de energía eléctrica es la segunda subcategoría más importante del inventario de emisiones del Distrito Federal (después del sector transporte) y representa 31% de las emisiones (9,473,000t CO_2eq/año)

Costo de la acción

Para ser determinado con base en el diagnóstico del potencial de mejora en los distintos subsectores (actividad 1)

Metas
Mitigación de 159,000 t CO_2eq acumuladas al año 2020, puede haber mitigación adicional al realizar los diagnósticos energéticos del sector servicios.

Actividades			
Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Realizar un diagnóstico del potencial de mejoras en los distintos subsectores	Corto plazo	Sector servicios	Dirección General de Regulación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente
2. Gestión del recurso			
3. Modificación de los reglamentos necesarios	Mediano plazo		
4. Elaborar una estrategia de comunicación dirigida al sector			
5. Implementación de las mejoras identificadas en la actividad 1			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Indicadores acción: Número de kW que se encuentran instalados y que serán retirados por mejora en equipos Estimación de kWh mediante horas de uso de dichos equipos	Indicador global: Mitigación en t CO_2 eq

EE5. Programa de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del Sistema de Aguas de la Ciudad de México	Acción retomada

Objetivo

Reducir el consumo de electricidad del Sistema de Aguas de la Ciudad de México y en consecuencia las emisiones asociadas al mismo

Responsable

Dirección de Agua Potable y Potabilización del Sistema de Aguas de la Ciudad de México

Descripción

Instrumentar acciones enfocadas a la modernización y mantenimiento en la operación del equipo eléctrico de los pozos y plantas de bombeo del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (tanto el bombeo de agua potable como el bombeo de agua residual) para generar ahorros en el consumo de energía eléctrica, tales como:

- Sustitución de motores por equipos más eficientes
- Instalación de capacitores para la corrección del factor de potencia
- Ahorro de energía mediante el mantenimiento de los variadores de frecuencia

Relación con instrumentos de política nacional y local

Relación con los diagnósticos climáticos

El consumo de energía eléctrica es la segunda subcategoría más importante del inventario de emisiones del Distrito Federal (después del sector transporte) y representa 31% de las emisiones (9,473,000t CO_2 eq). El consumo de energía eléctrica del Sistema de Aguas de la Ciudad de México se contabiliza como "servicios". Dicho subsector es responsable de la emisión de 540,000t de CO_2 eq/año. Las medidas de eficiencia energética en el Sistema de Aguas de la Ciudad de México son de gran importancia dentro del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México porque además de incidir sobre las emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica, entran dentro del área de influencia directa del Gobierno del Distrito Federal

Costo de la acción			
94,000 millones de pesos			
Metas			
Mitigación potencial de 54,700 t CO_2eq acumuladas al año 2020			
Actividades			
Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1.Diagnosticar el estatus inicial de todos los equipos eléctricos, midiendo su eficiencia y las áreas de oportunidad para llevar a cabo la modernización, dando prioridad a los equipos obsoletos	Corto plazo	-	Sistema de Aguas de la Ciudad de México
2.Gestión del recurso			
3.Implementación de las mejoras identificadas en la actividad 1	Mediano plazo		
Métricas de seguimiento	**Métricas de impacto**		
Indicador acción: Número y características de los equipos modificados/ sustituidos	Indicador global: Emisiones reducidas en t CO_2 eq		

EE6. Acciones de modernización y eficiencia energética en el Servicio de Transportes Eléctricos (STE)	Acción retomada

Objetivo

Instrumentar acciones que permitan generar ahorros de energía eléctrica en los sistemas de iluminación de las estaciones del Servicio de Transportes Eléctricos, con la consecuente reducción de las emisiones de compuestos de efecto invernadero

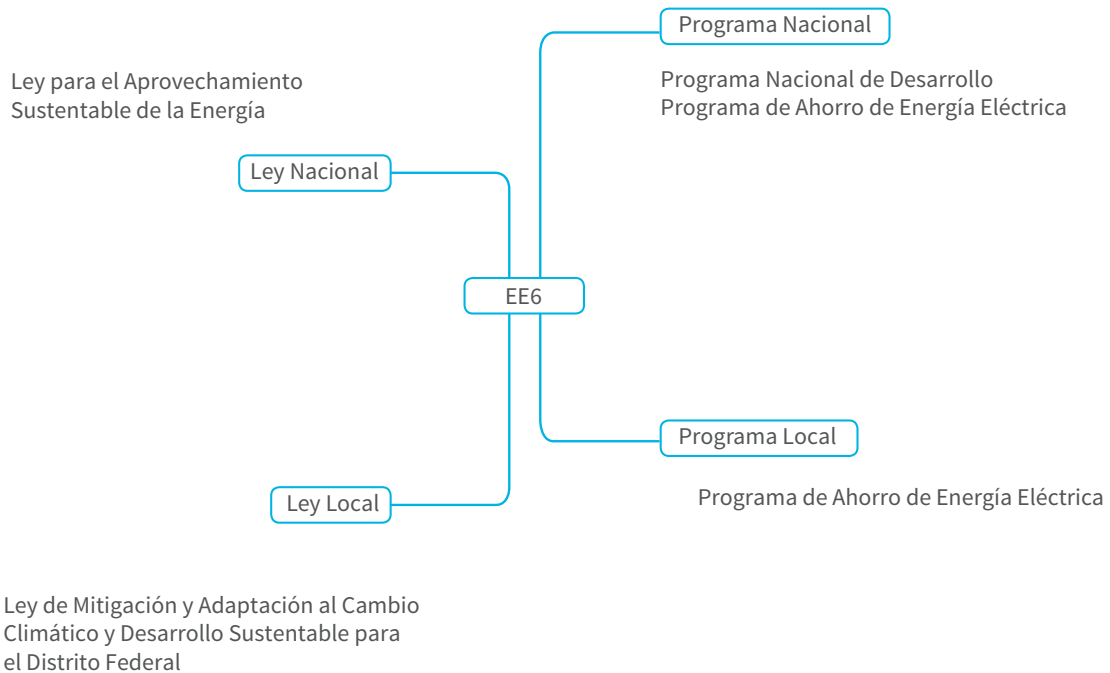
Responsable

Servicio de Transportes Eléctricos

Descripción

Realizar cambios de luminarias obsoletas en las estaciones de la red del Servicios de Transportes Eléctricos por luminarias más eficientes, con la finalidad de reducir el consumo de electricidad y en consecuencia las emisiones de compuestos de efecto invernadero asociadas a este servicio.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

El consumo de energía eléctrica es la segunda subcategoría más importante del inventario de emisiones del Distrito Federal (después del sector transporte) y representa 31% de las emisiones (9,473,000t CO_2 eq). El consumo de energía eléctrica del Servicio de Transportes Eléctricos se contabiliza como "servicios". Dicho subsector es responsable de la emisión de 540,000t de CO_2 eq/año. Las medidas de eficiencia energética en el Servicio de Transportes Eléctricos son de gran importancia dentro del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México porque además de incidir sobre las emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica, entran dentro del área de influencia directa del Gobierno del Distrito Federal

Costo de la acción			
9.5 millones de pesos			
Metas			
Mitigación potencial de 1,400 t CO_2eq acumuladas al año 2020			
Actividades			
Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Servicio de Transportes Eléctricos
2. Cambio de luminarias			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Indicador acción: Número y características de las luminarias cambiadas Número y características de las nuevas luminarias	Indicador global: Emisiones reducidas en t CO_2 eq

Trolebús de la Ciudad de México 9735
Autor: Luis Alberto Alvarez Pérez

EE7. Renovación y modernización del alumbrado público de la red vial primaria de la Ciudad de México	Nueva acción

Objetivo

Reducir el consumo de energía eléctrica en el alumbrado público de 54,600 luminarios y en consecuencia disminuir las emisiones de CO_2eq asociadas a dicho consumo

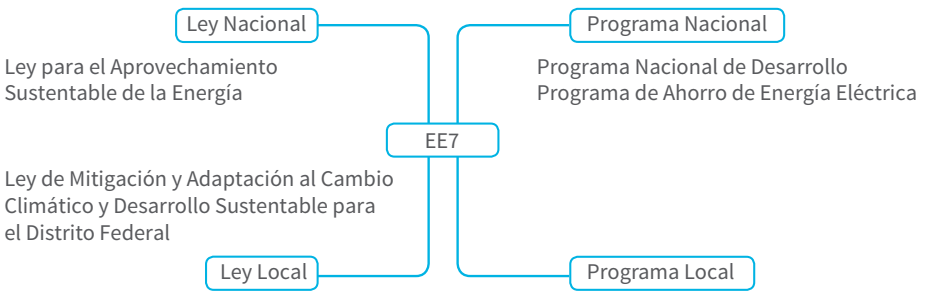
Responsable

La Dirección General de Servicios Urbanos de la Secretaría de Obras y Servicios, a través de la Dirección de Alumbrado Público (DAP)

Descripción

Sustitución de luminarios existentes en el alumbrado público con lámpara y balastro de 250 W, por luminarios con tecnología de aditivos metálicos cerámicos de 140 W. Mediante ello se obtendrá un ahorro de energía eléctrica de aproximadamente 45%, se incrementarán los niveles de iluminación, y se mejorará la imagen urbana de las zonas.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

El consumo de energía eléctrica es la segunda subcategoría más importante del inventario de emisiones del Distrito Federal (después del sector transporte) y representa 31% de las emisiones (9,473,000t CO_2 eq). El consumo de energía eléctrica se contabiliza como “servicios”. Dicho subsector es responsable de la emisión de 540,000 t de CO_2 eq/año

Costo de la acción

628 millones de pesos

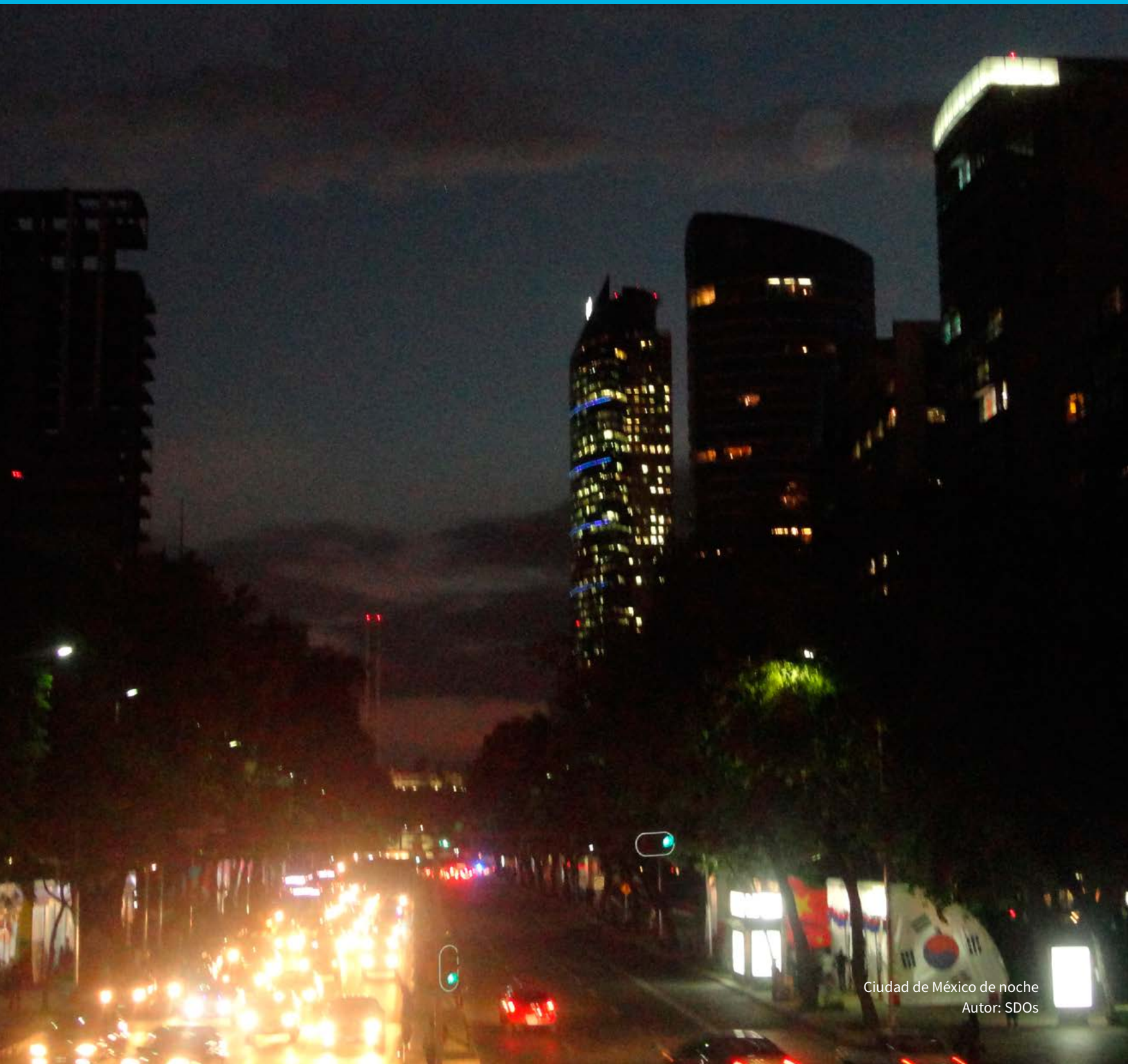
Metas

Mitigación de 88,000 tCO_2eq acumuladas al año 2020

Actividades

Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Mediano plazo	-	Dirección de Alumbrado Público
2. Sustitución de 10,920 luminarios por año			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Indicador acción: Número de luminarios sustituidos (conjunto lámpara balastro)	Indicador global: Emisiones reducidas en t CO_2eq



Ciudad de México de noche
Autor: SDOs

11.1.2 ENERGÍAS RENOVABLES

ER1. Modificaciones al Reglamento de Construcción para incorporar criterios de sustentabilidad	Acción reorientada

Objetivos

1. Mejorar el desempeño de las edificaciones en términos de efectividad de ocupación de suelo y consumo de energía
2. Reducir el impacto ambiental
3. Consolidar un mismo criterio de sustentabilidad para la ciudad, alineado con los certificados y estándares internacionales

Responsable

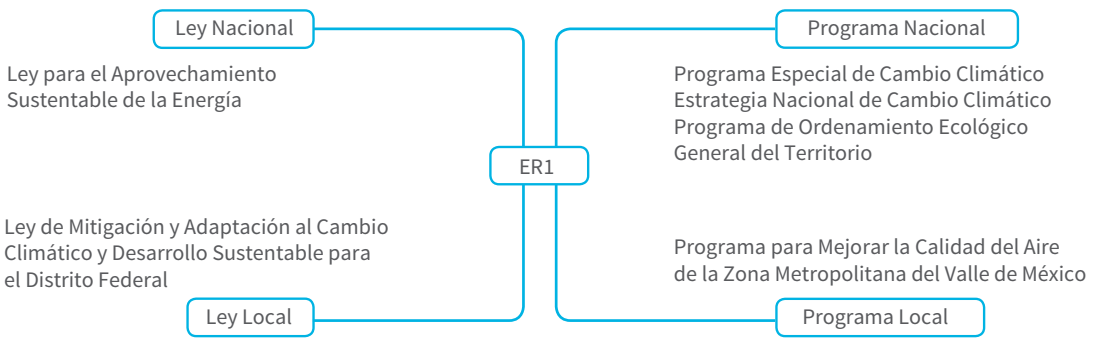
Secretaría de Obras y Servicios

Comité formado por SEDUVI, SACMEX y SEDEMA

Descripción

Modificaciones al reglamento mediante la creación de normas para la evaluación, regulación e implementación de medidas sustentables para nuevas edificaciones y reconstrucciones del Distrito Federal, que incluyen la disminución de la demanda de gas natural y LP y por consiguiente las emisiones asociadas, induciendo al calentamiento de agua con energía solar.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

Las principales fuentes de energía utilizadas para calentar agua en los sectores residencial, comercial y de servicios son el gas natural y el gas LP, cuyo consumo combinado genera 8.1% de las emisiones de CO_2 eq del D.F.

Costo de la acción
500 mil pesos por elaboración de la norma Costo promedio del sistema de calentamiento solar para privados: 3 mil pesos para vivienda horizontal 12 mil pesos para vivienda vertical 2.8 millones de pesos para hospitales 1.2 millones de pesos para deportivos 600 mil pesos para hoteles 350 mil pesos para albercas 230 mil pesos para lavanderías 46 mil pesos para restaurantes
Metas
Incorporar criterios de sustentabilidad al Reglamento de Construcción, como lo son el calentamiento solar de agua, dispositivos ahorradores y más adelante sistemas de captación de agua de lluvia, entre otros. Potencial de mitigación de 150,207 tCO_2eq acumuladas al año 2020

Actividades

Actividad	Programación	Participantes	Responsables
1. Realización de los estudios necesarios para establecer nuevos parámetros de evaluación de impacto ambiental	Corto plazo		Secretaría de Obras y Servicios, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y Secretaría del Medio Ambiente
2. Actualizar el reglamento incorporando las normas y criterios de sustentabilidad identificados	Mediano plazo		
3. Incluir en una etapa posterior las remodelaciones para abordar las edificaciones existentes	Largo plazo		

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Hito: Incorporación de criterios de sustentabilidad en el Reglamento de Construcciones Indicadores de acción: Superficie de calentadores solares instalados	Indicador general: Mitigación en t CO_2 eq

ER2. Instalación de sistemas fotovoltaicos en las estaciones del Metrobús donde sea factible	Acción retomada

Objetivo

Reducir la demanda de electricidad del sistema Metrobús proveniente de la red eléctrica (fuentes no renovables) reduciendo en consecuencia las emisiones asociadas a dicho consumo eléctrico.

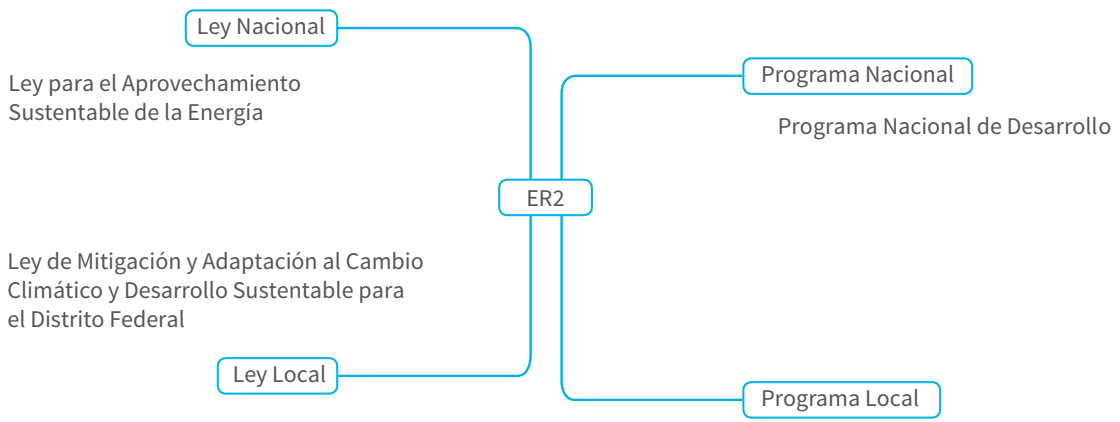
Responsable

Metrobús

Descripción

Instalar celdas fotovoltaicas en las estaciones que se han identificado como factibles, considerando su ubicación y garantizando la generación necesaria de energía para ser autosuficientes.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

El consumo de energía eléctrica es la segunda subcategoría más importante del inventario de emisiones del DF (después del sector transporte) y representa 31% de las emisiones (9,473,000t CO_2eq). El consumo de energía eléctrica del Metrobús se contabiliza como “servicios”. Dicho subsector es responsable de la emisión de 541,000t de CO_2 eq/año. Las medidas de energías renovables en el Metrobús son importantes dentro del PACCM porque además de incidir sobre las emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica, entran dentro del área de influencia directa del GDF.

Costo de la acción			
50 millones de pesos			
Metas			
Mitigación potencial de 2,837 t CO_2eq acumuladas al año 2020			
Actividades			
Actividad	Programación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Metrobús
2. Instalación de celdas fotovoltaicas en las estaciones de Metrobús identificadas como factibles	Mediano plazo		
3. Monitoreo, reporte y verificación			
Métricas de seguimiento	**Métricas de impacto**		
Indicador acción: Número de estaciones intervenidas	Indicador global: Mitigación en t CO_2eq		

ER3. Sistema de alumbrado público solar en bosques urbanos y Centros de Educación Ambiental	Acción reorientada

Objetivo

Disminuir el consumo eléctrico de la red mediante la instalación de luminarias fotovoltaicas de alumbrado en los bosques de Chapultepec, San Juan de Aragón y en los CEA: Acuexcomatl, Ecoguardas y Yautlica.

Responsable

Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental

Descripción

Bosque de Chapultepec:

Mejorar las condiciones de seguridad mediante la instalación de un sistema de iluminación de bajo impacto ambiental (luminarias solares) en las zonas de la 2da sección que no cuentan con iluminación.

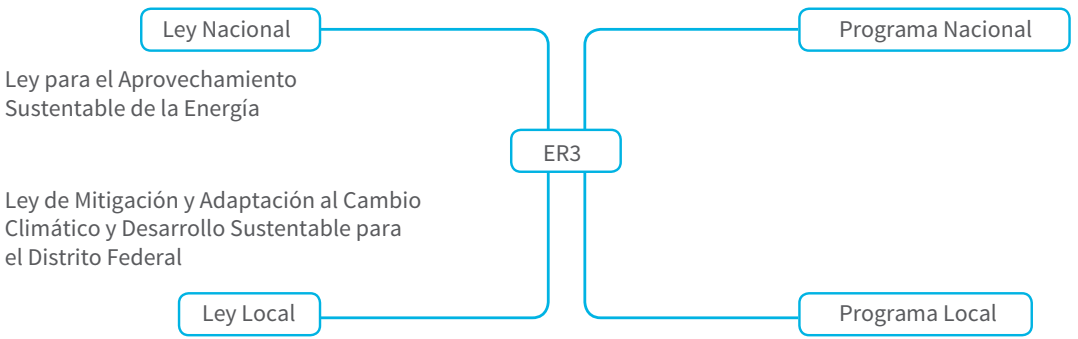
Bosque San Juan de Aragón:

Reducir la demanda de electricidad del bosque proveniente de la red eléctrica (fuentes no renovables) reduciendo en consecuencia las emisiones asociadas a dicho consumo eléctrico, y mejorar las condiciones de seguridad.

Centros de Educación Ambiental (CEA):

Implementar un sistema funcional de iluminación de bajo impacto ambiental a través de celdas fotovoltaicas, que sirva además como ecotecnia demostrativa en suelo de conservación del D.F.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

El consumo de energía eléctrica es la segunda subcategoría más importante del inventario de emisiones del D.F. (después del sector transporte) y representa 31% de las emisiones (9,473,000t CO_2 eq). El consumo de energía eléctrica del bosque se contabiliza como “servicios”. Dicho subsector es responsable de la emisión de 541,000t de CO_2 eq/año. Las medidas de eficiencia energética en bosques urbanos y CEA son de gran importancia dentro del PACCM porque además de incidir sobre las emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica, entran dentro del área de influencia directa del GDF.

Costo de la acción
Bosque de Chapultepec: 8.5 millones de pesos Bosque San Juan de Aragón: 10.1 millones de pesos Centros de Educación Ambiental: 9.6 millones de pesos
Metas
Meta de mitigación: Mitigar 261 t CO_2eq acumuladas al año 2020 Meta en cuanto al número de luminarias porinstalar: Bosque de Chapultepec: Instalación de 240 luminarias Bosque San Juan de Aragón: Instalación de 115 luminarias y rehabilitación de 145 luminarias Centros de Educación Ambiental: CEA Acuexcomatl: 16 luminarias CEA Ecoguardas: Aproximadamente 56 luminarias (es necesario establecer la meta con mayor exactitud) CEA Yautlica: 200 luminarias

Actividades

Actividad	Programación	Participantes	Responsables
1. Determinar con exactitud el tipo y cantidad de las luminarias necesarias a instalar o modificar para contar con la cobertura deseada	Corto plazo	Oficialía Mayor	Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental
2. Gestión del recurso			
3. Compra e instalación de las luminarias fotovoltaicas	Mediano plazo		
4. Monitoreo, reporte y verificación de la acción			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Indicadores de acción: Número de luminarias instaladas Disminución en el costo de facturación de electricidad Energía (en kWh) ahorrada en cada institución	Indicador global: Mitigación en t CO_2eq

Azotea verde del Edificio de Gobierno de Tlaxcoaque
Autor: César Yordi

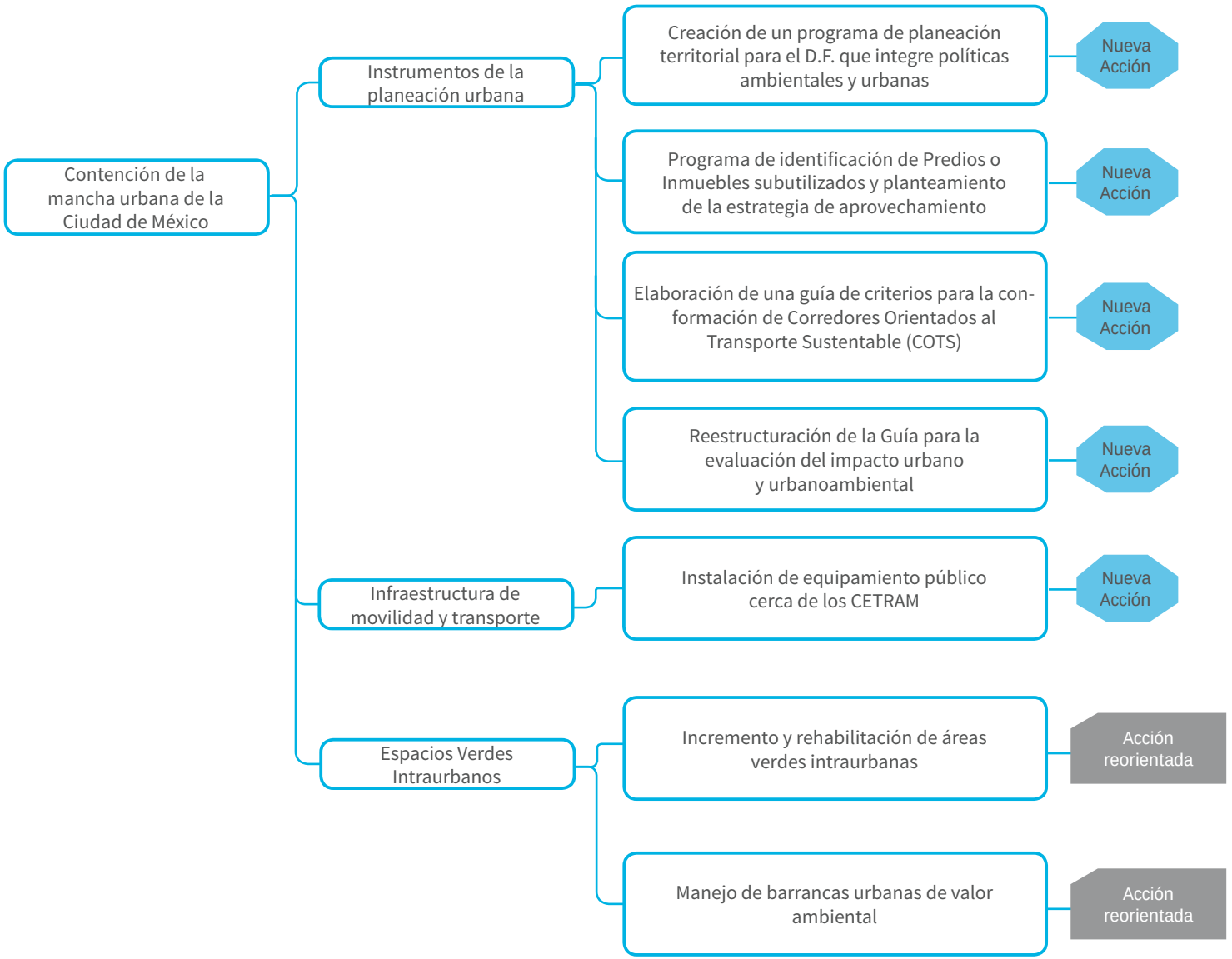
11.2 CONTENCIÓN DE LA MANCHA URBANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Este eje estratégico fomenta la gestión del patrimonio inmobiliario y el equipamiento público, la recuperación de espacios públicos para la construcción de infraestructura urbana ecoeficiente, la ampliación de áreas verdes y la reorganización urbano-vial. Las líneas de acción que conforman este eje estratégico son:

- Instrumentos de planeación urbana
- Espacios verdes intraurbanos
- Infraestructura de movilidad y transporte

Las acciones que conforman este eje se listan de forma esquemática en la figura 11.5 y se describen a detalle en las secciones subsiguientes.

FIGURA 11.5 ACCIONES
CORRESPONDIENTES AL EJE ESTRATÉGICO "CONTENCIÓN DE LA MANCHA URBANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO"



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

11.2.1 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN URBANA

IPU1. Creación de un programa de planeación territorial para el Distrito Federal que integre políticas ambientales y urbanas ⚥	Nueva acción

Objetivo

Integrar un Programa de Ordenamiento Territorial para todo el Distrito Federal, el cual contenga políticas ambientales y urbanas, norme y organice todo el territorio, y que incluya el enfoque de equidad de género.

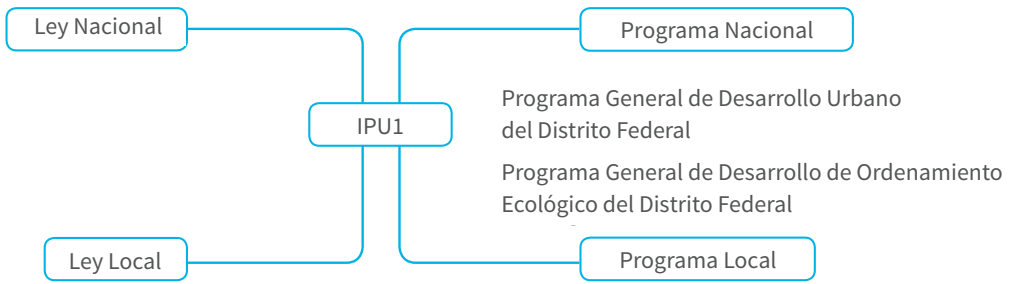
Responsable

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Unificación en la planeación del suelo urbano y el suelo de conservación como un solo territorio, creando los instrumentos de ordenamiento y planeación territorial homologados, donde la vigilancia de las áreas naturales protegidas juegue un papel preponderante en la contención de la mancha urbana.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

Se podría controlar de mejor manera la expansión de la mancha urbana, lo cual contribuiría a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero. De igual manera, se tendría una política homologada sobre los asentamientos humanos irregulares, evitando la generación de viviendas en lugares con riesgos y con carencia de servicios. Además, se tendría una visión integral de las áreas verdes, lo que permitiría cuidarlas y crear más, mejorando la calidad de vida de los habitantes del Distrito Federal.

Costo de la acción

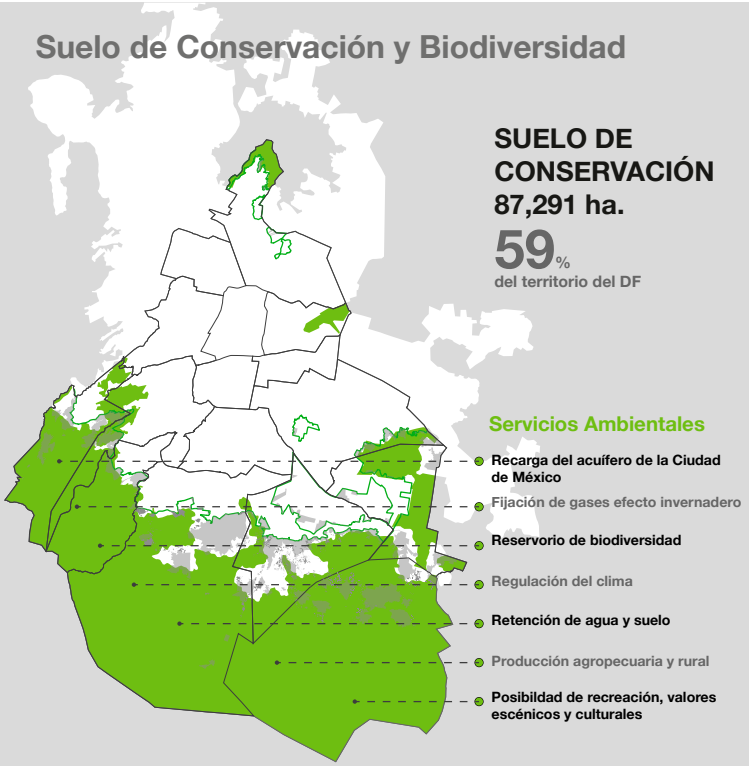
3.5 millones de pesos

Metas

Contar con un Programa de Ordenamiento Territorial para todo el territorio del Distrito Federal teniendo una visión metropolitana

Actividades			
Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Homologación de las políticas y visión de la ciudad en los dos instrumentos (Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal)	Corto plazo	Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial, Secretaría de Protección Civil, Asamblea Legislativa del Distrito Federal, Delegaciones	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y Secretaría del Medio Ambiente
2. Diseño de un programa que integre los dos instrumentos	Mediano plazo		
3. Generación del marco legal para la realización del instrumento			
4. Implementación del Programa de Ordenamiento Territorial del Distrito Federal			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Hitos: 1. Informe del resultado del análisis de los actores involucrados 2. Publicación del Programa de Planeación Territorial del Distrito Federal	Homologación de políticas urbanas y ambientales en un solo instrumento Implementación del programa



Suelo de Conservación
Vs Suelo Urbano
Tomada del Plan Verde

IPU2. Programa de identificación de predios o inmuebles subutilizados y planteamiento de la estrategia de aprovechamiento	Nueva acción

Objetivo

Promover la identificación de predios o inmuebles subutilizados o deteriorados, que por su ubicación estratégica puedan aprovecharse para el mejoramiento del entorno urbano inmediato, para revertir las tendencias de deterioro físico y/o funcional con enfoque de género.

Responsable

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría de Gobierno del Distrito Federal, órganos político-administrativos y Dirección General de Patrimonio Inmobiliario

Descripción

Conformar un programa que permita la identificación de predios o inmuebles subutilizados, a fin de promover el desarrollo de acciones que impulsen el aprovechamiento eficiente del suelo urbano, a partir del potencial constructivo y el uso del suelo establecido en los Programas de Desarrollo Urbano, tanto delegacionales como parciales, para revertir las tendencias de deterioro y promover un desarrollo urbano más equilibrado en el Distrito Federal. A través de este programa se deberán identificar:

1. Los predios o inmuebles subutilizados o deteriorados que cuenten con una ubicación estratégica

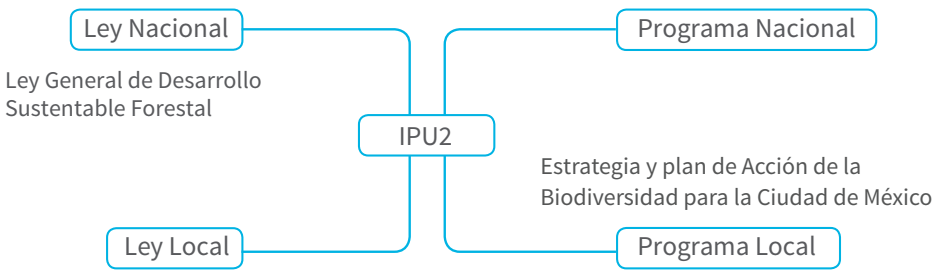
2. La zonificación vigente establecida en el Programa de Desarrollo Urbano correspondiente

3. El estado legal del predio o inmueble

4. El dueño o su representante legal

5. La propuesta concertada de intervención institucional

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

Es importante tener en consideración que las acciones para la contención del crecimiento urbano en el suelo de conservación contribuyen a la mitigación de emisiones de los gases de efecto invernadero. Los habitantes de las zonas intraurbanas emiten 35% menos gases de efecto invernadero, destinan hasta 4 horas semanales menos a sus traslados laborales y gastan 15% menos en transporte, que los habitantes de zonas sin equipamiento y sin servicios. Es evidente que la ubicación de la vivienda en una zona cercana a las fuentes de trabajo, con equipamiento y servicios, tiene beneficios en términos de mejores impactos ambientales, sociales y económicos.

Costo de la acción			
100 millones de pesos			
Metas			
1. Conformar un programa en donde se identifiquen los predios o inmuebles subutilizados, que por su ubicación estratégica es conveniente impulsar para un mejor aprovechamiento eficiente del suelo urbano, a partir de la capacidad instalada para revertir las condiciones de desigualdad social y urbana que presenta el Distrito Federal 2. Promover el aprovechamiento de los inmuebles identificados, a través de su intervención institucional 3. Impulsar la reactivación económica y social, a través de proyectos integrales de forma interinstitucional			
Actividades			
Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Identificación de predios inmuebles subutilizados	Corto plazo	Servicios Metropolitanos S.A. de C.V., Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Órganos político-administrativos	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría de Gobierno del Distrito Federal
2. Identificación de su situación jurídica		Servicios Metropolitanos S.A. de C.V., Órganos político-administrativos, Consejería Jurídica y de Servicios Legales, Dirección General de Patrimonio Inmobiliario	
3. Propuesta concertada de intervención Institucional	Mediano plazo	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Órgano político-administrativo correspondiente, Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, Secretaría de Transportes y Vialidad y Sistema de Aguas de la Ciudad de México	
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: Conformación de un Programa de identificación de predios o inmuebles sub-utilizados o deteriorados, y el planteamiento de la estrategia de aprovechamiento 1. Identificación de predios o inmuebles subutilizados 2. Identificación de su situación jurídica 3. Intervención Institucional 4. Diagnósticos participativos con perspectiva de género		Indicadores de acción (aplicables después de la conformación del programa): 1. Total de predios o inmuebles subutilizados o deteriorados 2. Inmuebles que tuvieron alguna intervención institucional para solucionar su situación jurídica 3. Total de inmuebles intervenidos institucionalmente para el mejoramiento de las condiciones urbanas del territorio 4. Población beneficiada	

IPU3. Elaboración de una guía de criterios para la conformación de corredores orientados al transporte sustentable (COTS)	Nueva acción

Objetivo

Elaborar una guía de criterios para la conformación de corredores orientados al transporte sustentable, con el fin de reducir las emisiones originadas por los traslados diarios de personas.

Responsables

Secretaría de Transportes y Vialidad

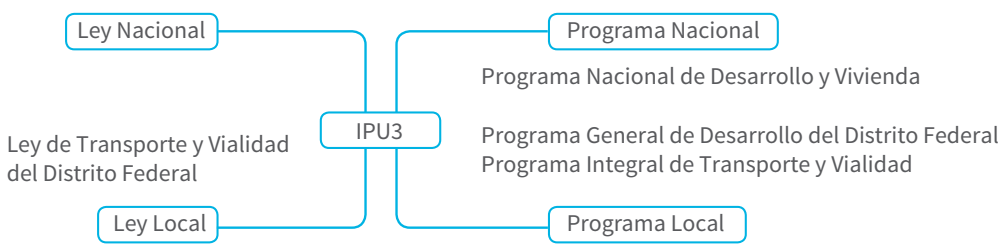
Descripción

Conformar una guía en donde se determinen los criterios para la definición de corredores orientados al transporte sustentable, con el fin de reducir las emisiones originadas por los traslados diarios de las personas.

Los COTS se establecerán para la obtención de los siguientes beneficios:

1. Aumentar la cobertura del trasporte público masivo
2. Incrementar la seguridad y rapidez en los traslados
3. Reducir los tiempos de recorrido
4, Garantizar la accesibilidad al trasporte público masivo
5. Promover el ordenamiento vial
6. Mejorar la imagen urbana
7. Promover la recuperación de los espacios públicos
8. Modernizar los cruces peatonales y semáforos
9. Reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

Es importante tener en consideración que las acciones para la contención del crecimiento urbano en el suelo de conservación contribuyen a la mitigación de emisiones de los gases de efecto invernadero. Los habitantes de las zonas intraurbanas emiten 35% menos gases de efecto invernadero, destinan hasta 4 horas semanales menos a sus traslados laborales y gastan 15% menos en transporte, que los habitantes de zonas sin equipamiento y sin servicios. Es evidente que la ubicación de la vivienda en una zona cercana a las fuentes de trabajo, con equipamiento y servicios, tiene beneficios en términos de mejores impactos ambientales, sociales y económicos.

Costo de la acción

800 mil pesos

Metas

1. Elaborar una guía en donde se determinen los criterios para la definición de corredores orientados al transporte sustentable (COTS)

Actividades

Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Elaborar una guía en donde se determinen los criterios de los corredores orientados al transporte sustentable	Corto plazo	Secretaría de Finanzas	Secretaría de Transportes y Vialidad
2. Realizar los estudios de factibilidad que permitan mapear las áreas prioritarias de la ciudad, para la conformación de los corredores orientados al transporte sustentable		Sistema de Transporte Colectivo Metro, Metrobús y Servicio de Transportes Eléctricos	
3. Implementación de la guía para la conformación de corredores orientados al transporte sustentable	Mediano plazo	Sistema de Transporte Colectivo Metro, Metrobús y Servicio de Transportes Eléctricos, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental	

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Hitos: 1. Elaboración de los estudios de factibilidad 2. Publicación de la guía de criterios para la conformación de corredores orientados al transporte sustentable (COTS) 3. Implementación de la guía	Indicadores de desempeño 1. Población beneficiada 2. Reducción de tiempos de recorrido 3. Accesibilidad a la vivienda, equipamiento urbano, comercios y servicios, así como a las fuentes de empleo

IPU4. Reestructuración de la guía para la evaluación del impacto urbano y urbano-ambiental	Nueva acción

Objetivo

Orientar el desarrollo urbano integral hacia un modelo urbano que proteja su ambiente natural y socioeconómico.

Responsables

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría del Medio Ambiente y Secretaría de Transportes y Vialidad

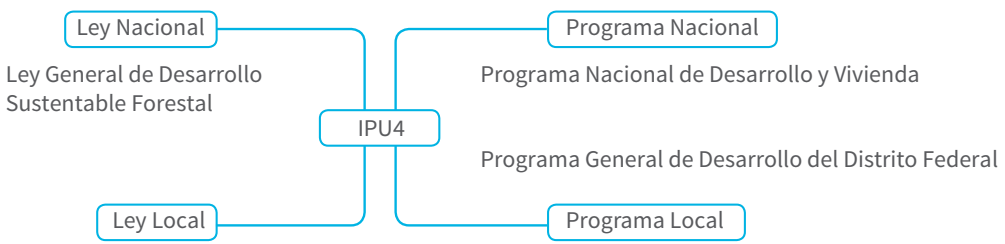
Descripción

Crear una guía integral de criterios técnicos y lineamientos de evaluación, planeación y ejecución de proyectos urbanos, a partir del análisis sistémico de los impactos generados por los diferentes componentes y desarrollos inmobiliarios en zonas de desarrollo estratégico. Los criterios deberán servir para mantener un buen desempeño urbano, económico, ambiental y social de la zona de estudio.

Se espera que los beneficios de esta acción incluyan:

1. Mejorar las condiciones sociales en zonas de desarrollo estratégico
2. Garantizar espacio público (parques, áreas jardinadas, corredores verdes) al alcance de cada vivienda
3. Conectividad a los sistemas de transporte público masivo, movilidad ciclista y peatonal
4. Desempeño ambiental equilibrado
5. Fuentes de empleo para los habitantes
6. Servicios y equipamientos públicos y privados

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

Es importante tener en consideración que las acciones para la contención de la mancha urbana contribuye a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. Los habitantes de las zonas intraurbanas emiten 35% menos gases de efecto invernadero, destinan hasta 4 horas semanales menos a sus traslados laborales y gastan 15% menos en transporte que los habitantes de zonas sin equipamiento. Es evidente que una mejor ubicación de la vivienda tiene beneficios en términos de menores impactos ambientales, sociales y económicos.

Costo de la acción
800 mil pesos
Metas
1. Reestructurar los alcances de las guías para las obras o actividades que requieren sujetarse a la evaluación de impacto urbano y ambiental 2. Modificar y reestructurar el Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano y los procedimientos en materia de impacto ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente para unificar los criterios en la recepción y análisis contenidos en la guía para la emisión de los estudios ambientales y urbanos

Actividades

Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Secretaría de Transportes y Vialidad	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y Secretaría de Medio Ambiente
2. Realizar un análisis (FODA) a las actuales guías de impacto urbano y urbano-ambiental, con el objeto de determinar los nuevos alcances y parámetros técnicos que se deben considerar en las obras y actividades del desarrollo urbano			
3. Reestructurar el contenido de las guías de impacto urbano y urbano-ambiental			
4. Comparar las guías con las determinadas por la Secretaría del Medio Ambiente para unificar criterios de evaluación de obras y actividades			
5. Modificar y reestructurar el Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, con los nuevos alcances de la guía de impacto urbano y urbano-ambiental			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Hitos: 1. Nueva estructura y alcances de la guía de impacto urbano y urbano-ambiental 2. Reestructuración del Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal 3. Publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal de lasguías para evaluar el impacto urbano y urbano-ambiental de las obras y actividades en la zona urbana 4. Proceso de evaluación y emisión del dictamen de impacto urbano-ambiental en red	Indicadores: - Número de proyectos detonados (edificios y oficinas, servicios, viviendas, equipamiento, recreativos y culturales) que consideran características sustentables incluyentes para su desarrollo - Número de proyectos construidos con criterios sustentables - Clasificación por tipo de construcción con características sustentables (energía, agua, residuos sólidos, materiales de construcción y entorno, etc.)

11.2.2 INFRAESTRUCTURA DE MOVILIDAD Y TRANSPORTE

IMT1. Instalación de equipamiento público cerca de los CETRAM ⚥	Nueva acción

Objetivo

Creación de un instrumento que oriente el desarrollo urbano de las zonas cercanas a los Centros de Transferencia Modal, hacia zonas servidas de servicios y equipamientos

Responsable

Dirección General de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría de Transportes y Vialidad y Secretaría de Gobierno

Descripción

Implementar en los radios de acción de los Centros de Transferencia Modal una política urbana que logre reactivar estas zonas equipándolas de servicios, espacio público y una mejora en la regulación del transporte público en su funcionamiento

Relación con instrumentos de política nacional y local

Relación con los diagnósticos climáticos

Reducir las emisiones originadas por los traslados diarios de las personas y contener la creciente urbanización de áreas de valor natural, de tal modo que mejore la calidad de vida de los habitantes del Distrito Federal

Costo de la acción			
200 millones de pesos			
Metas			
Publicar la Norma de Centros de Trasferencia Modal			
Actividades			
Actividad	Programación	Participantes	Responsables
1. Estudios de las diferentes situaciones de los Centros de Transferencia Modal y de su entorno	Corto plazo	Delegaciones, Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Protección Civil, Calidad de Vida, Asamblea Legislativa del Distrito Federal	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda-Secretaría de Transportes y Vialidad
2. Diseño de la norma de Centros de Transferencia Modal, tomando en cuenta las diferencias que tiene entre sí los diferentes Centros de Transferencia Modal	Mediano plazo		
3. Creación y aprobación de la norma de Centros de Transferencia Modal			
4. Implementación de la norma	Largo plazo		

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Hitos: 1. Estudios de factibilidad 2. Estudios de los diferentes tipologías de los Centros de Transferencia Modal 3. Aprovechamiento del potencial de los diferentes Centros de Transferencia Modal	Mejor uso y aprovechamiento de los Centros de Transferencia Modal y de su área circundante, mejorando la calidad de vida de los usuarios de los Centros y de los habitantes cercanos a éstos

11.2.3 ESPACIOS VERDES INTRAURBANOS

EVI1. Incremento y rehabilitación de áreas verdes intraurbanas ⚥	Acción retomada

Objetivo

Mejorar el medio ambiente de la Ciudad de México mediante el fomento, rehabilitación y mantenimiento de las áreas verdes urbanas.

Responsable

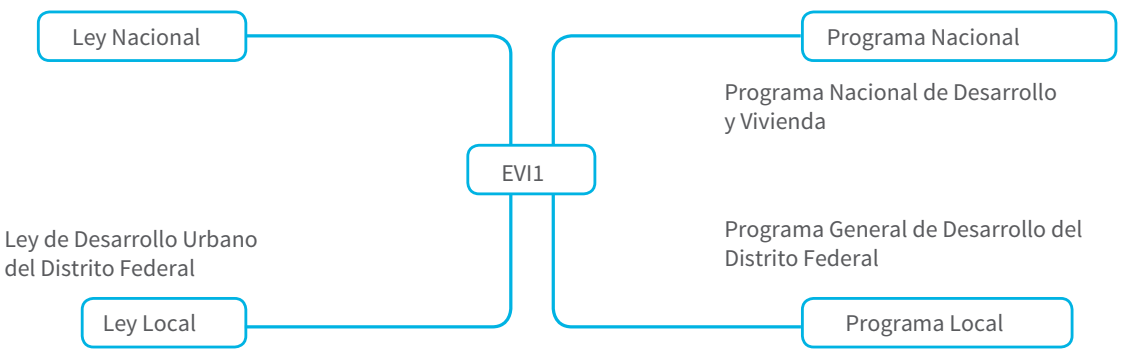
Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, Dirección de Reforestación Urbana, Parques y Ciclovías y Jefatura de Unidad Departamental de Viveros Yecapixtla y Nezahualcóyotl

Descripción

Esta acción contempla el mantenimiento de las áreas verdes del Distrito Federal y el aumento de su superficie por habitante buscando alcanzar el estándar de la Organización Mundial de la Salud.

La reforestación urbana es una actividad institucional desarrollada a través de la JUD de Viveros que comprende diversas actividades entre las que destacan la donación de planta, poda, derribo, trasplante, destoconado y plantación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

Las áreas verdes urbanas son de gran importancia para mitigar la contaminación del aire, disminuir el efecto de isla de calor y amortiguar el ruido, además de los servicios ambientales que proporcionan para contribuir de manera positiva en el cambio climático. Adicionalmente, las áreas verdes urbanas son espacios que contribuyen al bienestar y la calidad de vida de la ciudadanía.

Costo de la acción

16 millones de pesos

Metas			
Producción de 3 millones de plantas y manejo de las áreas verdes prioritarias de la ciudad (parques, camellones, áreas de valor ambiental, barrancas, áreas naturales protegidas, bosques urbanos, entre otros) El Distrito Federal cuenta actualmente con 5.3m^2 de áreas verdes por habitante; se busca incrementar esta superficie hasta alcanzar el valor recomendado por la Organización Mundial de la Salud (9m^2 por habitante)			
Actividades			
Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental
2. Llevar a cabo un estudio especial para controlar y erradicar las principales plagas que afectan el arbolado urbano		Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial, Delegaciones	
5. Otorgar recursos para reconocer y fortalecer las prácticas de las mujeres de zonas rurales que favorecen la conservación ambiental			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Indicadores de acción: 1.Número de plantas producidas 2.Superficie rehabilitada 3.Nuevas áreas verdes	Indicadores de impacto: Área verde per cápita

EVI2. Manejo de barrancas urbanas de valor ambiental ⚥	Acción reorientada

Objetivo

Preservar las barrancas urbanas de valor ambiental con la finalidad de continuar percibiendo los servicios ambientales que brindan a la ciudad

Responsable

Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Esta acción incluye elaborar, aprobar y expedir los programas de manejo de las áreas de valor ambiental (AVA) que se han decretado, con base en estudios científicos que proporcionan información precisa del valor ambiental de las barrancas de la Ciudad de México, como sustento de los instrumentos jurídicos que establecen una regulación de las barrancas, como lo son los decretos de áreas de valor ambiental.

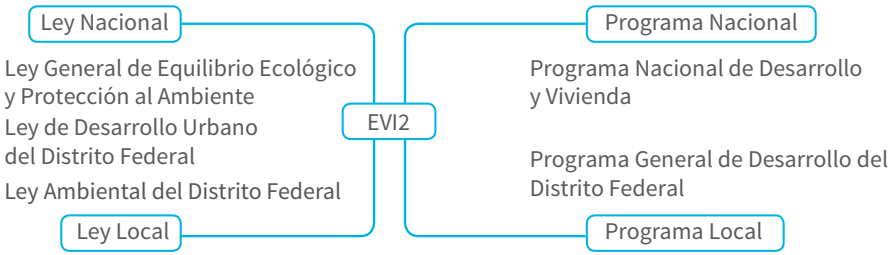
Asimismo, en el contexto de esta acción se tiene previsto incorporar a los programas de desarrollo urbano los usos del suelo permitidos para las barrancas, así como incrementar el área forestal para reducir la deforestación y manejar los bosques.

Los programas de manejo de las barrancas urbanas arrojarán resultados en los siguientes rubros:

- Áreas de alto riesgo para estabilización de taludes
- Áreas por reforestar
- Superficies para reforestación y construcción de terrazas
- Obras que se requieren para control de escurrimientos y control de erosión
- Actividades multidisciplinarias en las que participarán organizaciones civiles y gubernamentales (actividades acordes al Programa de Manejo de AVA)
- Delimitación con coordenadas geográficas de las áreas de valor ambiental (AVA)
- Control y consolidación de taludes
- Control de escurrimientos
- Protección y conservación de vida silvestre
- Control de invasiones o cambio de uso de suelo
- Inventarios de la biodiversidad
- Establecimiento de senderos
- Establecimiento de Centros de Educación Ambiental para cada una de las barrancas
- Limpieza de barrancas en colaboración con vecinos
- Que las áreas naturales cuenten con diagnósticos participativos con enfoque de género e incluyan dicha dimensión en sus programas y manejo
- Promoción y apoyo de programas de aprovechamiento de los recursos y rehabilitación ecológica a través de proyectos productivos sustentables que beneficien a las mujeres

Esta acción deberá estar contemplada dentro de las atribuciones de la nueva Dirección General de Biodiversidad y Desarrollo Sustentable, cuya creación se propone en la acción ENVS2.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

Las barrancas urbanas son áreas de vital importancia para la ciudad dados los servicios ambientales que proporcionan. Se consideran principalmente como zonas de recarga del acuífero del Valle de México, el cual se encuentra sobreexplotado en la actualidad. Adicionalmente, sus bosques ayudan a mitigar el cambio climático al capturar dióxido de carbono de la atmósfera, a preservar la biodiversidad y a mitigar el efecto de isla de calor, contribuyendo a la regulación del clima local.

Se espera que el contar con programas de manejo adecuados para las barrancas urbanas ayude a impedir que se formen nuevos asentamientos humanos en estas zonas con alto riesgo de deslave.

Costo de la acción

Se requiere un presupuesto de 15 millones de pesos por barranca, para un total de 285 millones de pesos

Metas

Concluir el plan de manejo de 19 barrancas, a saber: Atzoyapan, Becerra sección La Loma, Del Moral, Guadalupe, Jalalpa, Mixcoac, San Borja, Tacubaya, Volta y Koch, Anzaldo, Coyotera, Dolores, Barrilaco, Bezares, El Castillo, Tecamachalco, Texcalatlaco, Teximaloya, Magdalena y Eslava

Actividades

Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Delegaciones	Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente
2. Realizar un estudio que permita analizar los proyectos y trabajos realizados en las diferentes delegaciones y por todas las instancias para el manejo y recuperación de barrancas, identificando las problemáticas y barreras que han surgido			
3. Realizar los planes de manejo para las 19 barrancas que aún no cuentan con ellos	Mediano plazo		
4. Monitoreo, reporte y verificación del cumplimiento de las directrices y actividades indicadas en el programa de manejo de cada barranca			

Métricas de desempeño	Métricas de impacto
Indicadores de desempeño: Área total protegida Superficie de estabilización de taludes	Captura de carbono (antes y después) y conservación de vida silvestre principalmente Indicador de impacto: t CO_2eq capturadas

Emisiones de Transporte de Carga
Autor: César Yordi

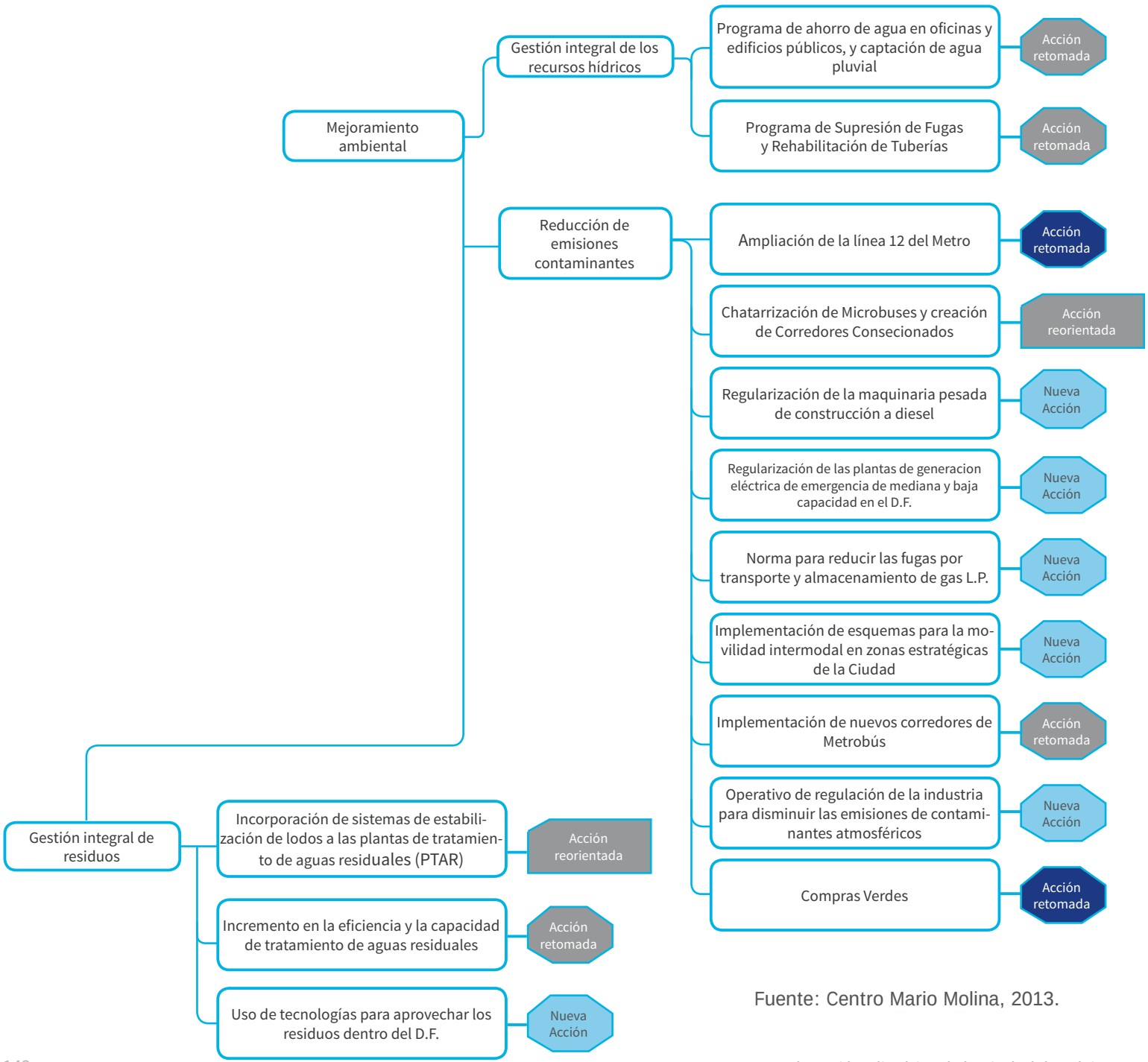
11.3 MEJORAMIENTO AMBIENTAL

Eje transversal que impulsa el desarrollo con bajas emisiones de carbono, se centra en la mejora del medio ambiente a través de la búsqueda de áreas de oportunidad para mitigar emisiones y mejorar la calidad del aire, promueve el uso racional del agua en todos los sectores mediante acciones de impacto, así como la disminución en la generación de residuos y el adecuado tratamiento de los mismos. Las líneas de acción planteadas para cumplir con los objetivos de este eje estratégico son las siguientes:

- Reducción de emisiones contaminantes
- Gestión integral de recursos hídricos
- Gestión integral de residuos

Las acciones que conforman este eje estratégico se listan de forma esquemática en la figura 11.6 y se describen a detalle en las secciones subsiguientes.

FIGURA 11.6 ACCIONES CORRESPONDIENTES AL EJE ESTRATÉGICO “MEJORAMIENTO AMBIENTAL”



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

11.3.1 GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

GIRH1. Programa de ahorro de agua en oficinas y edificios públicos, y captación de agua pluvial	Acción retomada

Objetivo

Disminuir el consumo de agua de los edificios del Gobierno del Distrito Federal

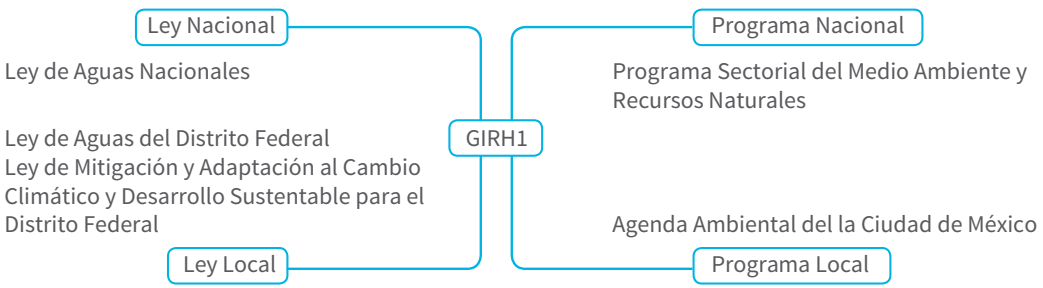
Responsable

Dirección General de Planeación y Coordinación de Políticas de la Secretaría del Medio Ambiente, a través del Sistema de Administración Ambiental. Está involucrada también la Oficialía Mayor

Descripción

Integrar al Sistema de Administración Ambiental aquellas instalaciones del Gobierno del Distrito Federal que aún no se encuentren incorporadas, con la finalidad de promover el ahorro de agua y una cultura de consumo responsable, así como la modernización de sus instalaciones utilizando dispositivos ahorradores (lavamanos y excusados, entre otros) y sistemas de captación pluvial donde sea factible.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

En la Ciudad de México la alta densidad de población se refleja en una creciente demanda de agua. Esto es una situación problemática dada la insuficiencia de las fuentes de abastecimiento locales y la consecuente importación de agua de cuencas vecinas. Adicionalmente, la red de distribución de agua presenta una gran cantidad de fugas e ineficiencias. Teniendo en cuenta esta situación, es deber del Gobierno del Distrito Federal promover el uso racional de los recursos hídricos, ya que el agua es un recurso natural esencial para el desarrollo de la vida y las actividades económicas tanto rurales como urbanas. La climatología, así como el manejo de cuencas hidrográficas y aguas subterráneas, determina la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos de los cuales se abastece la Zona Metropolitana del Valle de México. Las posibles variaciones en la climatología asociadas al cambio climático podrían agravar muchos de los problemas a los que se enfrenta en la actualidad el suministro de agua de la Ciudad de México.

Para esta acción resultaría muy complejo establecer metas en cuanto a mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, ya que mitiga de forma indirecta. Un uso eficiente del agua se verá reflejado en un menor consumo de energía eléctrica para el bombeo y una reducción de los caudales de aguas residuales.

Costo de la acción			
700 mil pesos			
Metas			
Reducir en un 15% el consumo actual por empleado, el cual se estima en 65 litros/día.			
Actividades			
Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Integrar a las dependencias que no cuenten con diagnósticos y que no se han incorporado al Sistema de Administración Ambiental	Corto plazo	Dependencias gubernamentales	Dirección de Administración Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente
2. Realizar diagnósticos integrales en las instalaciones que no cuenten con ellos, para así determinar los potenciales de ahorro y mejores soluciones	Corto plazo	Oficialía Mayor Dependencias gubernamentales	
3. Gestión del recurso	Corto plazo	Oficialía Mayor,Dirección de Administración Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente	Dependencias gubernamentales
4. Implementación y monitoreo de las medidas de reducción de consumo de agua identificadas en los diagnósticos	Mediano plazo	Dependencias gubernamentales	Dirección de Administración Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Indicadores de acción: 1.Número de instalaciones integradas al Sistema de Administración Ambiental 2.Número de instalaciones que cuenten con un diagnóstico integral 3.Cantidad y tipo de modificaciones realizadas al sistema para reducir el consumo de agua (incluyendo cantidad de equipos ahorradores instalados, capacidad instalada de captación pluvial, entre otros)	Indicador de impacto : Reducción del consumo de agua en m^3/empleado-día

GIRH2. Programa de Supresión de Fugas y Rehabilitación de Tuberías	Acción retomada

Objetivo

Reducir las pérdidas de agua del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX) a niveles aceptables según las mejores prácticas del sector

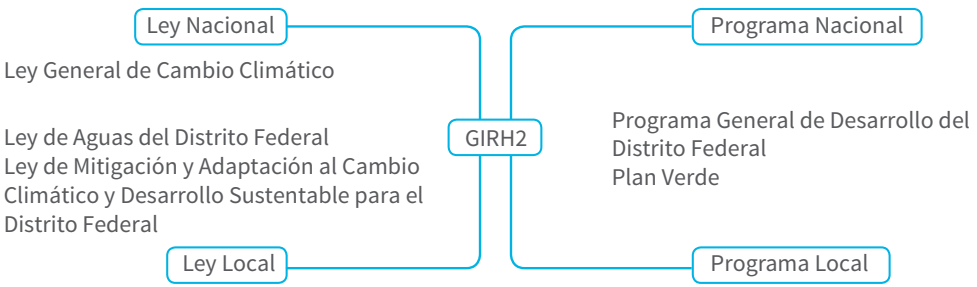
Responsable

Sistema de Aguas de la Ciudad de México

Descripción

Realizar trabajos de supresión de fugas y rehabilitación de tuberías a través de las empresas concesionarias; en caso de ser necesario, se complementarán con licitaciones públicas para contratar y ejecutar las obras.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

La Ciudad de México pierde una gran cantidad del agua que se extrae debido a fugas en la red, fugas domiciliarias, y tomas clandestinas, lo cualgenera zonas sin servicio y zonas con servicio intermitente. Este problema se ve agravado tanto por las deficiencias en el mantenimiento de la red como por los hundimientos diferenciales de la ciudad. Las fuentes locales o propias desde el punto de vista operativo de la ciudad proveen el 63% del agua que se consume, mientras que el 37% restante proviene de fuentes externas (Agenda Ambiental de la Ciudad de México 2007-2012).

El agua es un recurso natural esencial para el desarrollo de la vida y las actividades económicas tanto rurales como urbanas. La climatología, así como el manejo de cuencas hidrográficas y aguas subterráneas, determina la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos de los cuales se abastece la Zona Metropolitana del Valle de México. En este sentido, las delegaciones más susceptibles de sufrir cortes en el suministro de agua serían las de Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón y Tlalpan, siendo las poblaciones más afectadas aquellas con mayores niveles de pobreza. Debe considerarse, además de lo anterior, que un 13% de las casas de la Ciudad de México carece de suministro de agua corriente.

Para esta acción resultaría muy complejo establecer metas en cuanto a mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, ya que mitiga de forma indirecta. La reducción de las pérdidas de agua se verá reflejada en un menor consumo de energía eléctrica para el bombeo.

Costo de la acción			
30 millones de pesos			
Metas			
Ahorro de 17 GWh/año			
Actividades			
Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Secretaría del Medio Ambiente	Sistema de Aguas de la Ciudad de México
2. Realizar un estudio que permita identificar las zonas prioritarias, así como analizar los resultados de los programas de reparación de fugas anteriores e identificar sus fallas		Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Obras y Servicios	
3. Planificar las labores de mantenimiento y reparación teniendo en cuenta los intereses de todos los actores involucrados		Secretaría del Medio Ambiente	
4. Implementar el programa para reparar fugas y tuberías, dando prioridad a las zonas identificadas en la actividad 2	Mediano plazo		
5. Impulsar y fortalecer la capacitación a mujeres plomeras con perspectiva de cuidado del medio ambiente y de género		Instituto de las Mujeres del Distrito Federal	
6. Monitoreo, reporte y verificación de las reparaciones realizadas		Secretaría del Medio Ambiente	
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Indicadores de acción:		Indicadores de impacto:	
Cantidad de fugas detectadas		Volumen de agua recuperado (m^3/s)	
Cantidad de fugas suprimidas		% de fugas en la red	
Longitud de tuberías rehabilitadas (km)		Electricidad ahorrada en GWh/año	

11.3.2 REDUCCIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES

REC1. Ampliación de la línea 12 del Metro ⚥	Acción temprana

Objetivo

Ampliar la línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo para así evitar el uso de microbuses y automóvil, además de reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero.

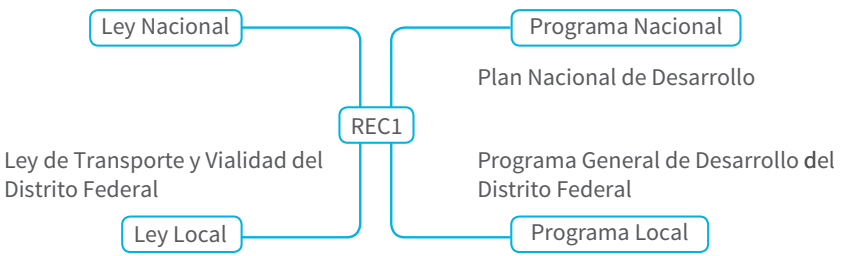
Responsable

Sistema de Transporte Colectivo

Descripción

Con la ampliación de la Línea 12 del Metro se busca que los habitantes de la Ciudad de México puedan desplazarse con fluidez, seguridad y reducción de tiempo, como estrategia para lograr que la ciudad sea un espacio de desarrollo personal e integración social. El ordenamiento urbano deberá planearse para que los ciudadanos transiten libremente por su ciudad en una cultura de convivencia y respeto que reconozca la prioridad que tienen las personas y no los automóviles.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

El Sistema de Transporte Colectivo provee un servicio seguro, confiable y tecnológicamente limpio. Asimismo, se procura que este servicio sea accesible a todos los ciudadanos, que satisfaga las expectativas de calidad, accesibilidad, frecuencia y cobertura de los usuarios y se desempeñe con transparencia, equidad y eficiencia.

El sector transporte es responsable por el 38.23% de las emisiones de CO_2eq de la ciudad, lo que lo convierte en el sector prioritario para las acciones de mitigación.

Costo de la acción

19,500 millones de pesos

Metas

Mitigación de 280 mil t CO_2eq acumuladas al año 2020

Construcción de 4 km de línea, dos nuevas estaciones y adecuación del trasbordo entre la línea 12 y la línea 1 en la estación Observatorio

Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Estudio de viabilidad y de impacto ambiental	Realizado	Secretaría de Transportes y Vialidad	Sistema de Transporte Colectivo y Secretaría de Obras y Servicios del Distrito Federal
2. Gestión del recurso	Corto plazo		
3. Inicio de obras (2014)		Secretaría de Transportes y Vialidad, Secretaría de Obras y Servicios, Sector privado	
4. Inicio de operaciones (2017)	Mediano plazo		
5. Monitoreo, reporte y verificación		Secretaría de Transportes y Vialidad	
6. Incorporar la ampliación al mercado de bonos de carbono			
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Kilómetros de línea construidos Estaciones construidas		Mitigación en t de CO_2 eq	

Terminal Mixcoac, Línea 12 del Metro de la Ciudad de México.
Autor: Protoplasmakid

REC2. Chatarrización de microbuses y creación de corredores concesionados	Acción reorientada

Objetivo

Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del sector transporte mediante la sustitución y chatarrización de unidades tipo microbús por autobuses nuevos y más eficientes que cuenten con tecnologías para la reducción de emisiones contaminantes

Responsable

Secretaría de Transportes y Vialidad

Descripción

Chatarrización de unidades tipo microbús, las cuales ofrecen el servicio de transporte público colectivo concesionado de pasajeros en el Distrito Federal. Primeramente se evaluará en dónde es conveniente retirar de circulación a los microbuses, y se sustituirá a estas unidades por autobuses nuevos que cuenten con tecnologías para la reducción de emisiones contaminantes en concordancia con el Programa Integral de Movilidad de la Ciudad de México. Asimismo, se creará un esquema mediante el cual se reorganice a los dueños de microbuses para formar sociedades mercantiles de paradas exclusivas, fideicomiso y sistema de prepago, todo esto con base en estudios de demanda.

Relación con instrumentos de política nacional y local

Relación con los diagnósticos climáticos

El sector transporte es responsable por el 38.23% de las emisiones de CO_2eq de la ciudad, lo que lo convierte en el sector prioritario para las acciones de mitigación. Los cobeneficios más relevantes son los relacionados con la salud de la población gracias a la mejora en la calidad del aire, así como en la calidad de vida gracias a la implementación de un sistema de transporte de mejor calidad.

Costo de la acción

2,000 millones de pesos

Metas			
Mitigación potencial de 930 mil t CO_2eq acumuladas al año 2020			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Secretaría del Medio Ambiente, Delegaciones, Hombres-camión	Secretaría de Transportes y Vialidad
2. Creación de programas financieros adecuados que permitan al hombre-camión adquirir financiamiento fácil y adecuado a sus condiciones			
3. Definición de las normas operativas de los nuevos corredores concesionados			
4. Programación de la sustitución, priorizando los corredores multimodales y las vialidades de alta demanda			
5. Monitoreo, reporte y verificación de la chatarrización de microbuses, incluyendo los certificados de chatarrización de las unidades que salgan de circulación, así como el número y características de las unidades que las sustituyan	Mediano plazo		
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Indicadores de acción: Cantidad y características de las unidades chatarrizadas Certificados de chatarrización Cantidad y características de las nuevas unidades		Indicador de impacto: Mitigación en t de CO_2eq	

REC3. Regulación de la maquinaria pesada de construcción a diésel	Nueva acción

Objetivo

Reducir las emisiones de compuestos de efecto invernadero provenientes de la maquinaria pesada con combustión a diésel, especialmente las de carbono negro

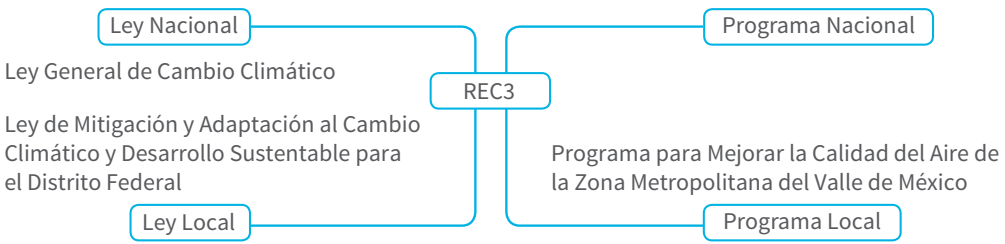
Responsable

Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire de la Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Regular y cuantificar las emisiones provenientes de esta fuente, estableciendo parámetros para reducir sus impactos sobre el medio ambiente y la salud. Con base en este estudio deben establecerse los límites permisibles de emisión por esta fuente y se debe realizar el trabajo técnico de la norma de medición estática.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

Actualmente no se cuenta con un registro confiable de los consumos de combustibles de la maquinaria pesada, por lo que las emisiones correspondientes no fueron estimadas y no se han implementado acciones de mitigación para este sector. Los cobeneficios más relevantes son los relacionados con la salud de la población gracias a la mejora en la calidad del aire y la reducción de las contingencias ambientales atmosféricas en la ciudad. Adicionalmente esta acción permitirá generar datos confiables para integrar esta categoría al inventario de emisiones de carbono negro.

Costo de la acción

500 mil pesos

Metas

Norma de medición estática que establezca los límites permisibles de las emisiones de la maquinaria pesada de construcción

<table>
<tr><th colspan="4">Actividades</th></tr>
<tr><th>Actividades</th><th>Planeación</th><th>Participantes</th><th>Responsables</th></tr>
<tr><td>1. Gestión del recurso</td><td rowspan="4">Corto plazo</td><td>-</td><td rowspan="6">Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire de la Secretaría del Medio Ambiente</td></tr>
<tr><td>2. Crear un registro obligatorio de la maquinaria pesada de construcción que será utilizada por obra, lo anterior como requisito para asignar licencias y permisos de construcción en el Distrito Federal</td><td rowspan="3">Dirección General de Regulación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Obras y Servicios</td></tr>
<tr><td>3. Elaborar un padrón de la maquinaria pesada utilizada que incluya el monitoreo de las que se utilizan en el Distrito Federal con permisos y licencias de años atrás</td></tr>
<tr><td>3. Realización de un estudio para cuantificar las emisiones provenientes del uso de maquinaria pesada en el Distrito Federal</td></tr>
<tr><td>4. Elaboración de la norma, en caso de juzgarse pertinente tras la elaboración del estudio:
- Solicitud de la aprobación de la norma en el Comité de Normalización Ambiental
-Aprobación en el Comité de Normalización Ambiental
-Establecimiento de grupos de trabajo
-Reuniones de trabajo para revisar el anteproyecto y el proyecto de norma
-Aprobación del proyecto de norma en el grupo de trabajo
-Aprobación del proyecto de norma en el Comité de Normalización Ambiental
-Consulta pública de la norma
-Publicación de la norma</td><td rowspan="2">Mediano plazo</td><td rowspan="2">Dirección General de Regulación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Obras y Servicios, Comité de Normalización Ambiental, Asamblea Legislativa</td></tr>
<tr><td>5. Implementación, monitoreo, reporte y verificación de la norma</td></tr>
<tr><th colspan="2">Métricas de seguimiento</th><th colspan="2">Métricas de impacto</th></tr>
<tr><td colspan="2">Hitos:
1. Registro de maquinaria pesada
2. Padrón de maquinaria pesada
3. Estudio de cuantificación de emisiones completado
4. Implementación de la norma</td><td colspan="2">Indicador global:
Mitigación en t CN y t CO_2 eq</td></tr>
</table>

REC4. Regulación de las plantas de generación eléctrica de emergencia de mediana y baja capacidad en el D.F.	Nueva acción

Objetivo

Reducir las emisiones de compuestos de efecto invernadero a través de la regulación de las plantas de generación eléctrica de emergencia de mediana y baja capacidad

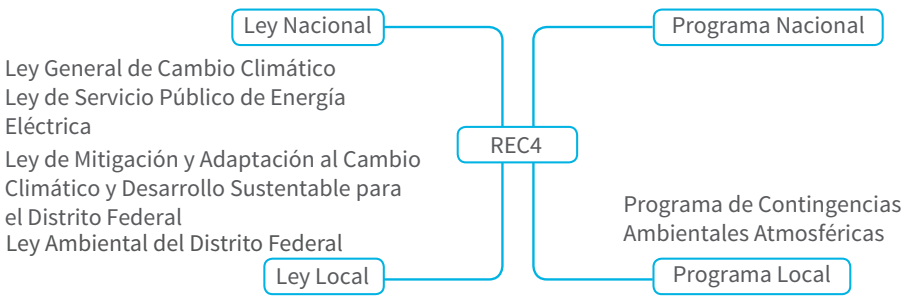
Responsable

Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire de la Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Regular las plantas de generación eléctrica de emergencia que por su capacidad instalada no entran en el marco federal y no se encuentran reguladas, mediante la creación de una norma local. Algunas de estas plantas operan aun cuando no hay emergencia y pueden representar una fuente de emisión importante al quemar combustibles fósiles para su operación. La tendencia de la norma sería disminuir las emisiones mediante el uso de la planta sólo en emergencias, y posteriormente podría aspirarse a la sustitución de combustibles. Dicha norma tendrá que trabajarse en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para garantizar un monitoreo y vigilancia adecuados.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

Actualmente no se cuenta con un registro confiable de los consumos de combustibles de las plantas de generación eléctrica de emergencia, por lo que las emisiones correspondientes no fueron estimadas y no se han implementado acciones de mitigación para este sector. Los cobeneficios más relevantes son los relacionados con la salud de la población gracias a la mejora en la calidad del aire y la reducción de las contingencias ambientales atmosféricas en la ciudad. Adicionalmente esta acción permitirá generar datos confiables para integrar esta categoría al inventario de emisiones de carbono negro.

Costo de la acción			
1 millón de pesos			
Metas			
Implementación de la norma			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire de la Secretaría del Medio Ambiente
2. Elaborar un inventario de las plantas de emergencia existentes en el Distrito Federal			
2. Establecer un acuerdo que defina la capacidad de las plantas de generación eléctrica de emergencia que deben ser reguladas por el gobierno local		Dirección General de Regulación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Energía, Comisión Federal de Electricidad, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	
3. Elaborar una norma local que regule las emisiones a la atmósfera de las plantas de generación de pequeña y mediana capacidad: - Solicitud de la aprobación de la norma en el Comité de Normalización Ambiental -Aprobación en el Comité de Normalización Ambiental -Establecimiento de grupos de trabajo -Reuniones de trabajo para revisar el anteproyecto y el proyecto de norma -Aprobación del proyecto de norma en el grupo de trabajo -Aprobación del proyecto de norma en el Comité de Normalización Ambiental -Consulta pública de la norma -Publicación de la norma	Mediano plazo	Dirección General de Regulación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente, Asamblea Legislativa, Comisión Federal de Electricidad, Comité de Normalización Ambiental	
4. Implementación de la norma y MRV de su cumplimiento		Dirección General de Regulación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente	
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: 1. Inventario de plantas de emergencia 2. Convenio de colaboración y distinción de límites 3. Implementación de la norma		Indicadores globales: Mitigación en t CO_2 eq y t CN	

REC5. Norma para reducir las fugas por transporte y almacenamiento de gas L.P.	Nueva acción

Objetivo

Disminuir las emisiones fugitivas por almacenamiento y transporte de gas L.P. mediante el diseño de una norma técnica.

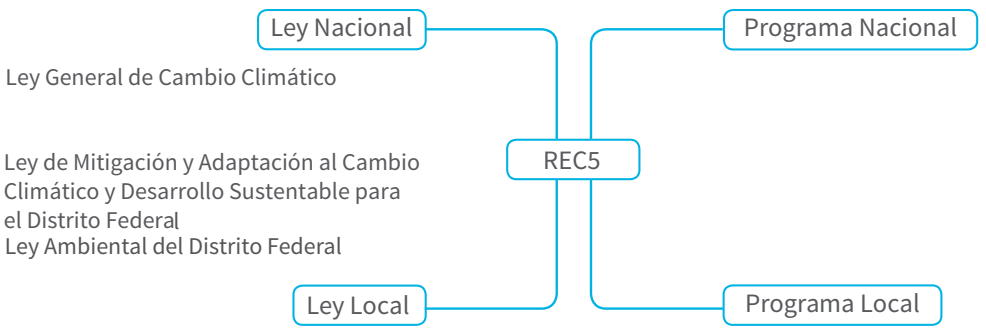
Responsable

Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire de la Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Mediante la realización de una norma local, se promueve instrumentar el uso de válvulas para evitar las pérdidas de gas L.P. durante la descarga y almacenamiento, ya que éstas emiten gases precursores de ozono y las fugas estimadas se consideran significativas.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

Para el año 2012 se estima que las emisiones fugitivas por el almacenamiento y transporte de gas L.P. en el Distrito Federal ascienden a 255 t CO_2 eq. Se calcula que 0.13% del gas L.P. consumido a nivel residencial se libera como emisiones fugitivas de tanques estacionarios.

Además de contribuir al calentamiento global, el propano y el butano, principales componentes del gas L.P., son precursores de ozono. La mitigación de las emisiones de este tipo de sustancias es prioritaria para mejorar la calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México, dados los efectos nocivos para la salud del ozono. Alrededor de 9.6 millones de habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México se encuentran en regiones con riesgo de exposición donde la concentración de ozono excede la Norma Oficial Mexicana más de 100 horas al año (PROAIRE, 2011).

Costo de la acción			
300 mil pesos			
Metas			
Norma para reducir las fugas por transporte y almacenamiento de gas L.P. Potencial de mitigación de 52 t CO_2eq acumuladas al año 2020			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Realizado	-	Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire de la Secretaría del Medio Ambiente
2. Elaborar una norma local que regule las fugas de gas L.P.: -Solicitud de la aprobación de la norma en el Comité de Normalización Ambiental -Aprobación en el Comité de Normalización Ambiental -Establecimiento de grupos de trabajo -Reuniones de trabajo para revisar el anteproyecto y el proyecto de norma -Aprobación del proyecto de norma en el grupo de trabajo -Aprobación del proyecto de norma en el Comité de Normalización Ambiental -Consulta pública de la norma -Publicación de la norma	Corto plazo	Secretaría de Protección Civil, Secretaría de Energía	
3. Implementación de la norma y medición, reporte y verificación de su cumplimiento		-	
Métricas de desempeño		**Métricas de impacto**	
Hitos: 1. Anteproyecto de norma 2. Publicación 3. Implementación de la norma		Indicador global: Mitigación en t CO_2eq	

REC6. Implementación de esquemas para la movilidad intermodal en zonas estratégicas de la ciudad	Nueva acción

Objetivo

Optimizar el transporte en la ciudad, reduciendo así las emisiones de compuestos de efecto invernadero

Responsable

Secretaría de Transportes y Vialidad y Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental

Descripción

Modernizar la infraestructura para promover y difundir la movilidad intermodal. Esta acción incluye:

Expansión del sistema de transporte individual ECOBICI: Fomentar el uso cotidiano, masivo y seguro de la bicicleta en la ciudad, expandiendo la zona de influencia del polígono de ECOBICI.

Construcción de biciestacionamientos en Centros de Transferencia Modal: Construir biciestacionamientos masivos y semimasivos que fomenten y faciliten la intermodalidad de la bicicleta, convirtiéndola en una opción de transporte cómodo y seguro.

Extensión de la red de ciclovías: Expandir la red de infraestructura vial ciclista, garantizando que cuente con todas las soluciones técnicas necesarias para hacer de la bicicleta una alternativa cómoda y segura de transporte.

Expansión del programa de parquímetros ecoParq*: Crear nuevas áreas ecoParq

Incorporación de la arquitectura que permita la interconexión de espacios públicos recuperados como centros de atención y servicios de 24 horas para las mujeres

*Acción de recaudación

Relación con los diagnósticos climáticos

Al promover la movilidad intermodal se busca dar prioridad al peatón, seguido por las bicicletas y el transporte público antes que al transporte de carga, los autos y las motos. Además de contribuir a la mitigación de las emisiones de CEI y contaminantes criterio del sector transporte, esta acción tiene importantes cobeneficios relacionados con la salud de los ciudadanos como resultado de una mejor calidad del aire y hábitos de movilidad más saludables. Asimismo, se espera que esta acción tenga como resultado una mejor convivencia en las calles e influya de forma positiva en la calidad de vida de los ciudadanos.

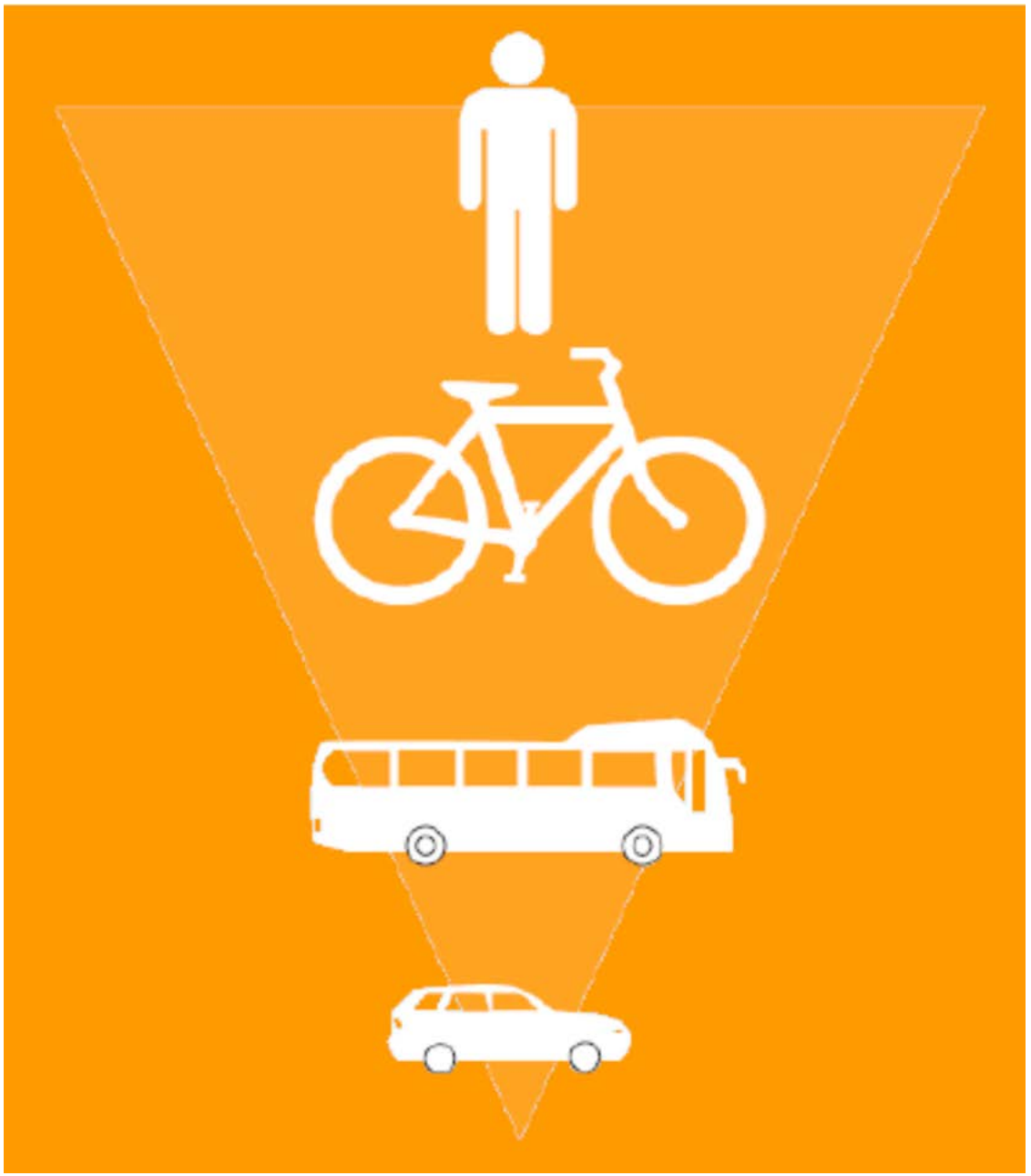
El sector transporte es responsable por el 38.23% de las emisiones de CO_2eq de la ciudad, lo que lo convierte en el sector prioritario para las acciones de mitigación.

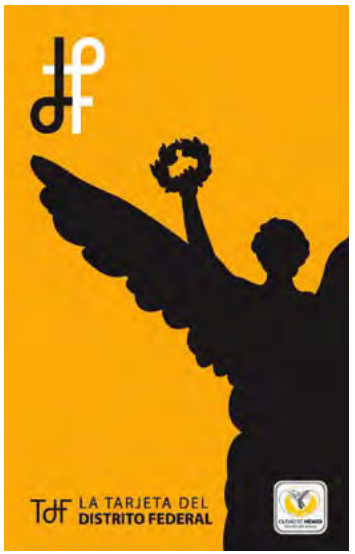
Costo de la acción
Sistema de transporte individual ECOBICI: 403 millones de pesos Biciestacionamientos: 198 millones de pesos Ciclovías: 604 millones de pesos Programa ecoParq: 400 millones de pesos
Metas
Sistema de transporte individual ECOBICI: 360 cicloestaciones y 5,104 bicicletas adicionales Afiliar 116,400 nuevos usuarios y realizar 46 mil viajes diarios adicionales Biciestacionamientos: Construcción de seis (6) biciestacionamientos masivos con capacidad combinada de 2,000 bicicletas, con equipamiento cómodo y seguro para el resguardo de bicicletas en los principales puntos de generación y atracción de viajes Ciclovías Construcción de 117 km de infraestructura vial ciclista Programa ecoParq: Ampliación del sistema ecoParq en las colonias Irrigación, San Miguel Chapultepec y Guadalupe Inn Ampliación del sistema ecoParq a 2 polígonos por año, en una estrategia coordinada con la instalación de Ecobici
Actividades

Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso para los distintos componentes de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta: expansión de ECOBICI, la construcción de biciestacionamientos y la extensión de la red de ciclovías	Corto plazo	- Secretaría de Transportes y Vialidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Autoridad del Espacio Público, Secretaría de Obras y Servicios, SEFIN, Secretaría de Gobierno del Distrito Federal, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, Delegaciones	Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental
2. Gestión del recurso para el programa ecoParq			Secretaría de Transporte y Vialidad
3. Realización de los estudios de factibilidad necesarios para la implementación de los esquemas de movilidad intermodal propuestos			Secretaría de Transporte y Vialidad, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental
4. Implementación de las acciones de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta	Mediano plazo		Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental
5. Ampliación del programa ecoParq			Secretaría de Transporte y Vialidad
6. Monitoreo, reporte y verificación			Secretaría de Transporte y Vialidad, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental

Métricas de desempeño	Métricas de impacto

Sistema de transporte individual ECOBICI: Número incremental de cicloestaciones Número incremental de bicicletas disponibles Cobertura de estaciones de transporte masivo (Sistema de Transporte Colectivo, Metrobús y Servicio de Transportes Eléctricos) Viajes totales realizados Viajes diarios en promedio Rotación de uso de cada bicicleta Distribución de viajes sustituidos por ECOBICI Biciestacionamientos: Cantidad, capacidad y características de los biciestacionamientos construidos Ciclovías: Longitud (en km) y características de las ciclovías construidas Programa ecoParq: Capacidad y cantidad de los nuevos polígonos ecoParq Tiempo de utilización de los ecoParq	Indicador global: Número de usuarios totales de Ecobici, biciestacionamientos y ciclovías Reducción de la cantidad de automóviles particulares estacionados Mitigación en t CO_2eq





TDF

Preferencias de movilidad en la Ciudad de México
Autor: SETRAVI

REC7. Implementación de nuevos corredores de Metrobús ⚥	Acción retomada

Objetivo

Contribuir a combatir el cambio climático a través de la reducción de las emisiones de compuestos de efecto invernadero y contaminantes criterio que genera el transporte público de pasajeros, además de aumentar la calidad y cobertura del servicio. Eventualmente registrar las líneas en el sistema local de bonos de carbono

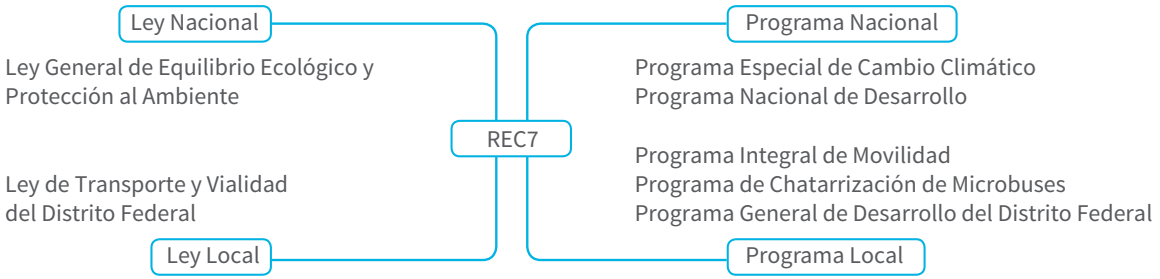
Responsable

Metrobús

Descripción

Implementación de nuevos corredores de Metrobús mediante la sustitución de microbuses y colectivos por autobuses de alta capacidad y bajas emisiones

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

La implementación de nuevos corredores de Metrobús tiene impactos no sólo en cuanto a movilidad y reducción de emisiones contaminantes: se reordenan las vialidades y se rescatan espacios públicos, aumenta la seguridad, mejora la señalización e iluminación y se potencializan las vialidades, lo que incrementa las actividades económicas de los comercios, la plusvalía de las colonias aledañas y en general la calidad de vida de los ciudadanos. Adicionalmente, se tienen cobeneficios importantes en cuanto a la salud de la población relacionados con una mejor calidad del aire.

Cabe destacar que el sector transporte genera el 38.23% de las emisiones de CO_2 eq de la ciudad, cuya mitigación debe considerarse prioritaria.

Costo de la acción

11,000 millones de pesos

Metas			
Duplicar la cobertura de servicio actual, es decir, incrementar en 100 km la red, lo cual podría conseguirse con la construcción de 5 líneas adicionales a las que actualmente operan y la sustitución de 800 microbuses. Se integrará la infraestructura ciclista en cada una de las líneas de Metrobús proyectadas, así como la inclusión de módulos techados de biciestacionamientos Mitigación de 875,000 t CO_2eq acumuladas al año 2020			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Dirección General de Planeación y Vialidad de la Secretaría de Transportes y Vialidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Delegaciones, Sector privado, Secretaría de Obras y Servicios	Metrobús
2. Generar sinergias entre el sector privado y el público			
3. Realizar los estudios necesarios para la implementación de los nuevos corredores. Estos estudios incluyen: - Estudio técnico de origen-destino - Estudio técnico de demanda - Estudio técnico de simulación de la operación del corredor - Determinación de línea base de emisiones - Manifiesto de impacto ambiental - Proyecto ejecutivo completo	Corto-mediano plazo		
4. Construir nuevos corredores de Metrobús	Mediano plazo		
5. Monitoreo, reporte y verificación. Deben incluirse en los reportes de esta acción los certificados de chatarrización de los microbuses que salgan de circulación			
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Indicadores de seguimiento: Número de corredores implementados Longitud de los corredores implementados Cantidad y características de los microbuses sustituidos Certificados de chatarrización de los microbuses sustituidos		Indicador global: Mitigación en t CO_2 eq	

REC8. Operativo de regulación en la industria para disminuir las emisiones de contaminantes atmosféricos	Nueva acción

Objetivo

Disminuir las emisiones contaminantes del sector industrial en el Distrito Federal

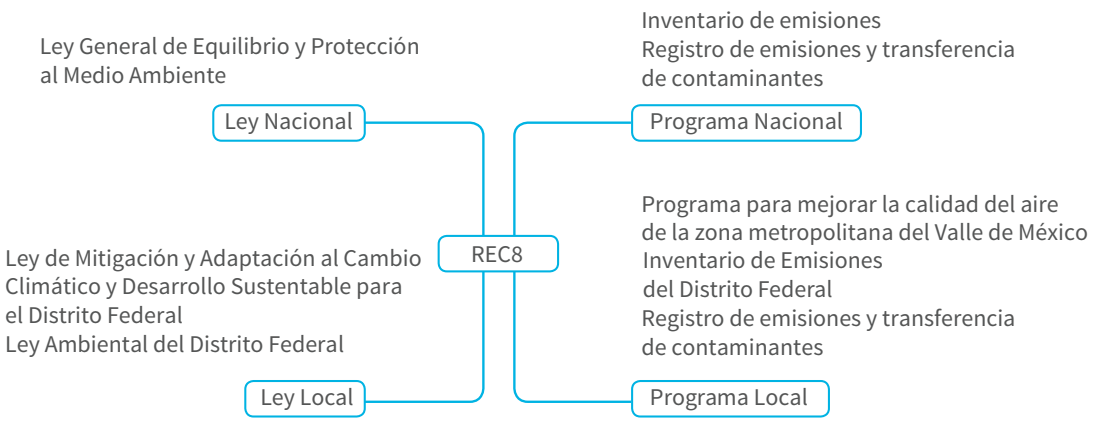
Responsable

Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Dirección de Regulación Ambiental

Descripción

Identificar, regular, vigilar y controlar a aquellas industrias que no cumplen con los estándares de emisiones contaminantes. Se establecerá un plan de inspección del sector industrial comenzando por las 200 industrias con mayor impacto ambiental.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

En la Ciudad de México las industrias no son numerosas; sin embargo, aquellas que se encuentran establecidas tienen considerables emisiones por el consumo de combustibles fósiles. Éstas representan aproximadamente un 3.36% de las emisiones totales del inventario, cuya magnitud para el año 2012 es de aproximadamente 3,453,000t de CO_2eq. La reducción de las emisiones del sector industrial en el Distrito Federal tendría importantes cobeneficios en materia de salud al reducir la contaminación atmosférica de la Zona Metropolitana del Valle de México, así como la frecuencia de las contingencias ambientales atmosféricas.

Costo de la acción

20 millones de pesos

Metas

Reducir las emisiones de las industrias más contaminantes del Distrito Federal

Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire de la Secretaría del Medio Ambiente
2. Diseñar un plan de inspección para las industrias identificando: - Las industrias que miden sus emisiones y las que no - Las que emiten la mayor cantidad de contaminantes - Las que consumen la mayor cantidad de agua - Las que generan la mayor cantidad de residuos Se dará prioridad a las industrias más contaminantes		Dirección Ejecutiva de Vigilancia Ambiental, Dirección General de Regulación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial	
3. Implementar el plan de acción de inspección del sector industrial			
4. Informar a las autoridades correspondientes sobre los incumplimientos encontrados, quienes a su vez aplicarán las sanciones pertinentes			
5. Monitoreo, reporte y verificación			

Métricas de desempeño	Métricas de impacto
Hitos: 1. Plan de inspección para la regulación del sector industrial 2.Convenio de colaboración con la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial 3. Implementación del plan de acción	Indicador global: Mitigación en t CO_2eq y en t CN Número de industrias que han implementado prácticas para el mejoramiento ambiental Indicadores de acción: Reducción de emisiones contaminantes criterio (t/año) Reducción de desechos y aguas residuales industriales (kg/año y m^3/año)

REC9. Compras verdes	Acción temprana

Objetivo

Disminuir la huella de carbono y mejorar el desempeño ambiental de las instituciones del Gobierno del Distrito Federal a la vez que se fomenta entre el personal una cultura de responsabilidad hacia el medio ambiente, en beneficio de la sociedad

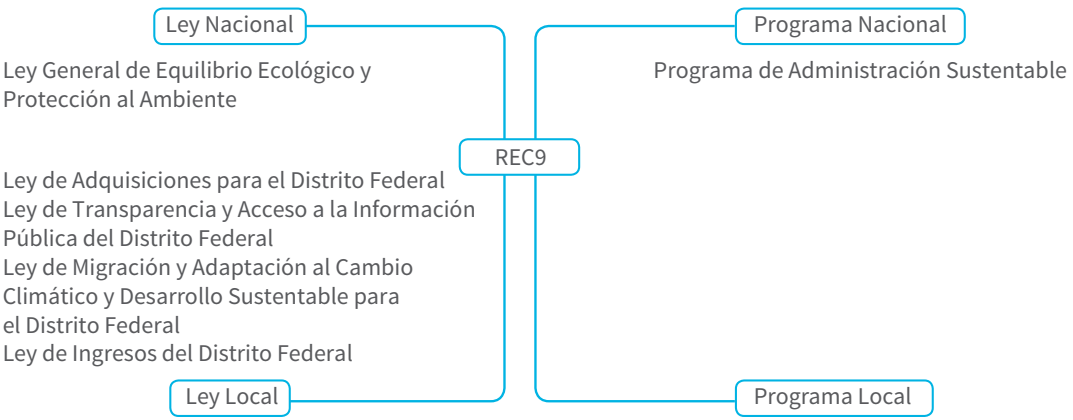
Responsable

Sistema de Administración Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Oficialía Mayor del Gobierno del Distrito Federal

Descripción

Crear lineamientos de observancia general y obligatoria para las dependencias, órganos descentralizados y delegaciones de la Administración Pública del Distrito Federal, los cuales tienen por objeto establecer las características y especificaciones para la adquisición de los bienes del Gobierno del Distrito Federal con bajo impacto ambiental.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

La aplicación de esta acción se enfoca en la búsqueda de materiales alternativos que prevengan o disminuyan el impacto ambiental negativo que se asocia a las diversas etapas del ciclo vida. La mitigación de emisiones de compuestos de efecto invernadero a través de esta acción es indirecta, y está relacionada con el empleo de materiales que requieren menos agua, energía o materias primas para su fabricación, que utilizan menos energía para su transporte y que al pasar a ser residuos puedan ser reutilizados, reciclados, aprovechados o dispuestos de forma apropiada.

Costo de la acción

El costo está en función de la dependencia

Metas			
Ahorros potenciales de 15 millones de pesos Integrar esta acción en todas las dependencias que aún no se encuentran incorporadas Contar con diversos materiales en las especificaciones y criterios de compras verdes			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Integrar a las dependencias que no cuenten con diagnósticos y que no se han incorporado a compras verdes	Corto plazo	Oficialía Mayor, Secretaría de Finanzas, Dependencias gubernamentales a ser auditadas	Dependencias gubernamentales y el Sistema de Administración Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente
2. Realizar diagnósticos de adquisición de bienes de menor impacto ambiental para las instalaciones que no cuenten con ellos			
3. Gestión del recurso			
4. Implementación y monitoreo de las compras realizadas			
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Número de dependencias incorporadas a compras verdes Número de dependencias que han realizado sus diagnósticos de compras verdes Inventario de adquisiciones verdes Nuevos criterios de adquisiciones de bajo impacto ambiental		Indicador global: Mitigación en t CO_2eq Ahorro económico (millones de pesos/año) Agua ahorrada indirectamente (m^3/año) Energía ahorrada indirectamente (kWh/año)	

11.3.3 GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

GIR1. Incorporación de sistemas de estabilización de lodos a las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	Acción retomada

Objetivo

Identificar y modernizar las plantas de tratamiento que no cuenten con sistemas de estabilización de lodos

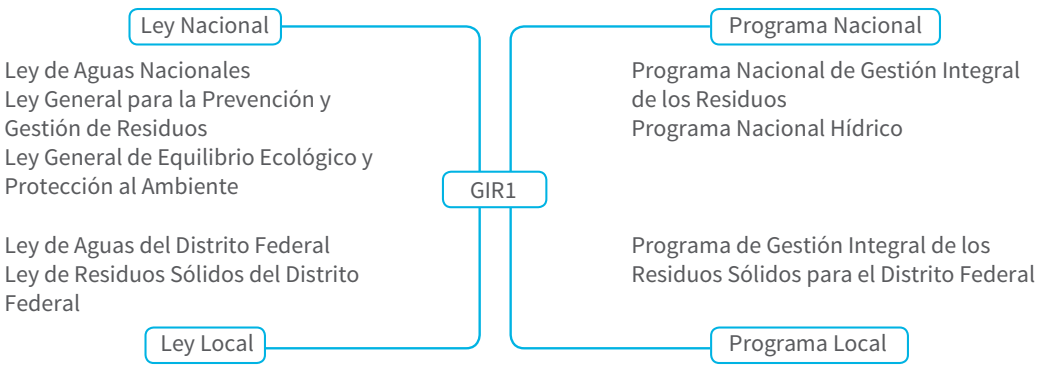
Responsable

Sistema de Aguas de la Ciudad de México

Descripción

Incorporar un sistema de estabilización de lodos a las plantas de tratamiento con el fin de reducir las emisiones de metano, evitando además la contaminación del suelo y agua subterránea.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

Por sus características, los lodos no pueden ser dispuestos directamente ya que la descarga inapropiada al alcantarillado puede causar daños a los cuerpos receptores. Su estabilización es necesaria para reducir la presencia de patógenos, eliminar olores desagradables y disminuir su potencial de putrefacción, debido a que pueden implicar daños a la salud, además de provocar contaminación de suelo y agua.

Costo de la acción

11 millones de pesos

Metas			
Completar la incorporación de los sistemas de estabilización de lodos en las plantas Pemex, San Luis Tlaxialtemalco, Santa Martha, El Llano y Santa Fe Mitigación de 101,000 t CO_2eq acumuladas al año 2020			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Comisión Nacional del Agua, Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal	Dirección de Drenaje, Tratamiento y Reúso del Sistema de Aguas de la Ciudad de México
2. Diagnóstico técnico-socioeconómico de las plantas de tratamiento de aguas residuales y evaluación de las externalidades			
3. Incorporación de sistemas de digestión aerobia en las plantas de tratamiento identificadas	Mediano plazo		
4. Monitoreo, reporte y verificación			
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Número de plantas de tratamiento de aguas residuales modernizadas Características de los sistemas de estabilización de lodos instalados Método de disposición de los lodos estabilizados		Indicador global: Cantidad de lodos estabilizados (toneladas/año)	

Planta de tratamiento de Aguas Negras
Autor: Christian Frausto Bernal

GIR2. Incremento en la eficiencia y la capacidad de tratamiento de aguas residuales	Acción retomada

Objetivo

Reducir el impacto ambiental que produce el descargar aguas negras sin tratamiento previo y mitigar las emisiones de metano

Responsable

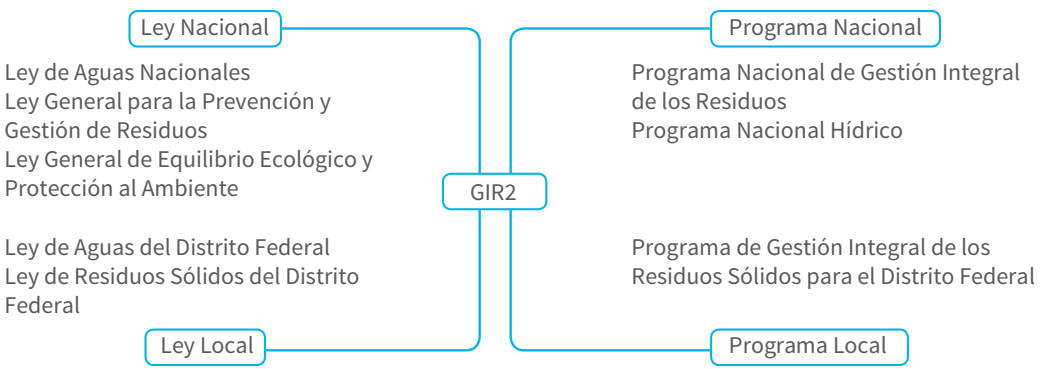
Sistema de Aguas de la Ciudad de México

Descripción

Habilitar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales y rehabilitar aquellas que estén operando por debajo de su capacidad instalada. La rehabilitación integral de las plantas de tratamiento de aguas residuales consiste en:

- Dar mantenimiento correctivo a las estructuras civiles, mecánicas y eléctricas que por el paso del tiempo y uso se encuentran en mal estado
- Reparación de filtraciones de agua, fugas de aire, cambio de barandales, de tuberías de aireación y recirculación y de los soportes metálicos
- Mantenimiento a sistemas de rastreo primario y secundario
- Mantenimiento a sopladores de aire
- Mantenimiento a equipos de bombeo de agua cruda
- Proyecto y ejecución de obras para llevar más agua residual a la planta
- Cambio del sistema de desinfección
- Mejora del sistema de difusión de aire para disminuir el consumo energético y disminuir las concentraciones de nitrógeno y fósforo.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos			
Actualmente en el D.F. se trata aproximadamente el 15% de las aguas residuales domésticas que se generan, lo cual, además de contribuir a la contaminación del suelo y el agua, genera emisiones de gases de efecto invernadero. Las emisiones provenientes del tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales es de aproximadamente 459,000t de CO_2eq, con una contribución de 1.3 % del total del inventario de GEI.			
Costo de la acción			
771 millones de pesos			
Metas			
Mitigación de 8,900 t CO_2eq acumuladas al año 2020			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Realizar un diagnóstico para identificar las plantas de tratamiento de aguas residuales que deben ser rehabilitadas	Realizado	Secretaría de Obras y Servicios, Comisión Nacional del Agua, Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal	Sistema de Aguas de la Ciudad de México
2. Realizar los estudios de factibilidad necesarios para la construcción de nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales			
3. Gestión del recurso	Corto plazo		
3. Elaborar los proyectos de rehabilitación y de construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales			
4. Ejecutar los proyectos de rehabilitación y construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales	Mediano plazo		
5. Monitoreo, reporte y verificación			
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: 1. Diagnóstico de las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes 2. Estudios de factibilidad para la construcción de nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales Indicadores de acción: Cantidad y características de las plantas rehabilitadas Cantidad y características de las plantas construidas Volumen de agua residual tratada		Indicador global: Mitigación en t CO_2eq	

GIR3. Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del Distrito Federal	Nueva acción

Objetivo

Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero ocasionadas por el tratamiento y la eliminación de los residuos sólidos en la Ciudad de México

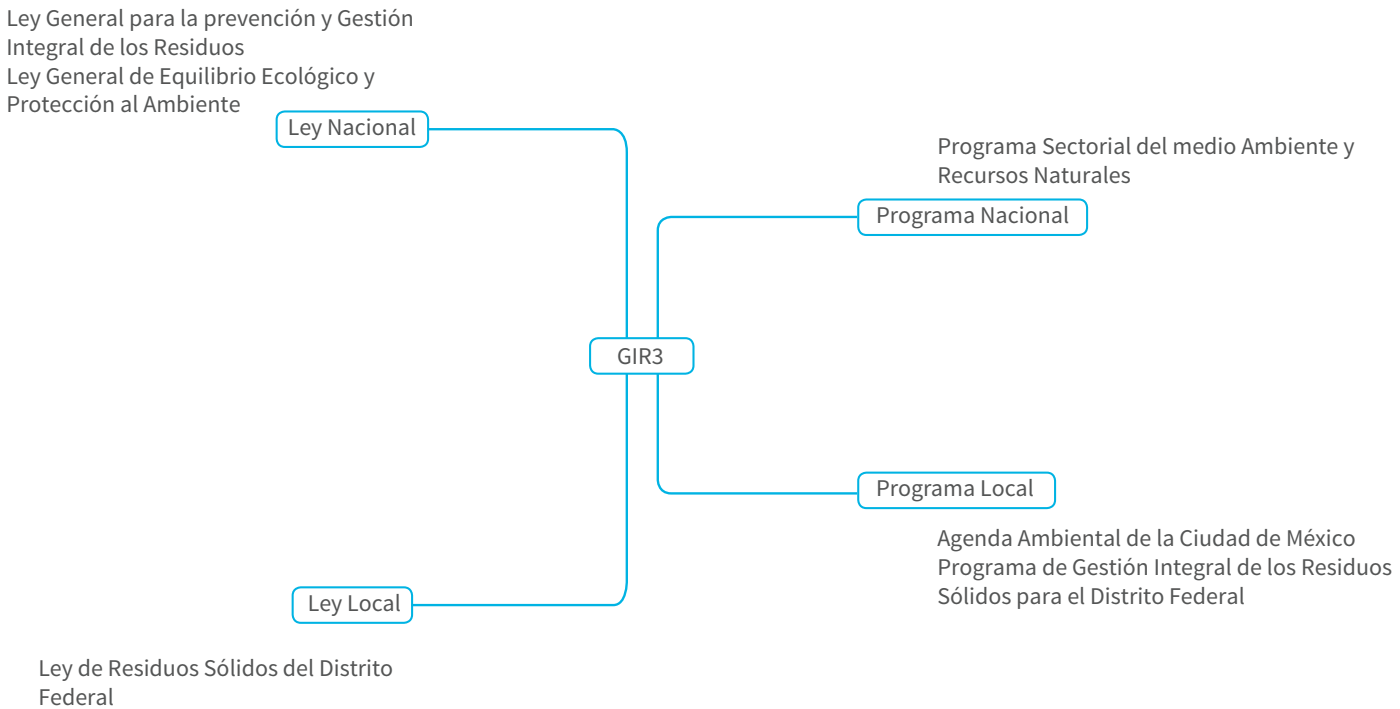
Responsable

Secretaría de Obras y Servicios

Descripción

Implementar distintas tecnologías, como la biodigestión, la valorización energética y otros procesos de transformación para el aprovechamiento de residuos dentro del Distrito Federal, con la finalidad de reducir emisiones de metano provenientes de su inadecuada disposición.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

La eliminación de los residuos sólidos urbanos en el Distrito Federal origina 12% de las emisiones del inventario de gases de efecto invernadero, mientras que el tratamiento biológico de residuos origina el 1%.

Costo de la acción

1,000 millones de pesos

Metas
Centros de Biodigestión
Fase 1 (2015): Procesamiento de 500 t/día de materia orgánica
Fase 2 (2018): Procesamiento de 2,500 t/día de materia orgánica. Generación de 32 MWh
Centros Regionales de Valorización Energética de los Residuos
Fase 1 (2015): Procesamiento de 1,400 t/día de residuos inorgánicos
Fase 2 (2018): Procesamiento de 4,100 t/día de residuos inorgánicos. Generación de 79 MWh
Procesos de transformación
2000 t/día
Destino de residuos en 2018:
1,000 t/día a planta de composta
3,000 t/día a recuperación
2,500 t/día a biodigestión
4,100 t/día a valorización energética
2,000 t/día a transformación
Mitigación potencial de 2.4 millones de t CO_2eq acumuladas al año 2020

Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Elaboración de los estudios de factibilidad necesarios para la implementación de las distintas tecnologías	Realizado	Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal	Dirección General de Servicios Urbanos de la Secretaría de Obras y Servicios
2. Gestión del recurso			
3. Elaboración de los proyectos de construcción de las distintas instalaciones de procesamiento y aprovechamiento de residuos	Corto plazo		
4. Ejecución de los proyectos	Mediano plazo		
5. Monitoreo, reporte y verificación			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Hitos: 1. Estudios de factibilidad 2. Proyectos de construcción 3. Inicio de operaciones[1] de las distintas instalaciones Indicadores de acción: - Cantidad y características de los biodigestores instalados - Cantidad y características de los centros de valorización energética de los residuos construidos Toneladas al día enviadas a planta de composta Toneladas al día enviadas a recuperación Toneladas al día enviadas a biodigestión Toneladas al día enviadas a valorización energética Toneladas al día enviadas a transformación	Indicador global: Mitigación en t CO_2eq Electricidad generada MWh/año

[1] Estimado con base en la información disponible en la literatura y proyectos similares.

Alimentador de cadenas
Autor: Ferran Relea

Zona Chinampera de Xochimilco
César Yordi

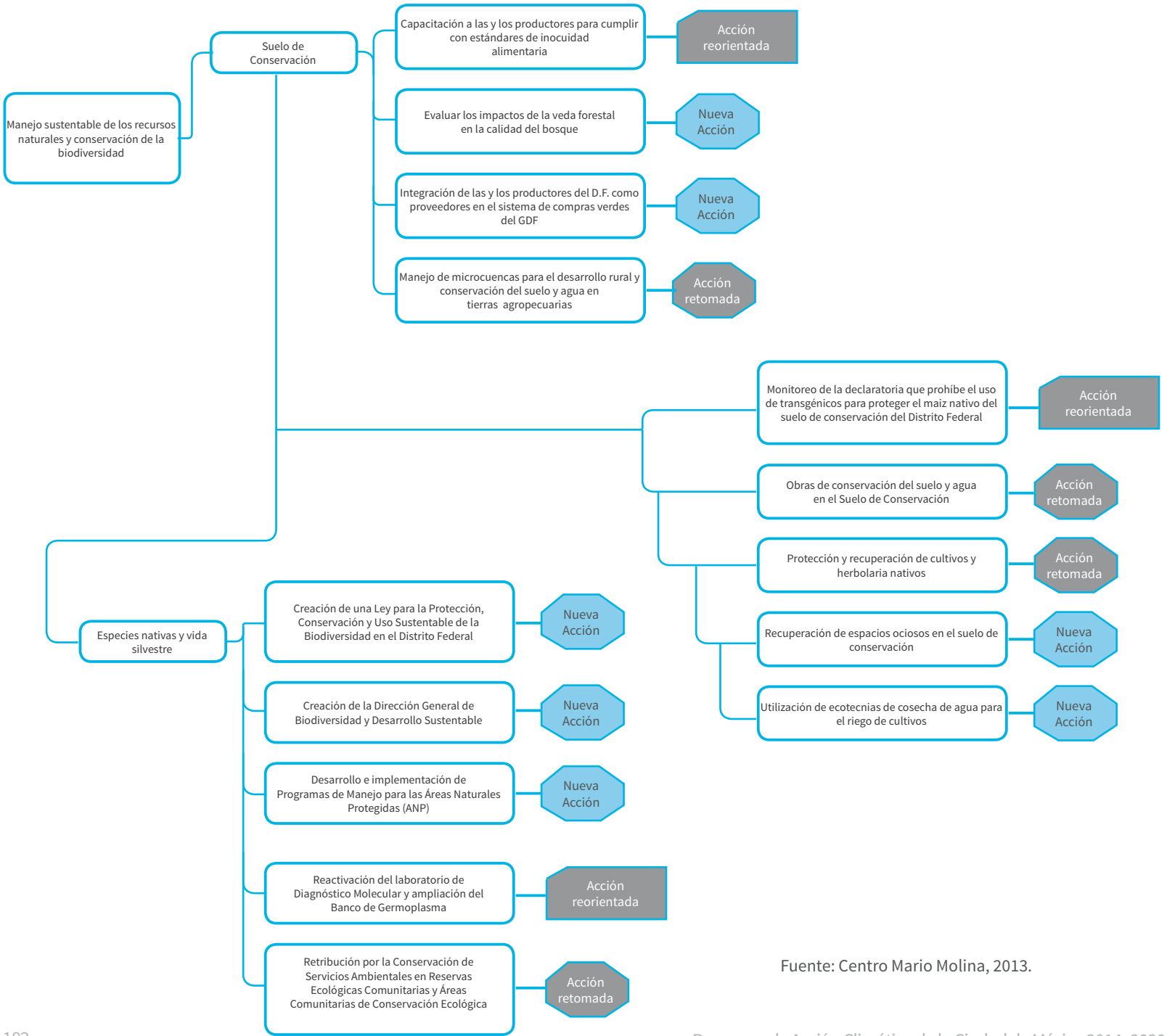
11.4 MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Impulsa la conservación, recuperación y ampliación de áreas verdes de valor ambiental, el uso sustentable del capital natural, el manejo pertinente de las actividades productivas que dependen de los recursos naturales y las condiciones geoclimáticas del entorno inmediato. Las líneas de acción que conforman este eje son:

- Especies nativas y de vida silvestre
- Suelo de conservación

Las acciones que conforman este eje se listan de forma esquemática en la figura 11.7 y se describen a detalle en las secciones subsiguientes.

FIGURA 11.7 ACCIONES CORRESPONDIENTES AL EJE ESTRATÉGICO "MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD"



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

11.4.1 SUELO DE CONSERVACIÓN

SC1. Capacitación a las y los productores para cumplir con estándares de inocuidad alimentaria ⚥	Acción reorientada

Objetivo

Fomentar la producción orgánica y buenas prácticas agrícolas para reducir el impacto ambiental de los cultivos y favorecer la producción y consumo de alimentos locales

Responsable

Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades

Descripción

Incentivar la producción orgánica local mediante la capacitación de los productores del Distrito Federal para que cumplan con estándares de producción de mejor calidad y menor impacto ambiental; asimismo, la capacitación servirá a los productores para adquirir conocimientos de comercialización, de modo que puedan posicionarse en el nicho de mercado de los productos orgánicos mediante la formación de cooperativas. También se planea la generación de empleos permanentes en el sector rural, así como el desarrollo de capacidades.

Esta acción está relacionada y debe ejecutarse en forma coordinada con la acción REC 9 (Compras verdes) y la acción SC3 (Integración de los productores del Distrito Federal como proveedores en el sistema de compras verdes del Gobierno del Distrito Federal)

Relación con leyes y programas nacionales y locales

Relación con los diagnósticos climáticos

Algunos de los productores agrícolas del Distrito Federal han migrado a otras actividades económicas ya que no cuentan con el conocimiento y el apoyo oportuno para ser competitivos en el mercado.

Además, los posibles efectos del cambio climático en la agricultura incluyen una mayor incidencia de plagas y enfermedades, problemas de polinización, reducción en el rango de distribución de algunas especies, alteración de la fenología de las especies, reducción de la producción de agricultura de temporal en zonas del oriente y la generación de estrés hídrico para los bosques y cultivos.

El consumo de productos agrícolas locales tiene una menor huella de carbono relacionada con el traslado de los mismos, por lo queesta medida contribuye de forma indirecta a la mitigación de gases de efecto invernadero.

Costo de la acción			
40 millones de pesos (estimado con base en el reporte de presupuesto ejercido al momento de diseño de la acción)			
Metas			
Realizar y dar seguimiento a 149 proyectos de producción orgánica			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Productores	Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades
2. Actualización del programa de capacitación para que además de las buenas prácticas agrícolas, incluya componentes de comercialización de los productos y formación de cooperativas			
3. Implementar la capacitación a las y los productores			
4. Monitoreo, reporte y verificación, incluyendo el seguimiento de la producción y comercialización de los proyectos apoyados			
Métricas de seguimiento:		**Métricas de impacto:**	
- Cantidad y características de los proyectos apoyados - Cumplimiento con los estándares de inocuidad, diferenciando a aquellos productores que cuenten con una certificación orgánica - Número de nuevas cooperativas		- Productividad de los proyectos apoyados (t/año) - Producción de los agricultores certificados (t/año)	

SC2. Evaluar los impactos de la veda forestal en la calidad del bosque	Nueva acción

Objetivo

Aumentar la capacidad de captura de carbono del suelo de conservación

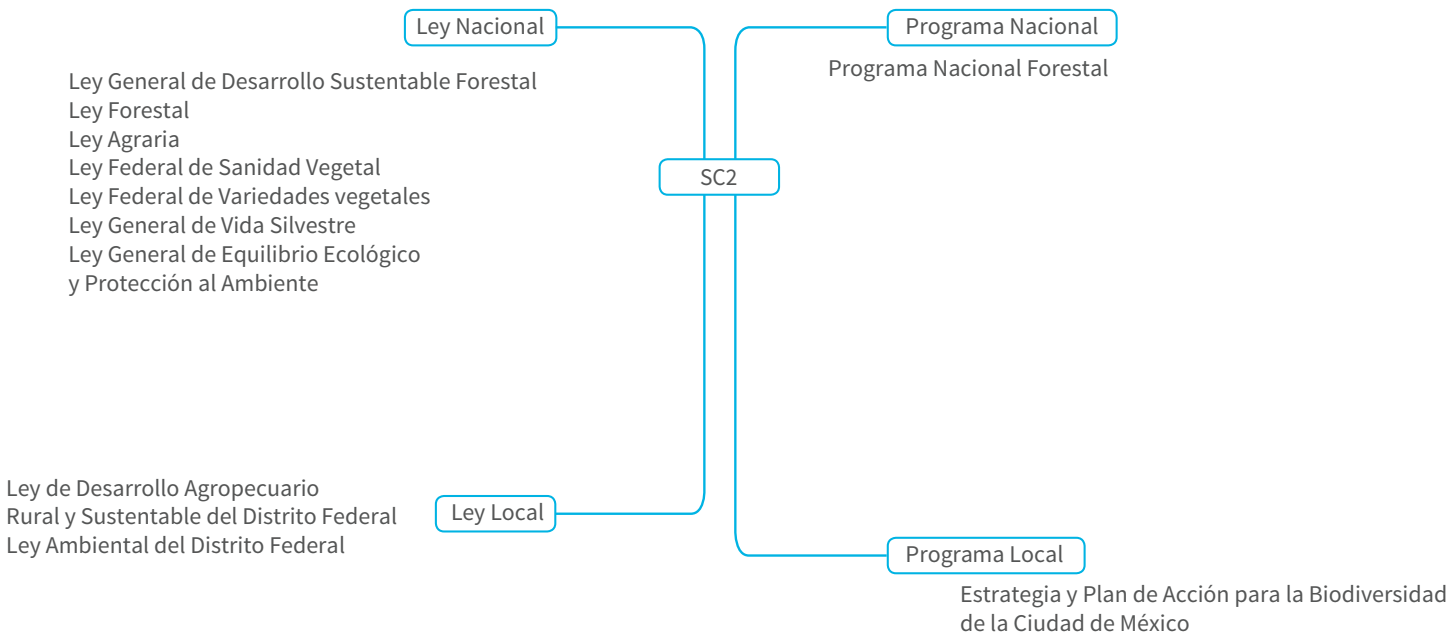
Responsable

Comisión de Recursos Naturales

Descripción

Evaluar los impactos de la veda forestal en la calidad del bosque y explorar alternativas de actualización del marco jurídico para implementar opciones de manejo que permitan aumentar la capacidad de captura de carbono del suelo de conservación.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos
El suelo de conservación proporciona servicios ecosistémicos tanto al Distrito Federal como a su zona conurbada, los cuales se consideran imprescindibles para la supervivencia, es decir, inciden sobre la calidad de vida de sus habitantes y se refieren principalmente a: - Captura de dióxido de carbono - Suministro de agua, a partir de la conservación de los ciclos hidrológicos - Disminución de la contaminación atmosférica a partir de la retención de partículas suspendidas - Conservación de la diversidad biológica. - Posibilidades de recreación y valor escénico que aportan los ecosistemas forestales, mediante el desarrollo de actividades ecoturísticas. (PAOT, 2005) Los posibles efectos del cambio climático sobre el sector forestal incluyen la reducción de la productividad forestal y menor captura de carbono por parte de las selvas como consecuencia de la disminución de las precipitaciones. Asimismo, el aumento de la temperatura puede ocasionar una mayor probabilidad de incendios forestales, con la consecuente liberación de grandes cantidades de CO_2 a la atmósfera y la p , y de ser necesario actualizarlas para preservar los bosques del Distrito Federal y maximizar los servicios ambientales que brindan a la ciudadanía.
Costo de la acción
1 millón de pesos
Metas
Acciones orientadas a la mejora de la calidad del bosque
Actividades

Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Comisión Nacional Forestal, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial, Asamblea Legislativa, Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente
2. Realizar un análisis del marco jurídico actual en lo referente a la calidad del bosque del suelo de conservación del Distrito Federal que incluya los estudios técnicos necesarios. Se debe considerar la información técnica existente para analizar la edad estructural del bosque			
3. Desarrollar un plan de acción para actualizar el marco jurídico respondiendo a las áreas de oportunidad que se identifiquen en la evaluación (actividad 2)			
4. Implementar el plan de acción desarrollado en la actividad 3, en caso de ser necesario.			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Plan de acción para actualizar el marco jurídico	Mitigación de t CO_2eq

SC3. Integración de las y los productores del Distrito Federal como proveedores en el sistema de compras verdes del Gobierno del Distrito Federal ⚥	Nueva acción

Objetivo

Promover el consumo de productos agrícolas locales con el fin de reducir emisiones asociadas al transporte y promover mejores prácticas agrícolas.

Responsable

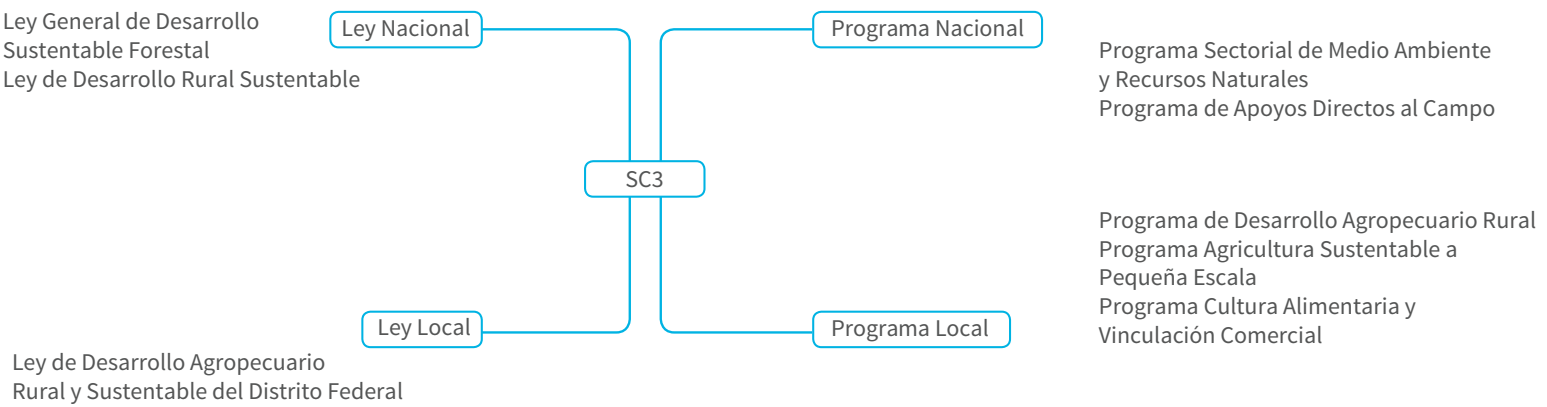
Sistema de Administración Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Favorecer el consumo de productos locales en el Distrito Federal mediante su incorporación al sistema de compras verdes del Gobierno del Distrito Federal. Incluye la capacitación de los productores para que puedan cumplir con los requerimientos del mismo ya sea de forma individual o mediante cooperativas.

Esta acción está relacionada y debe ejecutarse en forma coordinada con la acción REC9 (Compras verdes) y la acción SC1 (Capacitación a las y los productores para cumplir con estándares de inocuidad alimentaria (fomento a la producción orgánica y buenas prácticas agrícolas).

Relación con leyes y programas nacionales y locales



Relación con los diagnósticos climáticos

El consumo de productos agrícolas locales tiene una menor huella de carbono relacionada con el traslado de los mismos, por lo queesta medida contribuye de forma indirecta a la mitigación de gases de efecto invernadero en la categoría transporte, a la vez que se fomenta el desarrollo económico sustentable.

Costo de la acción

500 mil pesos

Metas			
Lineamientos actualizados de observancia general y obligatoria que tienen por objeto establecer las características y especificaciones para la adquisición de los bienes del Gobierno del Distrito Federal dando prioridad a la adquisición de productos agrícolas locales			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1 Establecer los convenios pertinentes para llevar a cabo el diseño de los lineamientos	Corto plazo	-	Sistema de Administración Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente, Oficialía Mayor
2. Gestión del recurso		-	
3. Actualizar los lineamientos para la adquisición de bienes del Gobierno del Distrito Federal dando prioridad al consumo de los productos agrícolas locales		Dirección General de Desarrollo Rural de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades, Oficialía Mayor, Secretaría de Finanzas, Dependencias gubernamentales, Productores	
4.Implementar los lineamientos actualizados, incorporando a las y los productores locales como proveedores del Gobierno del Distrito Federal según sea pertinente	Mediano plazo	Dependencias gubernamentales, Productores	
5. Monitoreo, reporte y verificación			
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: 1. Convenios realizados 2. Documento informativo de los nuevos lineamientos 3. Inicio de aplicación de los lineamientos de adquisición de bienes actualizados 4. Difusión que garantice la participación de los productores		Indicador global: Mitigación en t de CO_2eq Indicadores de impacto: -Cantidad de proveedores locales incorporados, características y cantidad de los productos que proporcionan al Gobierno del Distrito Federal	

SC4. Manejo de microcuencas para el desarrollo rural y conservación de suelo y agua en tierras agropecuarias ⚥	Acción retomada

Objetivo

Conservar el suelo y agua en tierras agropecuarias

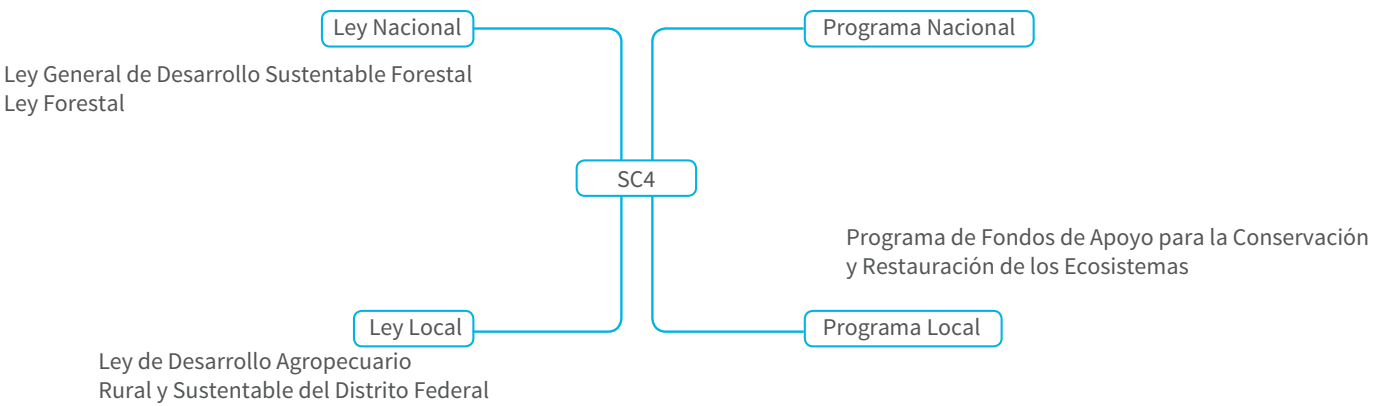
Responsable

Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades

Descripción

Apoyar a ejidos, comunidades y a pequeños propietarios del Distrito Federal en obras y prácticas para beneficio de la producción primaria, de manera que el manejo de los recursos (suelo y agua) sea sustentable, teniendo en cuenta un enfoque de equidad de género. Además, incorporar el turismo alternativo y tecnologías limpias en las actividades económicas y productivas del sector rural.

Relación con leyes y programas nacionales y locales



Relación con los diagnósticos climáticos
Se estima que los eventos extremos de precipitación se volverán más probables en el futuro.Estos eventos contribuyen a la erosión del suelo de conservación con la consecuente pérdida de la capacidad de retención de agua y de la recarga de acuíferos, además de generar condiciones favorables a los deslizamientos. La menor recarga de acuíferos y los deslizamientos de tierras repercuten directamente sobre la población capitalina, y pueden llegar a niveles catastróficos para los perfiles poblacionales más desfavorecidos. Por otro lado, los mayores niveles de riesgo ante la disminución de las precipitaciones se encontrarían en el sector de los recursos hídricos, los cuales en la actualidad se sitúan en un nivel medio y podrían pasar a un nivel muy alto en el mediano plazo, por lo que es importante comenzar a emprender acciones al respecto. Cabe mencionar que la Ciudad de México, en situaciones de escasez de precipitación, ha sufrido cortes periódicos en el suministro de agua para racionar su consumo y garantizar su abastecimiento, situación que podría agravarse en caso de disminución de precipitaciones asociadas al cambio climático.
Costo de la acción
300 millones de pesos
Metas
500 proyectos de conservación de suelo y agua para la producción agropecuaria 1,200 productores apoyados por contingencias climatológicas

Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Comisión de Recursos Naturales, Propietarios	Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades
2. Realizar estudios en las microcuencas del D.F. que no han sido caracterizadas			
3. Plan de manejo de microcuenca que integre el resto de los instrumentos de gestión del suelo			
4. Verificar la actuación y en su caso reforzar los programas de apoyo a los propietarios a través del seguimiento, evaluación y mejora de los planes de manejo de microcuencas vigentes			
5. Implementación del plan de manejo de microcuenca	Mediano plazo		

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Número de microcuencas caracterizadas	Volumen del suelo retenido
Número de microcuencas con planes de manejo	Reducción de las tasas de erosión
Cantidad de propietarios beneficiados con cada campaña al año	Mejora en cantidad y calidad del agua

SC5. Monitoreo de la declaratoria que prohíbe el uso de transgénicos para proteger el maíz nativo del suelo de conservación del Distrito Federal	Acción reorientada

Objetivo

Conservar y proteger las razas de maíz nativo en el suelo de conservación del Distrito Federal a través del monitoreo permanente para descartar la presencia de transgénicos

Responsable

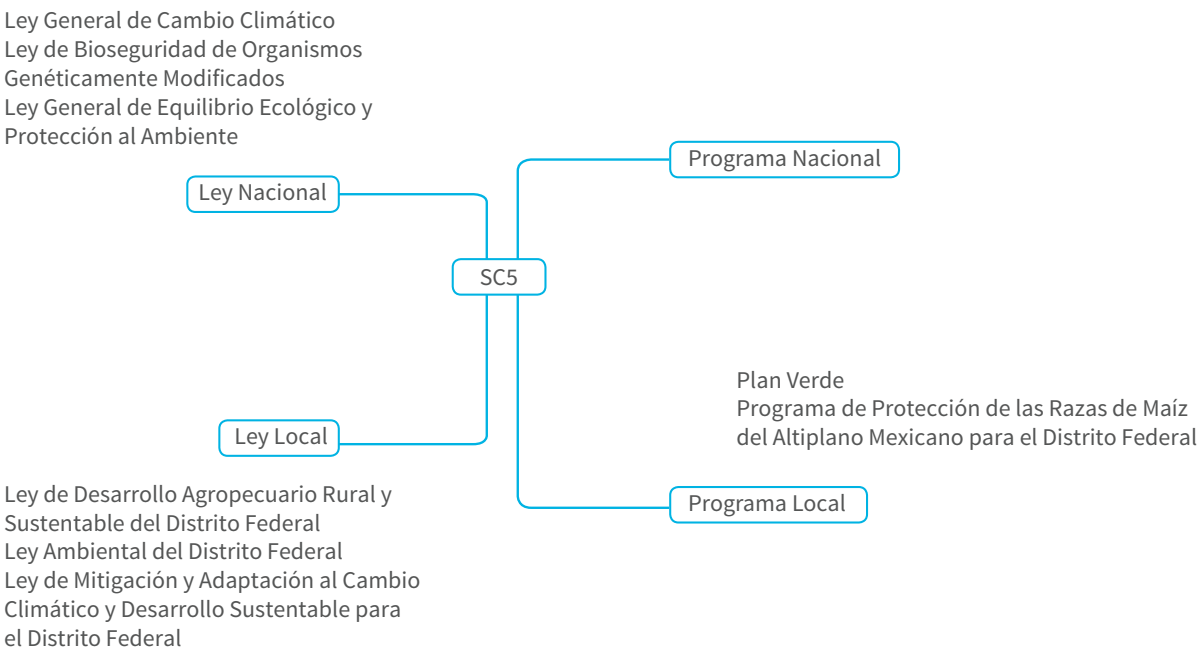
Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Monitorear los cultivos del Distrito Federal realizando un análisis que permita detectar la presencia, o no, de transgenes y llevar a cabo las acciones de mitigación pertinentes en caso de detectarlos, considerando las variables socioculturales y económicas que afectan la producción del maíz.

Esta acción está relacionada y debe ejecutarse en forma coordinada con la acción SC7 (Protección y recuperación de cultivos y herbolaria nativos apoyando proyectos de mujeres y comunidades) y la acción ENVS4 (Reactivación del Laboratorio de Diagnóstico Molecular y ampliación del Banco de Germoplasma).

Relación con leyes y programas nacionales y locales



Relación con los diagnósticos climáticos
En términos cuantitativos, México posee la mayor diversidad de maíz en el mundo, con una gran variedad de sabores y colores distintos, adaptadas a condiciones ambientales diversas. En el Distrito Federal se cultivan anualmente alrededor de 3,000 hectáreas de maíz en el suelo de conservación, principalmente para autoconsumo de la población rural. Se han identificado 6 razas de maíz del altiplano con aproximadamente 40 variedades, las cuales no han sido estudiadas ni protegidas adecuadamente. Cabe mencionar adicionalmente la presencia de teocintle, el cual se considera un recurso genético básico asociado al maíz. Es importante mencionar que el cultivo del maíz en el Distrito Federal está fuertemente ligado a tradiciones culturales y en menor medida a su productividad, por lo que se distingue de otros estados de la República en los cuales el maíz es factor de producción y sostén económico. El suelo dedicado al cultivo del maíz en el Distrito Federal es muy pequeño y por lo tanto es un lugar ideal para la protección y conservación de las razas de maíz del altiplano. Se ha determinado que los transgenes del maíz genéticamente modificado pueden integrarse al maíz nativo, lo cual puede poner en riesgo la conservación del germoplasma de las razas de maíz. Asimismo, se ha argumentado que los transgenes, al introducirse en las razas de maíz, pueden generar alteraciones inesperadas o tener efectos negativos en las variedades nativas y sus ecosistemas agrícolas (SEDEMA, 2009).
Costo de la acción
130 millones de pesos
Metas
Monitoreo de 3,000 ha de cultivo de maíz Beneficiar a 2,500 productores

Actividades

Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Propietarios	Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades
2. Reforzar los programas de monitoreo y apoyo a los propietarios a través de difusión, seguimiento, evaluación y mejora			
3. Monitoreo, reporte y verificación			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
1. Superficie de cultivo monitoreada (ha) 2. Número de campañas de difusión y cantidad de propietarios alcanzados con cada campaña 3. Número de beneficiarios 4. Número de casos de detección de transgenes, indicando las características del cultivo y las medidas de mitigación de riesgos tomadas	Estadísticas históricas de casos de transgénicos detectados (tendencia a la disminución)

SC6. Obras de conservación de suelo y agua en el suelo de conservación ⚥	Acción retomada

Objetivo

Implementar obras de preservación de suelo y agua para proteger, conservar y restaurar los ecosistemas del suelo de conservación del Distrito Federal, como espacio clave del equilibrio ecológico de la región

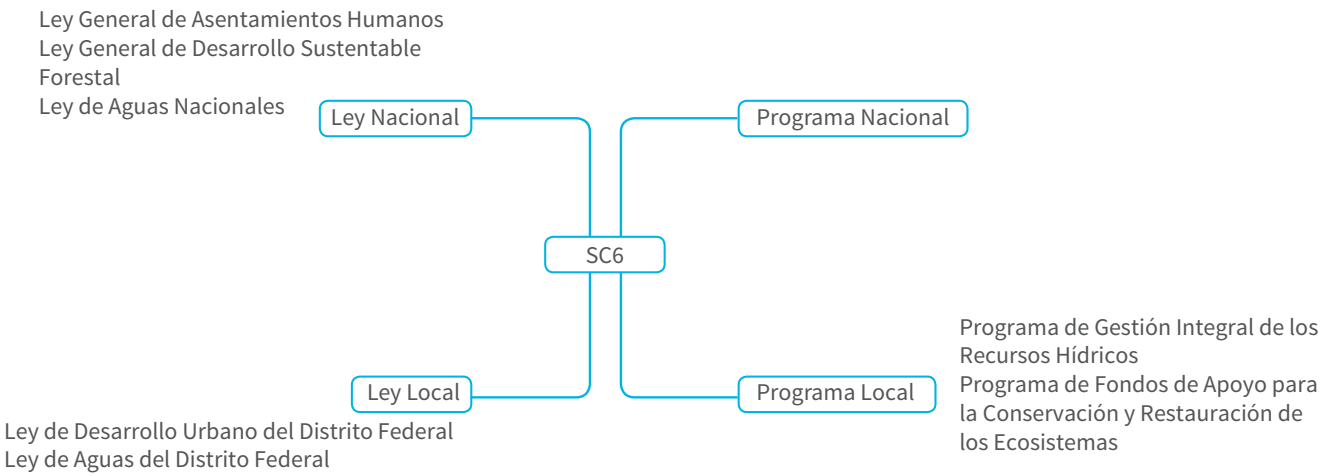
Responsable

Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Apoyo a los propietarios para la atención integral de cauces, barrancas, laderas y territorio del suelo de conservación con el objetivo de preservar los recursos naturales, captar e infiltrar agua para recarga de acuíferos y evitar la pérdida del suelo.

Relación con leyes y programas nacionales y locales



Relación con los diagnósticos climáticos
Se estima que los eventos extremos de precipitación se volverán más probables en el futuro. Estos eventos contribuyen a la erosión del suelo de conservación con la consecuente pérdida de la capacidad de retención de agua y de recarga de acuíferos, además de generar condiciones favorables a los deslizamientos. La menor recarga de acuíferos y los deslizamientos de tierras repercuten directamente sobre la población capitalina, y pueden llegar a niveles catastróficos para los perfiles poblacionales más desfavorecidos. Por otro lado, los mayores niveles de riesgo ante la disminución de las precipitaciones se encontrarían en el sector de los recursos hídricos, los cuales en la actualidad se sitúan en un nivel medio y podrían pasar a un nivel muy alto en el mediano plazo, por lo que es importante comenzar a emprender acciones al respecto. Cabe mencionar que la Ciudad de México, en situaciones de escasez de precipitación, ha sufrido cortes periódicos en el suministro de agua para racionar su consumo y garantizar su abastecimiento, situación que podría agravarse en caso de disminución de precipitaciones asociadas al cambio climático.
Costo de la acción
450 millones de pesos
Metas
50 proyectos

Actividades

Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades, propietarios	Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente
2. Evaluar los resultados, impactos y la eficiencia de los programas existentes e identificar barreras y áreas de oportunidad (verificar que las ecotecnias utilizadas sean las más apropiadas)			
3. Reforzar los proyectos de apoyo a los propietarios a través de difusión, seguimiento, evaluación y mejora del programa de empleos temporales			
4. Monitoreo, reporte y verificación			

Métricas de seguimiento	**Métricas de impacto**
Indicadores de acción: Número de campañas de difusión Cantidad de propietarios alcanzados con cada campaña de difusión Cantidad y características de las obras realizadas Cantidad de beneficiarios	Cantidad de suelo retenido, conservado y recuperado Cantidad de agua recargada en el acuífero (m^3)

SC7. Protección y recuperación de cultivos y herbolaria nativos ⚥ | Acción reorientada

Objetivo

Conservar la biodiversidad y resiliencia del suelo de conservación del Distrito Federal utilizando el sistema de milpa

Responsables

Dirección General de Desarrollo Rural de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades

Laboratorio de Diagnóstico Molecular de la Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Conservar la biodiversidad nativa mediante el estudio y el fomento a la siembra de cultivos nativos (principalmente maíces criollos) y de herbolaria. Incluye la conservación e implementación del sistema de cultivo de milpa.

Esta acción está relacionada y debe ejecutarse en forma coordinada con la acción SC5 (Monitoreo de la declaratoria que prohíbe el uso de transgénicos para proteger el maíz nativo del suelo de conservación del Distrito Federal) y la acción ENVS4 (Reactivación del Laboratorio de Diagnóstico Molecular y ampliación del Banco de Germoplasma).

Relación con leyes y programas nacionales y locales

Relación con los diagnósticos climáticos

Los posibles efectos del cambio climático en la agricultura incluyen mayor incidencia de plagas y enfermedades, problemas de polinización, reducción en el rango de distribución de algunas especies, alteración de la fenología de las especies, reducción de la producción de agricultura de temporal en zonas del oriente del área metropolitana y generación de estrés hídrico para bosques y cultivos. La protección de los cultivos y el mantenimiento de la diversidad favorecen la resiliencia de los agroecosistemas ante los posibles efectos del cambio climático.

Cabe mencionar que en el sistema de milpa se pueden cultivar al mismo tiempo, en la misma superficie y durante todo el año una amplia variedad de alimentos. Además, en la milpa cohabitan una gran diversidad de especies tanto animales como vegetales, las cuales no han sido estudiadas adecuadamente. También se generan servicios ambientales como la captura de gases de efecto invernadero, se mantiene por más tiempo la humedad y se amortiguan los cambios bruscos de temperatura, se evita la erosión del suelo y se favorece una mayor infiltración de agua. Por otra parte, la interrelación que se genera entre los diversos organismos de las diferentes especies permite la circulación y aprovechamiento de todos los nutrientes y confiere mayor fortaleza a los individuos frente a plagas, enfermedades y sequías. Finalmente, la milpa provee una fuente cercana de alimento orgánico a la población, y es una potencial fuente de ingresos económicos para las familias. Por todo lo anterior es de suma importancia recuperar y conservar los cultivos nativos del Distrito Federal.

Costo de la acción			
150 millones de pesos			
Metas			
Implementar el proyecto piloto de milpa con al menos cuatro parcelas Generar conocimientos acerca del sistema de milpa, herbolaria y cultivos nativos que permitan su aplicación y optimización Ampliar y enriquecer el Banco de Germoplasma			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Dirección General de Desarrollo Rural de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades y Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente
2. Realizar un análisis de los proyectos de herbolaria y cultivos nativos que reciben apoyo actualmente e identificar barreras y áreas de oportunidad		Dirección de Educación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto de la Mujer, Procuraduría Social, Secretaría de Salud, Propietarios	
3. Realizar un inventario de los sitios donde aún se cultiva con el sistema de milpa o existen cultivos nativos y de herbolaria en el suelo de conservación			
4. Reforzar los proyectos existentes a través del seguimiento, evaluación y mejora			
5. Realizar colectas en campo para contar con un acervo de material biológico que permita conservar el ADN de las diferentes especies y enriquecer el Banco de Germopl asma	Mediano plazo	Propietarios	
6. Por lo que respecta al sistema de milpa, implementarlo al menos en cuatro parcelas del suelo de conservación como proyecto piloto, donde se muestren los beneficios de este sistema e incentive a otros campesinos a adoptar este sistema de cultivo		Dirección de Educación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto de la Mujer, Procuraduría Social, Propietarios	
7. Realizar un estudio para determinar factores biológicos y ecológicos que influyen en la milpa, y proponer acciones para su fortalecimiento	Largo plazo		
8. Realizar un estudio socioeconómico para conocer las ventajas y desventajas que la milpa ofrece a los campesinos que la utilizan			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
1. Inventario de cultivos nativos y herbolaria (incluyendo aquellos que utilizan el sistema de milpa en el suelo de conservación 2. Reporte del enriquecimiento del Banco de Germoplasma 3. Implementación del proyecto piloto de milpa 4. Cantidad y características de los proyectos apoyados (superficie en ha, tipo de cultivo) 5. Cantidad de productores y productoras beneficiados	Indicadores de impacto: - Incremento del acervo de material biológico

Biodiversidad del maíz en el Distrito Federal
Autor: Desconocido

SC8. Recuperación de espacios ociosos en el suelo de conservación ⚥	Nueva acción

Objetivo

Aumentar la capacidad de captura de carbono del suelo de conservación

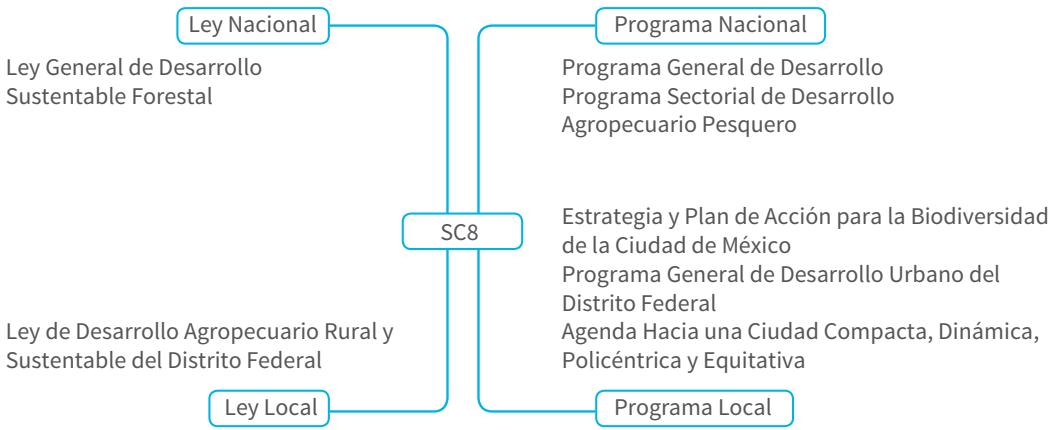
Responsable

Dirección General de Desarrollo Rural de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades

Descripción

Monitoreo de espacios ociosos (tierras abandonadas) que tengan vocación forestal para incorporarlos a la reforestación o siembra de cultivos agroforestales.

Relación con leyes y programas nacionales y locales



Relación con los diagnósticos climáticos

El suelo de conservación proporciona diversos servicios ambientales, tanto al Distrito Federal como a su Zona Metropolitana, los cuales se consideran imprescindibles para su sustentabilidad, es decir, implican la supervivencia y el nivel de la calidad de vida de sus habitantes y se refieren principalmente a:

- Captura de dióxido de carbono

- Suministro de agua a partir de la conservación de los ciclos hidrológicos

- Disminución de la contaminación atmosférica a partir de la retención de partículas suspendidas

- Conservación de la diversidad biológica

- Recreación y valor escénico que aportan los ecosistemas forestales, mediante el desarrollo de actividades ecoturísticas (PAOT,2005)

Adicionalmente, la protección de los cultivos y el mantenimiento de la diversidad favorecen la resiliencia de los agroecosistemas ante los posibles efectos del cambio climático. La finalidad de las plantaciones forestales comerciales es mejorar la calidad de vida de las poblaciones aledañas mediante la creación de empleo, además de impactar positivamente al medio ambiente al aprovechar tierras degradadas para repoblamiento con masas forestales, que se traducirán en captura de CO_2 para mejorar la calidad del aire.

Costo de la acción			
400 millones de pesos			
Metas			
Espacios ociosos del suelo reforestado o sembrado con cultivos agroforestales			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso		Comisión Nacional Forestal, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Comisión de Recursos Naturales, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Dirección General de Desarrollo Rural de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades
2. Cuantificar y caracterizar los espacios ociosos existentes	Corto plazo		
3. Diseñar planes de aprovechamiento productivo de dichos espacios que incluyan a la sociedad y las iniciativas de las mujeres			
4. Implementación de los planes de aprovechamiento diseñados en la acción 3	Mediano plazo		
5. Monitoreo, reporte y verificación			
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: 1. Inventario de los espacios ociosos existentes 2. Número de planes de aprovechamiento implementados Indicadores de seguimiento: 1. Cantidad, superficie y características de los espacios recuperados 2. Productividad de los espacios recuperados 3. Cantidad de propietarios beneficiados		Indicadores de impacto: Captura de carbono tCO_2eq Ganancias económicas	

SC9. Utilización de ecotecnias de cosecha de agua para el riego de cultivos ♂ | Nueva acción

Objetivo

Aprovechar el agua de lluvia y minimizar la demanda del recurso

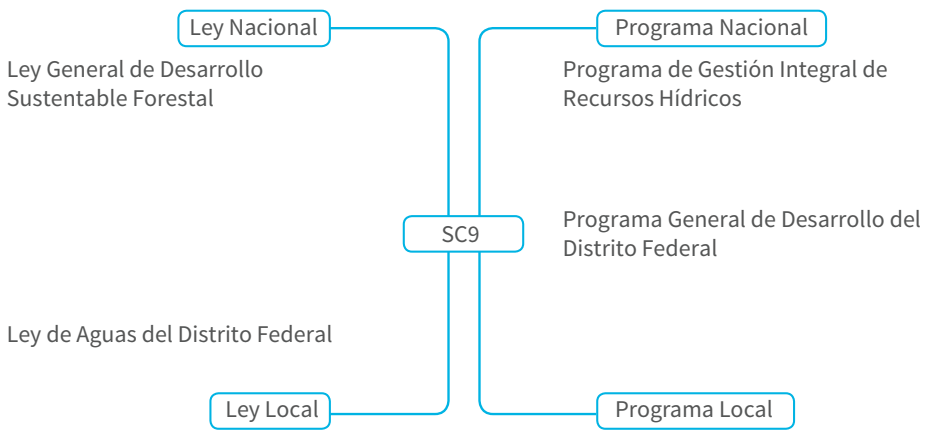
Responsable

Dirección General de Desarrollo Rural de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades

Descripción

Utilización de ecotecnias apropiadas de cosecha de agua para maximizar el aprovechamiento del agua pluvial y disminuir la demanda generada por los sistemas agrícolas del Distrito Federal sobre el Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

Relación con leyes y programas nacionales y locales



Relación con los diagnósticos climáticos

Actualmente, la producción agrícola requiere cerca del 70% del agua dulce utilizada a nivel mundial. En México existe una fuerte problemática hídrica de diferentes niveles de severidad, dependiendo de la región (Jiménez y Navarro, 2010). Se sabe que la disponibilidad natural media de agua per cápita en México ha disminuido con los años, pasando de 18,000 m^3 por habitante al año en 1950 a menos de 3,000 m^3 por habitante al año en 2011 (CONAGUA, 2011).

Se estima que los eventos extremos de precipitación se volverán más probables en el futuro. Estos eventos contribuyen a la erosión del suelo de conservación con la consecuente pérdida de la capacidad de retención de agua y de la capacidad de recarga de acuíferos, además de generar condiciones favorables a los deslizamientos. La menor recarga de acuíferos y los deslizamientos de tierras repercuten directamente sobre la población capitalina, y pueden llegar a niveles catastróficos para los perfiles poblacionales más desfavorecidos.

Por otro lado, los mayores niveles de riesgo ante la disminución de las precipitaciones se encontrarían en el sector de los recursos hídricos, los cuales en la actualidad se sitúan en un nivel medio y podrían pasar a un nivel muy alto en el mediano plazo.

Es importante mencionar que en términos generales el uso de agua de riego en el suelo de conservación del Distrito Federal es ineficiente y genera una demanda considerable sobre el Sistema de Aguas de la Ciudad de México, por lo cual resulta imprescindible continuar mejorando la eficiencia en el uso del agua en la agricultura, así como promover su uso de manera sustentable.

Costo de la acción			
200 millones de pesos			
Metas			
Proyectos de cosecha de agua implementados para cultivos en el suelo de conservación del Distrito Federal			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Sistema de Aguas de la Ciudad de México, Dirección de Educación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente	Dirección General de Desarrollo Rural de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades
2. Evaluar las zonas agrícolas para identificar las que son factibles			
3. Diseñar un plan de implementación de sistemas de cosecha de agua para cultivos			
4. Implementación del plan desarrollado en la acción 3			
5. Monitoreo, reporte y verificación	Mediano plazo		
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
1. Reporte de las parcelas y productores que implementarán ecotecnias 2. Informe de las ecotecnias por utilizar 3. Fotografías de las parcelas por productor 4. Cantidad de productores beneficiados		- Cantidad de agua recolectada para riego (m^3/año) - Cantidad, características y productividad de los proyectos implementados (kg producto/año)	

11.4.2 ESPECIES NATIVAS Y VIDA SILVESTRE

ENVS1. Creación de la Ley para la Protección, Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Distrito Federal	Nueva acción

Objetivo

Consolidar un sistema de procuración de justicia ambiental que asegure la protección y conservación de la diversidad biológica

Responsable

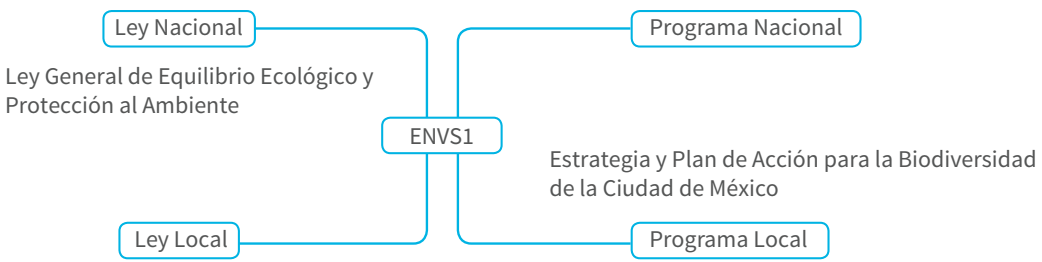
Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre de la Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Crear la Ley para la Protección, Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Distrito Federal, ya que no se cuenta con una ley local que suscriba convenios de colaboración interinstitucional para la biodiversidad(que incorpore equidad de género).

Esta acción está relacionada y debe ejecutarse en forma coordinada con la acción ENVS2 (Creación de la Dirección General de Biodiversidad y Desarrollo Sustentable).

Relación con leyes y programas nacionales y locales



Relación con los diagnósticos climáticos

La Ciudad de México posee una alta diversidad biológica y un gran número de endemismos, resultado de las distintas variaciones climáticas, topográficas y edafológicas en su territorio, las cuales propician una gran diversidad de ecosistemas. Los ecosistemas naturales encontrados en el suelo de conservación son muy importantes en la generación de servicios ambientales, como la recarga de acuífero para el suministro de agua, el mejoramiento de la calidad del aire y disminución de los niveles de contaminación, la regulación del clima, retención del suelo y agua, producción agropecuaria y rural, áreas de esparcimiento y recreación, así como valores escénicos y culturales (SMA, 2012).

El cambio climático es una de las principales amenazas que enfrenta la biodiversidad. Otros aspectos importantes son la alteración de los ecosistemas a causa de la deforestación y fragmentación del hábitat, que ha traído como consecuencia la pérdida y reducción de poblaciones de diversas especies; el tráfico ilegal de especies nativas y endémicas para su venta como mascotas; el manejo de los residuos sólidos producidos por los habitantes de la ciudad; el crecimiento desmedido de la mancha urbana, que ha invadido importantes zonas del suelo de conservación; la desecación y contaminación de los acuíferos, que en las últimas décadas ha afectado el agua que abastece a millones de personas y que es vital para la supervivencia de diversas especies que dependen de los ecosistemas acuáticos, y por último, la creciente población de especies invasoras, las cuales compiten por los recursos con las especies nativas y endémicas de la ciudad (SMA, 2012). De allí la importancia de contar con un marco jurídico local que asegure la protección y conservación de la diversidad biológica del Distrito Federal.

Costo de la acción			
Seis millones de pesos			
Metas			
Contar con una ley para la protección y conservación de la biodiversidad			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsable
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre de la Secretaría del Medio Ambiente
2. Integrar propuestas de los diferentes sectores de la Secretaría del Medio Ambiente		Todas las direcciones generales de la Secretaría del Medio Ambiente	
3. Elaborar proyecto de ley		Consejería Jurídica del Gobierno del Distrito Federal	Dirección Ejecutiva Jurídica de la Secretaría del Medio Ambiente
4. Someter el proyecto a consulta pública			
5. Integrar propuestas de consulta pública al proyecto de ley		Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre de la Secretaría del Medio Ambiente	
6. Validar el proyecto de ley por parte de la Consejería Jurídica		Consejería Jurídica del Gobierno del D.F., Dirección Ejecutiva Jurídica de la Secretaría del Medio Ambiente	Consejería Jurídica del Gobierno del Distrito Federal
7. Someter para su aprobación la propuesta de ley a la Asamblea Legislativa		Asamblea Legislativa, Dirección Ejecutiva Jurídica de la Secretaría del Medio Ambiente	
8. Publicar decreto de ley en la Gaceta Oficial del D.F.			Consejería Jurídica del Gobierno del Distrito Federal
9. Elaborar y publicar el reglamento de la ley	Mediano plazo	Todas las direcciones generales de la Secretaría del Medio Ambiente	Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre de la Secretaría del Medio Ambiente
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: 1. Proyecto de ley 2. Consulta pública 3. Publicación del decreto de ley en la Gaceta Oficial del Distrito Federal 4.Publicación del reglamento de la ley		Correcta operación de las demás acciones de biodiversidad relacionadas Implementación de trabajo designado por la ley	

ENVS2.Creación de la Dirección General de Biodiversidad y Desarrollo Sustentable ⚥	Nueva acción

Objetivo

Promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable para beneficio de la sociedad

Responsable

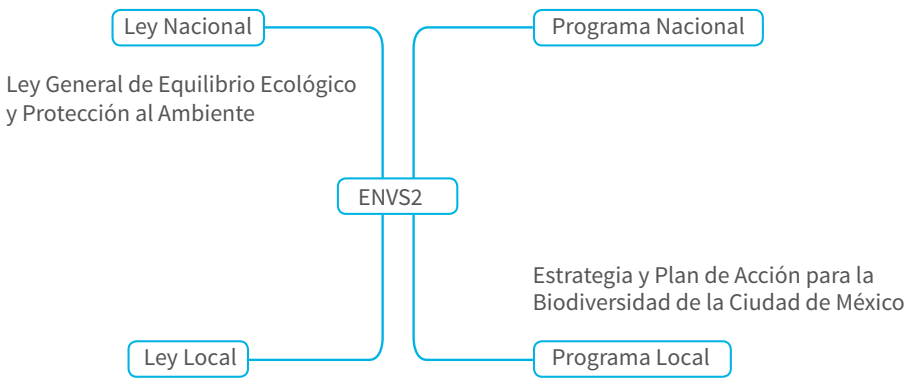
Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Crear una dirección de gestión eficaz de la biodiversidad de la Ciudad de México, a través de un manejo responsable que promueva su protección, conservación y uso sustentable, reconociendo su importancia económica, social y cultural en el desarrollo de las generaciones presentes y futuras.

Esta acción está relacionada y debe ejecutarse en forma coordinada con la acción ENVS1 (Creación de la Ley para la Protección, Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Distrito Federal).

Relación con leyes y programas nacionales y locales



Relación con los diagnósticos climáticos

La Ciudad de México posee una alta diversidad biológica y un alto número de endemismos, resultado de las distintas variaciones climáticas, topográficas y edafológicas en su territorio, las cuales propician una gran diversidad de ecosistemas. Los ecosistemas naturales encontrados en el suelo de conservación son muy importantes en la generación de servicios ambientales, como la recarga de acuífero para el suministro de agua, el mejoramiento de la calidad del aire y disminución de los niveles de contaminación, la regulación del clima, retención del suelo y agua, producción agropecuaria y rural, áreas de esparcimiento y recreación, así como valores escénicos y culturales (SMA, 2012).

El cambio climático es una de las principales amenazas que enfrenta la biodiversidad. Otros aspectos importantes son la alteración de los ecosistemas a causa de la deforestación y fragmentación del hábitat, que ha traído como consecuencia la pérdida y reducción de poblaciones de diversas especies; el tráfico ilegal de especies nativas y endémicas para su venta como mascotas; el manejo de los residuos sólidos producidos por los habitantes de la ciudad; el crecimiento desmedido de la mancha urbana, que ha invadido importantes zonas del suelo de conservación; la desecación y contaminación de los acuíferos, que en últimas décadas ha afectado el agua que abastece a millones de personas y que es vital para la supervivencia de diversas especies que dependen de los ecosistemas acuáticos, y por último, la creciente población de especies invasoras, las cuales compiten por los recursos con las especies nativas y endémicas de la ciudad (SMA, 2012). De allí la importancia de contar con una dirección que gestione la biodiversidad del Distrito Federal.

Costo de la acción			
300 millones de pesos			
Metas			
Crear la Dirección General de Biodiversidad y Desarrollo Sustentable			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsable
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Dirección de Zoológicos de la Secretaría del Medio Ambiente	Secretaría del Medio Ambiente
2. Definir el marco legislativo para la creación y funcionamiento de la dependencia		Dirección de Zoológicos de la Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno del D.F.	
3. Crear reglamento interno destacando atribuciones y competencias			
4. Aprobar y autorizar el proyecto de creación		Consejería Jurídica y Gobierno del Distrito Federal	Jefatura de Gobierno
5. Publicar en la Gaceta Oficial del Distrito Federal		Secretaría del Medio Ambiente	Consejería Jurídica y Gobierno del Distrito Federal
6. Desarrollar manuales de procedimientos administrativos y operativos		Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, Dirección General de Regulación Ambiental	Secretaría del Medio Ambiente
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: 1.Proyecto de creación 2. Publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal 3. Publicación de manuales de procedimientos administrativos y operativos 4. Inicio de actividades		- Correcta operación de las demás acciones relacionadas con la biodiversidad del Distrito Federal - Actividades realizadas demarcadas por el marco legislativo	

ENVS3. Desarrollo e implementación de programas de manejo para las áreas naturales protegidas (ANP) ⚥	Nueva acción

Objetivo

Revertir la degradación y el deterioro de los ecosistemas del suelo de conservación, asegurando la provisión de servicios ambientales

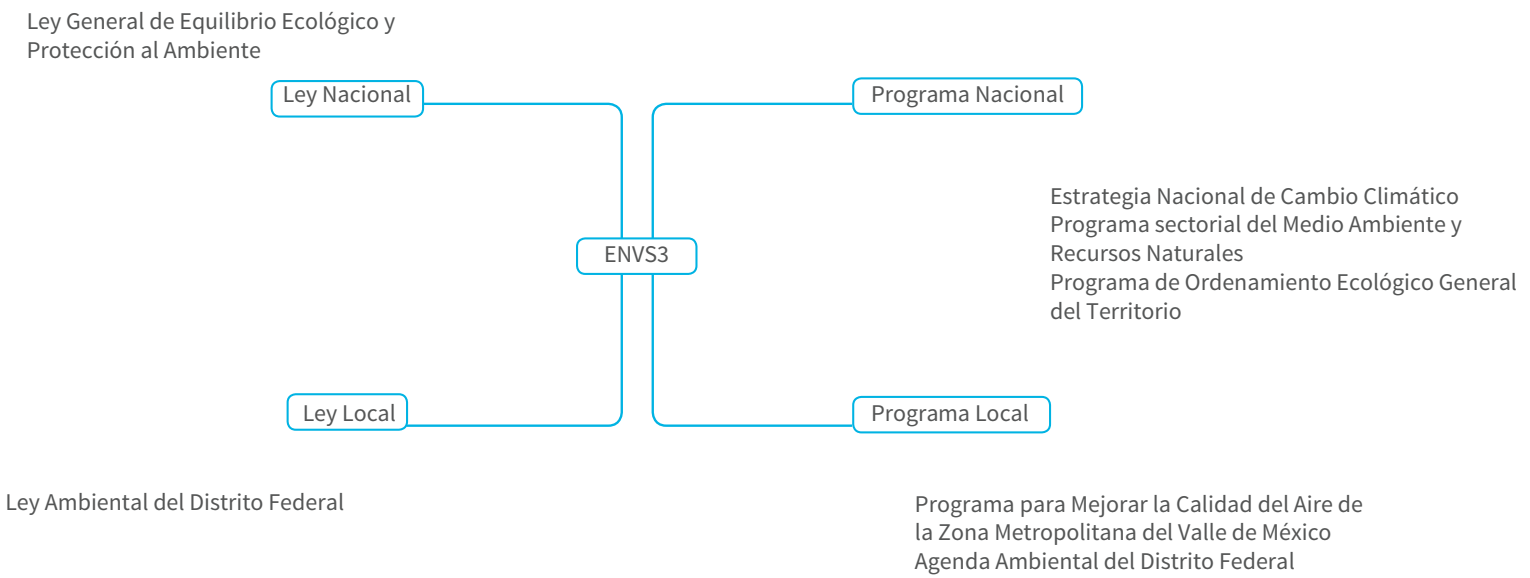
Responsable

Coordinación de Áreas Naturales Protegidas de la Comisión de Recursos Naturales

Descripción

Desarrollar e implementar programas de manejo para aquellas áreas naturales protegidas que no cuenten con los mismos, con la finalidad de plantear un aprovechamiento adecuado de sus ecosistemas y biodiversidad, identificar las necesidades de conservación, establecer prioridades, metas y objetivos, además de organizar las acciones por realizar para lograr la conservación del área. Asimismo, revisar y actualizar los polígonos de protección.

Relación con leyes y programas nacionales y locales



Relación con los diagnósticos climáticos

Las áreas naturales protegidas constituyen una de las mayores riquezas por los múltiples servicios ambientales que directa o indirectamente proporcionan y la variedad de bienes que pueden obtenerse de ellas. Su preservación, mejora y recuperación es fundamental y prioritaria para la gestión ambiental, de tal forma que podamos garantizar la calidad de vida de la población actual y futura.

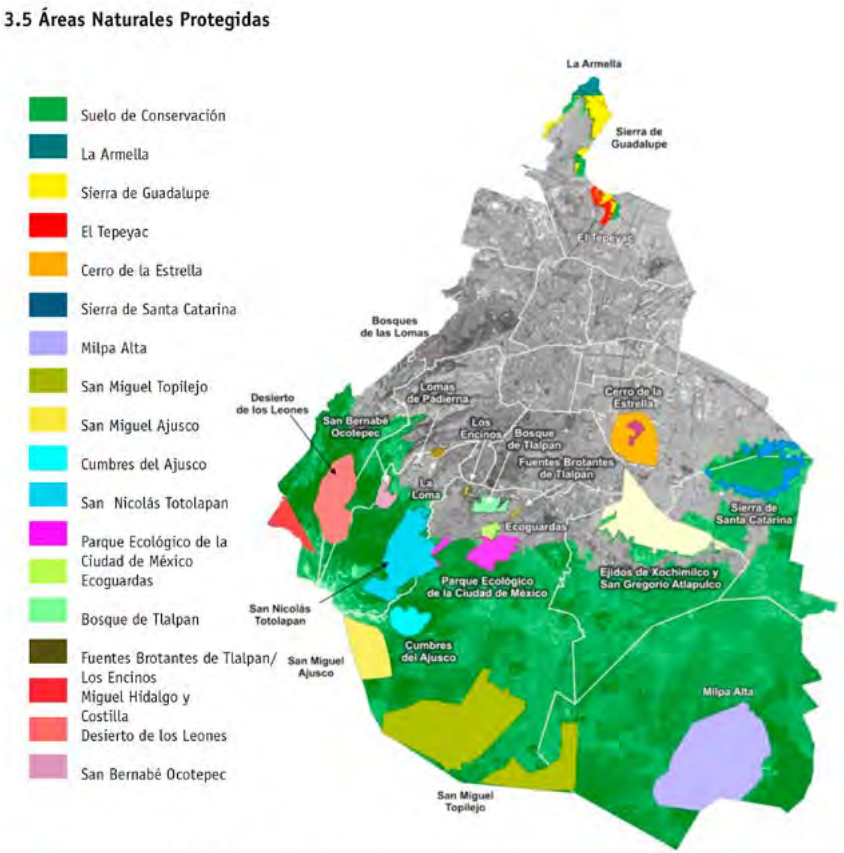
Costo de la acción

200 millones de pesos

Metas

Implementación de programas de manejo en las áreas naturales protegidas que no cuentan con ellos

Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsable
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Coordinación de Áreas Naturales Protegidas de la Comisión de Recursos Naturales
2. Desarrollar programas de manejo para las áreas naturales protegidas que no cuenten con ellos		Propietarios	
3. Implementación de los programas de manejo	Mediano plazo		
4. Monitoreo, reporte y verificación			
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
- Estudio de justificación - Informe de cantidad y características de los programas de manejo desarrollados - Superficie cubierta por los planes de manejo (ha)		- Planes de manejo en implementación - Superficie cubierta por el programa y que se encuentre en buen estado (suelo recuperado, retenido, conservado) - Superficie con potencial de infiltración (m^2)	



Distribución de las Áreas Naturales Protegidas en el Suelo de Conservación del Distrito Federal.
Fuente: DGCORENA, 2013.

Áreas Naturales Protegidas del Distrito Federal, Tomada del Plan Verde

ENVS4. Reactivación del Laboratorio de Diagnóstico Molecular y ampliación del Banco de Germoplasma	Acción reorientada

Objetivo

Conservar la biodiversidad y construir la resiliencia del suelo de conservación del Distrito Federal

Responsable

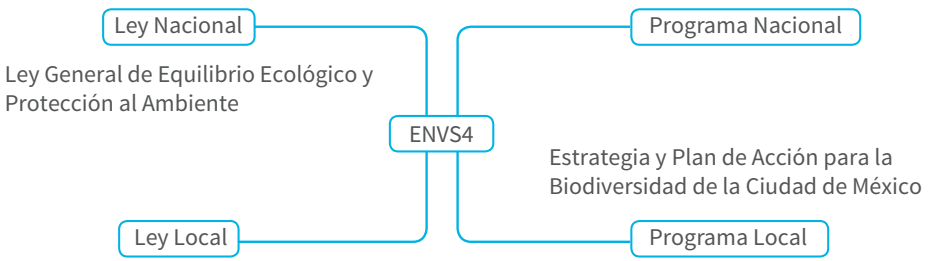
Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Reactivar el Laboratorio de Diagnóstico Molecular y ampliar el Banco de Germoplasma con la finalidad de analizar muestras de cultivos del Distrito Federal como parte del monitoreo de la presencia de transgénicos y contribuir a la conservación de la biodiversidad nativa.

Esta acción está relacionada y debe ejecutarse en forma coordinada con la acción SC5 (Monitoreo de la declaratoria que prohíbe el uso de transgénicos para proteger el maíz nativo del suelo de conservación del Distrito Federal) y la acción SC7 (Protección y recuperación de cultivos y herbolaria nativos).

Relación con leyes y programas nacionales y locales



Relación con los diagnósticos climáticos

Se ha determinado que los transgenes del maíz genéticamente modificado pueden integrarse al maíz nativo del Distrito Federal, así como ha sucedido en otros estados de la República, por lo cual puede ponerse en riesgo la conservación del germoplasma de las razas de maíz de México. Asimismo, se ha argumentado que los transgenes, al introducirse en las razas de maíz, pueden generar alteraciones inesperadas o tener efectos negativos en las variedades nativas y sus ecosistemas agrícolas (SEDEMA, 2009).

Los posibles efectos del cambio climático en la agricultura incluyen mayor incidencia de plagas y enfermedades, problemas de polinización, reducción en el rango de distribución de algunas especies, alteración de la fenología de las especies, reducción de la producción de agricultura de temporal en zonas del oriente del área metropolitana y generación de estrés hídrico para bosques y cultivos. La protección de los cultivos y el mantenimiento de la diversidad favorecen la resiliencia de los agroecosistemas ante los posibles efectos del cambio climático.

Costo de la acción			
12 millones de pesos			
Metas			
Reactivar el Laboratorio de Diagnóstico Molecular y ampliar el Banco de Germoplasma			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsable
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente
2. Reactivación del Laboratorio de Diagnóstico Molecular teniendo en cuenta las sinergias relevantes con el Laboratorio de Genómica de la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre		Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre de la Secretaría del Medio Ambiente	
3. Ampliación del Banco de Germoplasma	Mediano plazo	-	
4. Monitoreo, reporte y verificación de las actividades realizadas en estas instalaciones			
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: 1. Reanudación de las actividades del Laboratorio de Diagnóstico Molecular 2. Finalización de las nuevas instalaciones del Banco de Germoplasma 3. Número de casos de detección de transgenes, indicando las características del cultivo y las medidas de mitigación de riesgos tomadas 4. Cantidad y características de las especies incorporadas al Banco de Germoplasma		- Número de casos detectados a tiempo y que fueron subsanados	

ENVS5. Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias y Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica ⚥	Acción retomada

Objetivo

Asegurar la conservación y restauración de los ecosistemas naturales del Distrito Federal y la permanencia de los servicios ambientales que proporcionan a los habitantes de la Ciudad de México

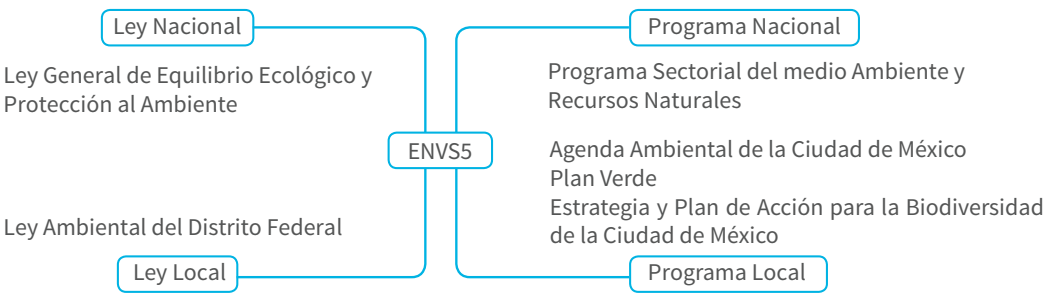
Responsable

Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Retribuir económicamente a los ejidos y comunidades que realicen labores de protección, restauración y mejoramiento de los servicios ambientales.

Relación con leyes y programas nacionales y locales



Relación con los diagnósticos climáticos

Los ecosistemas naturales encontrados en el suelo de conservación son de gran importancia en la generación de servicios ambientales, como la recarga de acuífero para el suministro de agua, el mejoramiento de la calidad del aire y disminución de los niveles de contaminación, la regulación del clima, retención del suelo y agua, producción agropecuaria y rural, áreas de esparcimiento y recreación, así como valores escénicos y culturales (GDF, 2012).De allí la importancia de su conservación y restauración.

Costo de la acción			
300 millones de pesos			
Metas			
Incorporación de nuevas reservas ecológicas comunitarias y áreas comunitarias de conservación ecológica y continuación de las actividades de las existentes			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsable
1. Gestión del recurso	Corto plazo Comuneros y ejidatarios	-	Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente
1. Realizar un inventario de las áreas propensas a incorporarse como nuevas reservas ecológicas comunitarias o áreas comunitarias de conservación ecológica			
2. Capacitación para los voluntarios y el personal que realizará las labores de mantenimiento			
3. Realización de actividades de conservación, las cuales incluyen: - Resguardo y conservación comunitaria (apoyo con brigadas y equipamiento, así como la asignación de un coordinador técnico) - Inversión en la conservación (financiamiento de obras y actividades para la conservación de recursos naturales) - Incentivo anual (retribución por la conservación de servicios ambientales en donde la comunidad recibe un apoyo anual por conservar las áreas naturales protegidas)			
Monitoreo , reporte y verificación	Mediano plazo		
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
1. Informe del inventario de las reservas ecológicas comunitarias y áreas comunitarias de conservación ecológica existentes e integradas 2. Cantidad de personal capacitado para realizar el trabajo de mantenimiento 3. Rendición de cuentas de los incentivos y la inversión a la conservación 4. Informe de las obras y actividades para la conservación		Superficie cubierta por el programa y que se encuentre en buen estado (suelo recuperado, retenido, conservado) Aumento en la recarga de acuíferos (m^3)	

PMR2. Programa de prevención de riesgos hidrometeorológicos	Acción retomada

Objetivo

Fortalecer las capacidades de la Ciudad de México en materia de prevención de riesgos hidrometeorológicos, a través de acciones que reduzcan la vulnerabilidad de la población ante el impacto de fenómenos naturales

Responsable

Sistema de Aguas de la Ciudad de México y Secretaría de Protección Civil

Descripción

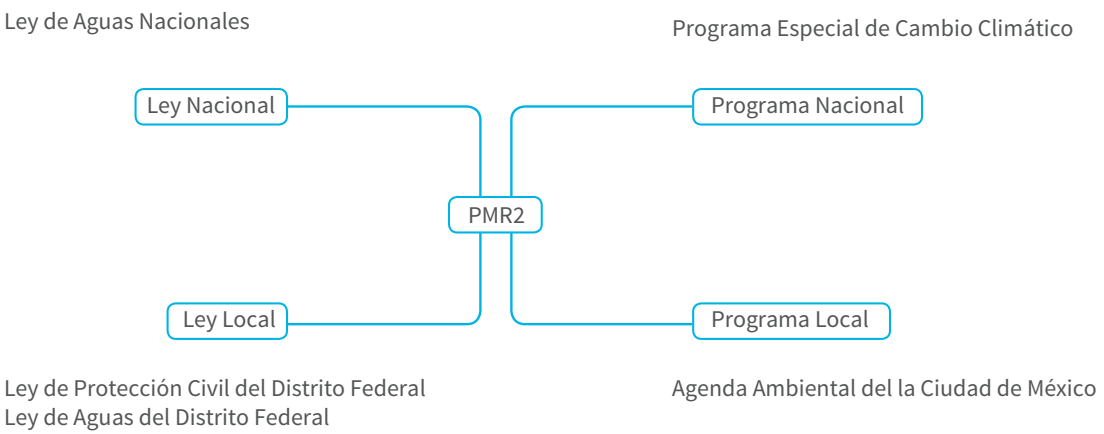
Reducir la vulnerabilidad de la ciudadanía ante el impacto de eventos hidrometeorológicos extremos mediante:

- El mantenimiento de las presas reguladoras de tormentas.

- Rehabilitación y ampliación del drenaje en redes primarias y secundarias.

- La creación de un programa permanente de desazolve de drenaje.

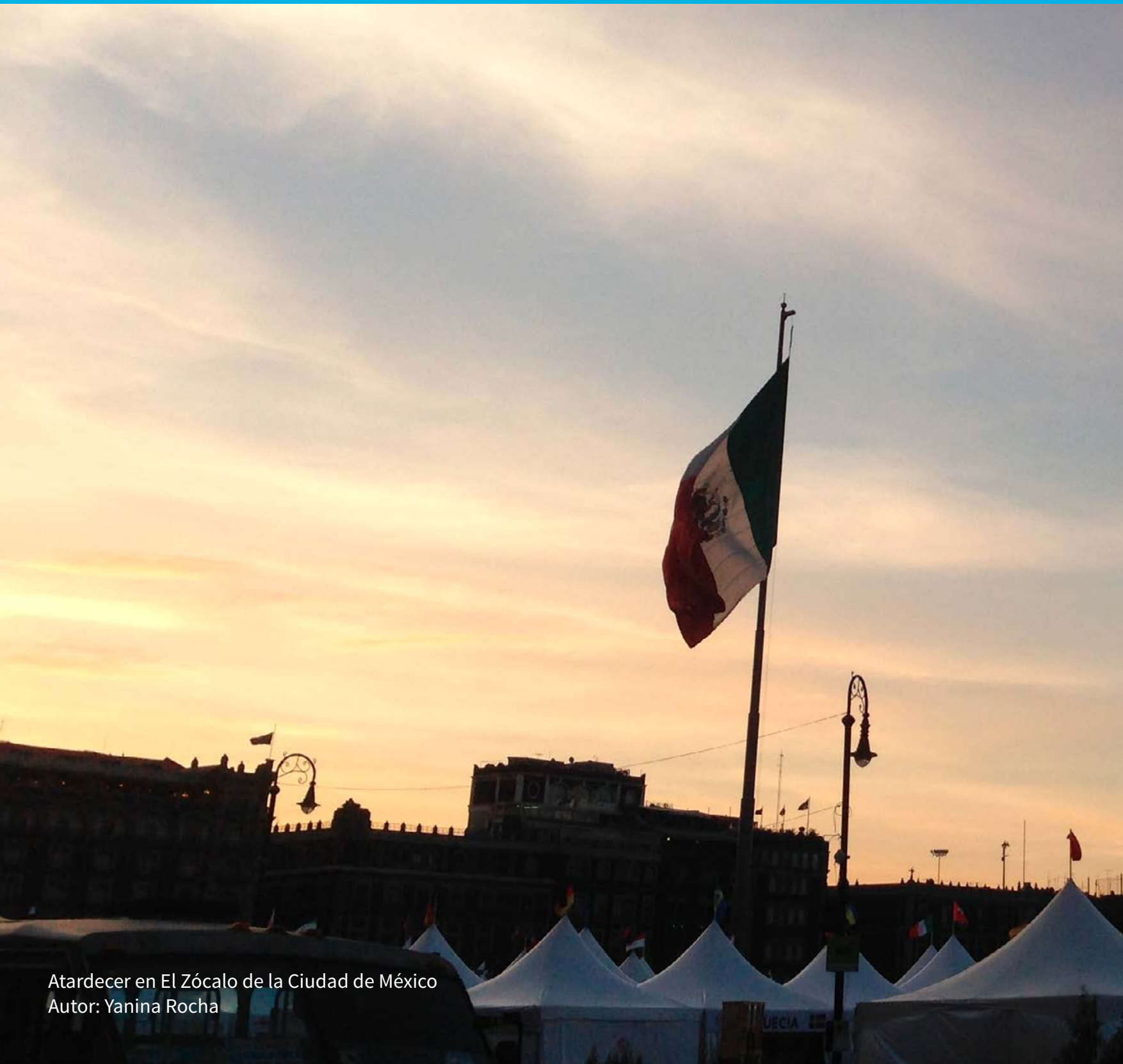
Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

En la actualidad, la Ciudad de México sufre los impactos de algunos eventos hidrometeorológicos extremos;los más recurrentes son las lluvias intensas e inundaciones, y con mucha menor frecuencia los fuertes vientos, granizadas, heladas y olas de calor. Se estima que los eventos extremos de precipitación se volverán más probables con el paso del tiempo, por lo cual es de suma importancia la elaboración de un programa de prevención de estos riesgos.

Costo de la acción			
8,000 millones de pesos			
Metas			
Fortalecer las capacidades de la ciudad en materia de prevención de riesgos hidrometeorológicos			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsable
1. Gestión del recurso	Corto plazo	- Secretaría de Obras y Servicios, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda Secretaría de Protección Civil	Sistema de Aguas de la Ciudad de México
2. Priorización y mapeo de las acciones preventivas necesarias, las cuales incluirán: - Mantenimiento en general de las presas y represas reguladoras de tormentas - Rehabilitación y ampliación del drenaje en redes primarias y secundarias - Programa permanente de desazolve de drenaje			Sistema de Aguas de la Ciudad de México, Secretaría de Protección Civil
3. Implementación de las acciones preventivas de acuerdo con las prioridades establecidas en la actividad 2	Mediano plazo		Sistema de Aguas de la Ciudad de México
4. Monitoreo, reporte y verificación			
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: 1. Estudio de priorización de las acciones preventivas de riesgos hidrometeorológicos 2. Puesta en marcha del programa permanente de desazolve del drenaje Indicadores de acción: - Cantidad y capacidad de las presas que han recibido mantenimiento - Longitud y capacidad del drenaje rehabilitado - Longitud y capacidad añadida a las redes de drenaje		Aumento de la capacidad del drenaje (m^3/seg)	



Atardecer en El Zócalo de la Ciudad de México
Autor: Yanina Rocha

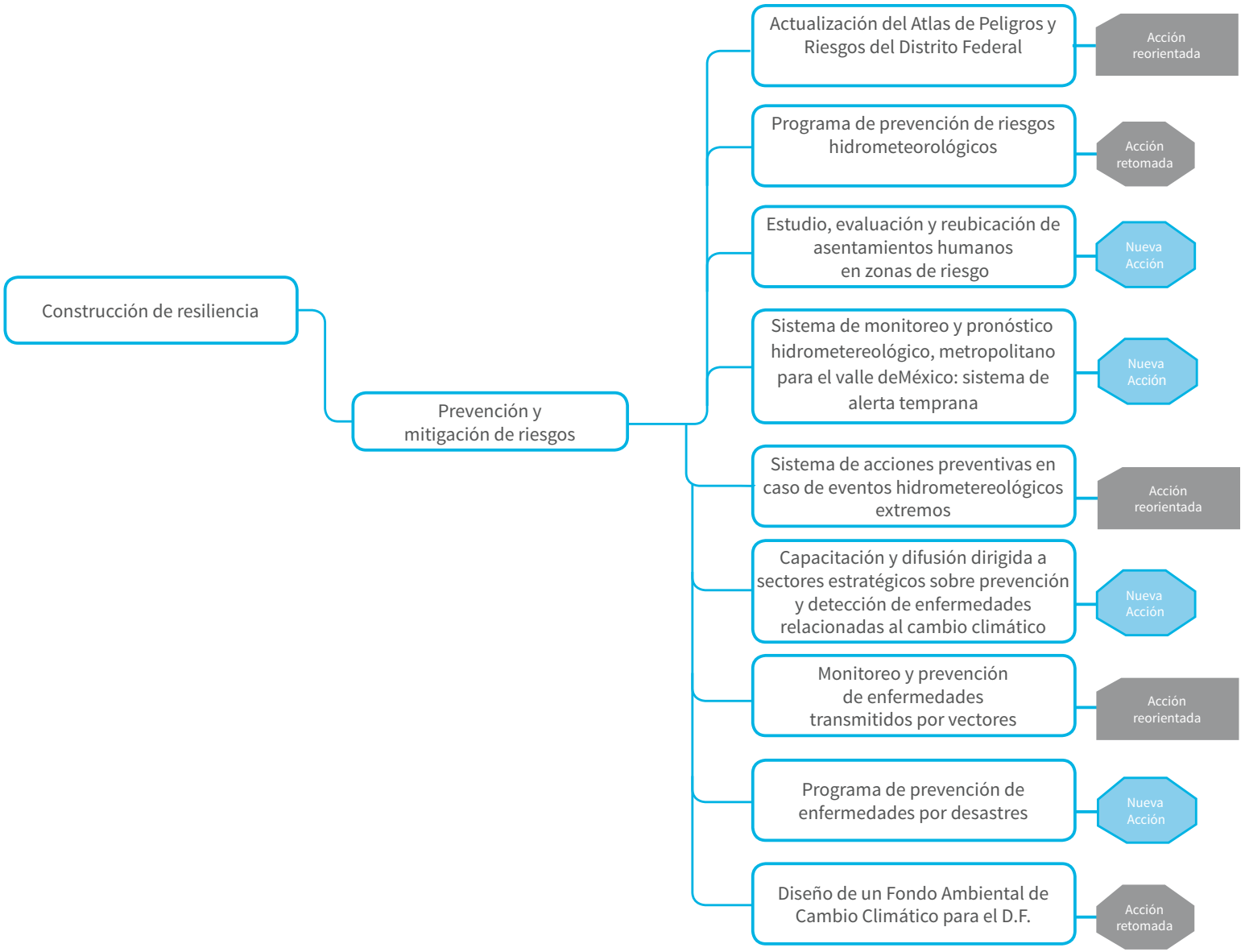
Taller de Resiliencia
Autor: César Yordi

11.5 CONSTRUCCIÓN DE LA RESILIENCIA

Promueve la prevención y mitigación de riesgos de cualquier tipo, y se centra en crear una población ambiental y económicamente activa a pesar de los acontecimientos desestabilizadores como los eventos meteorológicos extremos, degradación ambiental y crisis económicas y sociales. La línea de acción correspondiente a este eje estratégico es: Prevención y mitigación de riesgos tanto en la zona urbana como en la rural.

Las acciones que conforman este eje se listan de forma esquemática en la figura 11.8 y se describen a detalle en las secciones subsiguientes.

FIGURA 11.8 ACCIONES CORRESPONDIENTES AL EJE ESTRATÉGICO "CONSTRUCCIÓN DE LA RESILIENCIA



11.5.1 PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS

PMR1. Actualización del Atlas de Peligros y Riesgos del Distrito Federal	Acción reorientada

Objetivo

Actualizar el Atlas de Peligros y Riesgos, para contar con un diagnóstico acertado y eficaz que responda a las necesidades de la población

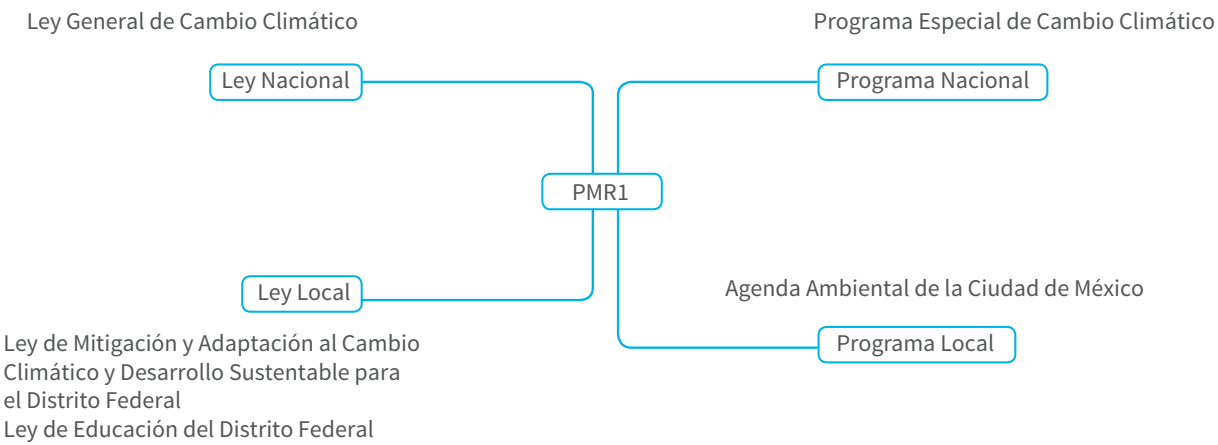
Responsable

Secretaría de Protección Civil

Descripción

Se recomienda actualizar el atlas cada cinco años de acuerdo con el riesgo que requiere actualizaciones con mayor frecuencia (inundaciones), incorporando datos sobre los riesgos que enfrentan de manera diferenciada mujeres y hombres.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

La Ciudad de México, una de las grandes megalópolis del mundo, por su situación geográfica y características específicas es vulnerable ante los posibles efectos del cambio climático. En los últimos años, se han sufrido en la ciudad una serie de eventos que el cambio climático podría agravar, tales como inundaciones, deslizamientos de tierras y olas de calor. Dichos eventos pueden afectar en mayor grado a la población capitalina en situación de pobreza, dependencia y marginación, además de agravar algunos desequilibrios socioambientales. Es por ello que la actualización oportuna del Atlas de Peligros y Riesgos es de gran importancia para la resiliencia de la ciudad.

Costo de la acción

7.5 millones de pesos

Metas			
Actualización del Atlas de Peligros y Riesgos cada cinco años			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsable
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Secretaría de Protección Civil
2. Diseñar un plan que garantice la actualización periódica del Atlas de Peligros y Riesgos cada cinco años a nivel nacional y local, y que exista armonización entre ambos instrumentos		Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Seguridad Pública, Sistema Nacional de Protección Civil	
3. Actualizar el atlas	Mediano plazo		
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: 1. Publicación del Atlas de Peligros y Riesgos		Instrumentos de planeación actualizados basados en el atlas	

Marginación en México
Autor: LeCire

PMR2. Programa de prevención de riesgos hidrometeorológicos	Acción retomada

Objetivo

Fortalecer las capacidades de la Ciudad de México en materia de prevención de riesgos hidrometeorológicos, a través de acciones que reduzcan la vulnerabilidad de la población ante el impacto de fenómenos naturales

Responsable

Sistema de Aguas de la Ciudad de México y Secretaría de Protección Civil

Descripción

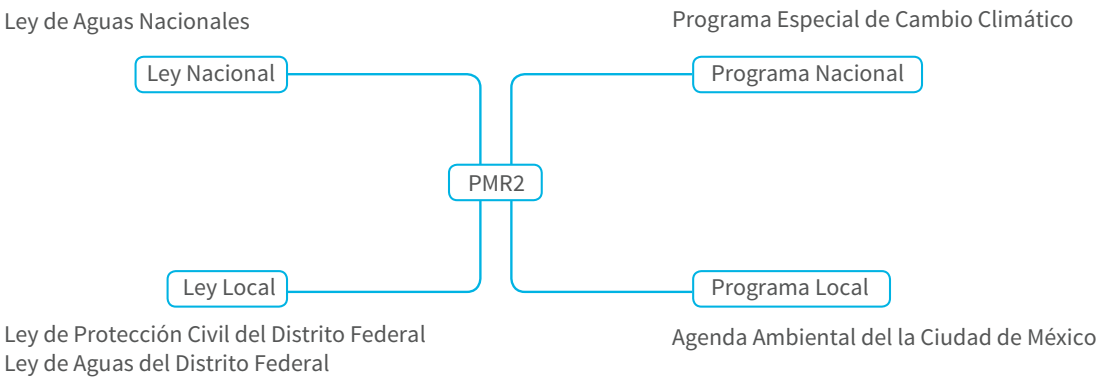
Reducir la vulnerabilidad de la ciudadanía ante el impacto de eventos hidrometeorológicos extremos mediante:

- El mantenimiento de las presas reguladoras de tormentas.

- Rehabilitación y ampliación del drenaje en redes primarias y secundarias.

- La creación de un programa permanente de desazolve de drenaje.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

En la actualidad, la Ciudad de México sufre los impactos de algunos eventos hidrometeorológicos extremos;los más recurrentes son las lluvias intensas e inundaciones, y con mucha menor frecuencia los fuertes vientos, granizadas, heladas y olas de calor. Se estima que los eventos extremos de precipitación se volverán más probables con el paso del tiempo, por lo cual es de suma importancia la elaboración de un programa de prevención de estos riesgos.

Costo de la acción

8,000 millones de pesos

Metas

Fortalecer las capacidades de la ciudad en materia de prevención de riesgos hidrometeorológicos

<table>
<tr><th colspan="4">Actividades</th></tr>
<tr><th>Actividades</th><th>Planeación</th><th>Participantes</th><th>Responsable</th></tr>
<tr><td>1. Gestión del recurso</td><td rowspan="3">Corto plazo</td><td>-</td><td>Sistema de Aguas de la Ciudad de México</td></tr>
<tr><td>2. Priorización y mapeo de las acciones preventivas necesarias, las cuales incluirán:

- Mantenimiento en general de las presas y represas reguladoras de tormentas

- Rehabilitación y ampliación del drenaje en redes primarias y secundarias

- Programa permanente de desazolve de drenaje</td><td>Secretaría de Obras y Servicios, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda</td><td>Sistema de Aguas de la Ciudad de México, Secretaría de Protección Civil</td></tr>
<tr><td>3. Implementación de las acciones preventivas de acuerdo con las prioridades establecidas en la actividad 2</td><td rowspan="2">Mediano plazo</td><td rowspan="2">Secretaría de Protección Civil</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>4. Monitoreo, reporte y verificación</td></tr>
<tr><th colspan="2">Métricas de seguimiento</th><th colspan="2">Métricas de impacto</th></tr>
<tr><td colspan="2">Hitos:

1. Estudio de priorización de las acciones preventivas de riesgos hidrometeorológicos

2. Puesta en marcha del programa permanente de desazolve del drenaje

Indicadores de acción:

- Cantidad y capacidad de las presas que han recibido mantenimiento

- Longitud y capacidad del drenaje rehabilitado

- Longitud y capacidad añadida a las redes de drenaje</td><td colspan="2">Aumento de la capacidad del drenaje (m^3/seg)</td></tr>
</table>

PMR3. Estudio, evaluación y reubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo ⚥	Nueva acción

Objetivo

Aumentar la resiliencia de la ciudad mediante la reubicación de los asentamientos humanos en zonas de riesgo, sean éstos considerados como irregulares o no

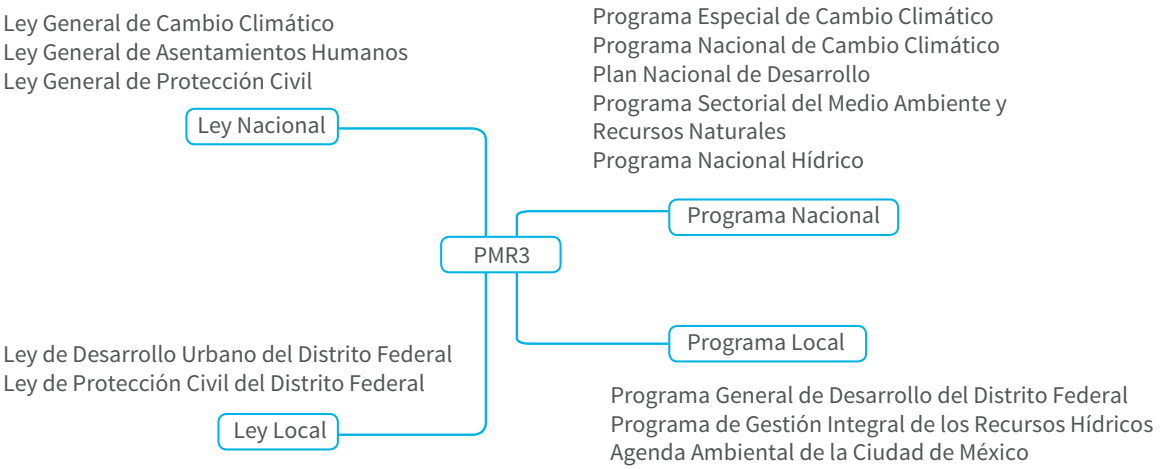
Responsable

Secretaría de Protección Civil

Descripción

Atender de manera coordinada entre las diferentes instancias competentes a los asentamientos humanos que se ubiquen en zonas de riesgo dentro del área urbana y el suelo de conservación del Distrito Federal, para reubicarlos en zonas seguras, aplicando los lineamientos normativos establecidos en las leyes, reglamentos y Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano y en el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, teniendo en cuenta las necesidades especiales de los grupos más vulnerables de la población, como las mujeres

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

La Zona Metropolitana del Valle de México experimentó un rápido crecimiento en la última mitad del siglo XX. Este crecimiento ha supuesto la construcción de viviendas precarias con materiales de baja calidad en asentamientos más o menos recientes, localizados en terrenos no aptos para la edificación debido a su elevada pendiente o a la escasa resistencia de los suelos. Las construcciones de estos asentamientos son poco resistentes a eventos hidrometeorológicos extremos. Esta situación es un agravante de los impactos sobre la población de eventos extremos, como las lluvias torrenciales, las cuales frecuentemente ocasionan inundaciones y deslizamientos de tierras. Lo anteriormente expuesto muestra la importancia de reubicar a la población que se encuentre en riesgo.

Adicionalmente cabe destacar que algunos asentamientos conllevan la deforestación ilegal previa a la ocupación, también ilegal, de suelos de zona de recarga de acuíferos, que abastecen a la capital de agua dulce, como ocurre en las laderas del Cerro del Ajusco.

Costo de la acción

600 millones de pesos

Metas			
1. Reubicar asentamientos humanos que se encuentren en zonas de riesgo 2. Recuperar espacios, principalmente en el suelo de conservación, para su regeneración y preservación (servicios ambientales) 3. Registrar estadísticamente el número de personas reubicadas en zonas seguras de la Ciudad de México			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsable
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Secretaría de Protección Civil
2. Diagnosticar los asentamientos humanos en zonas de riesgo, considerando los eventos geológicos y geomorfológicos por Delegación Política		Secretaría de Gobierno, Asamblea Legislativa Instituto de Vivienda del Distrito Federal, Delegaciones Políticas	
3. Coadyuvar en el procedimiento de gestión ante las instancias competentes para la reubicación de los asentamientos humanos en suelo de conservación, a través de la Comisión de Regulación Especial			
4. Implementación del plan de reubicación			
5. Monitoreo, reporte y verificación	Mediano plazo		
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: 1. Priorización de los asentamientos humanos de acuerdo con su nivel de riesgo determinado por el área de Protección Civil Delegacional y validado por la Secretaría de Protección Civil 2. Establecer la reserva territorial por Delegación que absorberá a la población reubicada 3. Determinar los métodos y procedimientos de recuperación de los espacios ya sea en suelos de conservación o área urbana, conforme a las atribuciones de las instancias competentes responsables		Indicadores: - Número de asentamientos humanos considerados para su reubicación por tipo de suelo (de conservación o urbano) - Superficie de suelo recuperado por característica geográfica (barrancas, zona boscosa, humedal, estructura geológica: fallas y minas) - Total de personas reubicadas por tipo de suelo (de conservación o urbano) - Total de superficie regenerada por tipo de suelo (de conservación o urbano)	

PMR4. Sistema de Monitoreo y Pronóstico Hidrometeorológico Metropolitano para el Valle de México: sistema de alerta temprana	Nueva acción

Objetivo

Contar con información confiable que permita la prevención de riesgos

Responsable

Sistema de Aguas de la Ciudad de México y Secretaría de Protección Civil

Descripción

Fortalecer el Sistema de Monitoreo y Pronóstico Hidrometeorológico Metropolitano para el Valle de México mejorando la calidad de las mediciones realizadas.

Esta acción está relacionada y debe ejecutarse en forma coordinada con la acción PMR5 (Sistema de acciones preventivas en caso de eventos hidrometeorológicos extremos)

Relación con instrumentos de política nacional y local

Relación con los diagnósticos climáticos

En la actualidad, la Ciudad de México sufre los impactos de algunos eventos hidrometeorológicos extremos; algunos delos más recurrentes son las lluvias intensas, que tienen como consecuencia inundaciones y deslaves. Se estima que los eventos extremos de precipitación se volverán más probables con el paso del tiempo, por lo que es de suma importancia modernizar el sistema de monitoreo para así contar con información confiable que permita la prevención de riesgos.

Costo de la acción

100 millones de pesos

Metas

Contar con un sistema de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico confiable

<table>
<tr><th colspan="4">Actividades</th></tr>
<tr><th>Actividades</th><th>Planeación</th><th>Participantes</th><th>Responsable</th></tr>
<tr><td>1. Gestión del recurso</td><td rowspan="3">Mediano plazo</td><td>-</td><td rowspan="3">Sistema de Aguas de la Ciudad de México</td></tr>
<tr><td>2. Fortalecer el Sistema de Monitoreo y Pronóstico Hidrometeorológico, incluyendo:

- La expansión de la cobertura del sistema

- El incremento del número de parámetros que se miden

- La modernización de los equipos de medición utilizados para contar con datos confiables en tiempo real

- La capacitación continua del personal encargado del sistema</td><td>Sistema Meteorológico Nacional, Secretaría del Medio Ambiente</td></tr>
<tr><td>3. Monitoreo, reporte y verificación</td><td>Largo plazo</td><td>-</td></tr>
<tr><th colspan="2">Métricas de seguimiento</th><th colspan="2">Métricas de impacto</th></tr>
<tr><td colspan="2">- Informe estratégico de planeación

- Cantidad y características de los nuevos equipos instalados

- Cantidad incremental de mediciones realizadas y puntos de medición

- Evidencia de publicación de datos y funcionamiento del sistema</td><td colspan="2">1. Cantidad de eventos pronosticados acertadamente

2. Calidad de los datos registrados mediante este sistema</td></tr>
</table>

PMR5. Sistema de acciones preventivas en caso de eventos hidrometeorológicos extremos	Acción reorientada

Objetivo

Alertar de manera oportuna a la población de la Ciudad de México sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento hidrometeorológico extremo que pueda generar una situación de emergencia, y así reducir los impactos de los fenómenos mediante la implementación de acciones de respuesta ante una amenaza.

Responsable

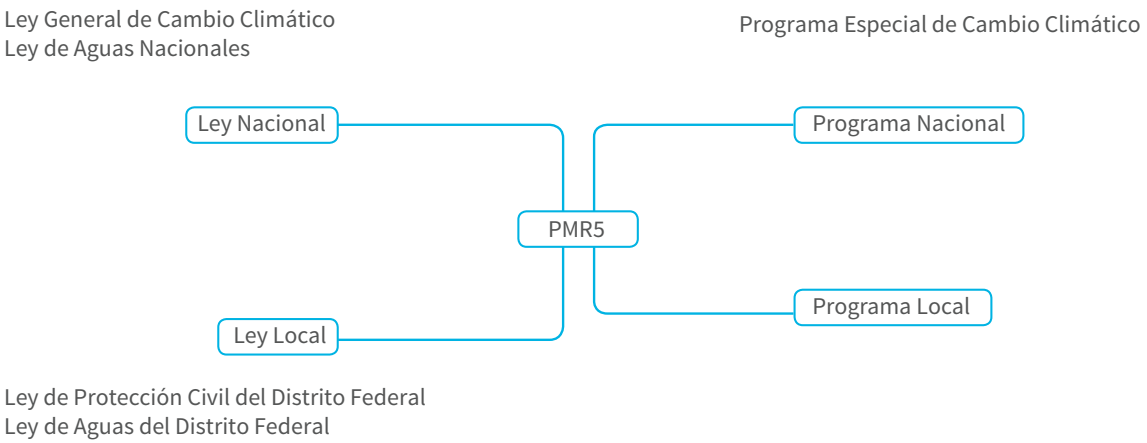
Secretaría de Protección Civil y Sistema de Aguas de la Ciudad de México

Descripción

Fortalecer el sistema de alerta temprana de la Ciudad de México para alertar oportuna y efectivamente a la población acerca de riesgos hidrometeorológicos, incluyendo instrucciones claras de las acciones requeridas por parte de los ciudadanos y planes de emergencia por colonia.

Esta acción está relacionada y debe ejecutarse en forma coordinada con la acción PMR4 (Sistema de Monitoreo y Pronóstico Hidrometeorológico Metropolitano para el Valle de México: sistema de alerta temprana)

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

En la actualidad, la Ciudad de México sufre los impactos de algunos eventos hidrometeorológicos extremos; algunos delos más recurrentes son las lluvias intensas, que tienen como consecuencia inundaciones y deslaves. Se estima que los eventos extremos de precipitación se volverán más probables con el paso del tiempo, por lo quees de suma importancia contar con un sistema de alerta temprana que permita minimizar los impactos potenciales de estos fenómenos.

Costo de la acción

200 millones de pesos

Metas			
Mejora del sistema de alerta temprana para la prevención de riesgos hidrometeorológicos			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsable
1. Efectuar un análisis de los sistemas actuales de alerta y definir mejoras para garantizar que la información llegue de forma oportuna a toda la ciudadanía	Corto plazo	Delegaciones	Secretaría de Protección Civil, Sistema de Aguas de la Ciudad de México
2. Gestión del recurso		-	
3. Implementación de las mejoras identificadas en la actividad 1		Delegaciones	
4. Diseño e implementación de planes de emergencia por colonia que incluyan: - Garantizar que las alertas tempranas lleguen a toda la población -La difusión adecuada y oportuna a la ciudadanía para que sepa qué hacer en caso de alerta temprana - La adecuación de refugios apropiados y seguros en cada colonia que puedan recibir a la población en una situación de emergencia	Mediano plazo	Delegaciones, Población	
5. Monitoreo, reporte y verificación		Delegaciones	
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: 1. Planes de emergencia por zonas y sectores 2. Informe de mejoras al sistema de alerta temprana 3. Estrategia de comunicación y difusión		- Cantidad de población a la que llegó la alerta vs. personas afectadas	

PMR6. Capacitación y difusión dirigida a sectores estratégicos sobre prevención y detección de enfermedades relacionadas concambio climático	Nueva acción

Objetivo

Prevenir los impactos negativos en la salud de la ciudadanía provocados por el cambio climático

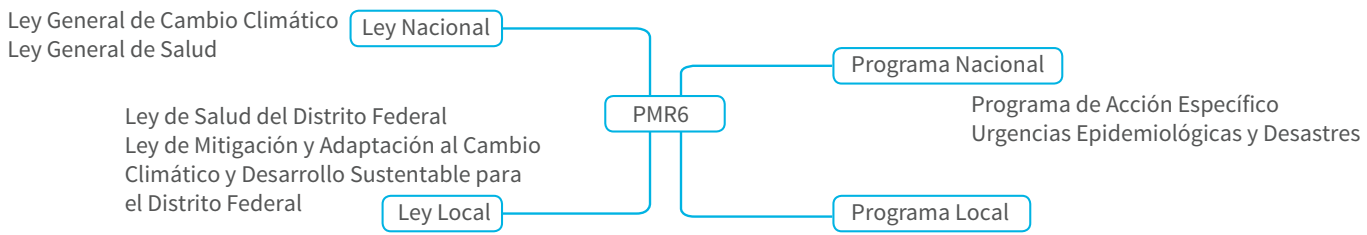
Responsable

Secretaría de Salud

Descripción

Capacitar a los profesionales de la salud para garantizar la detección y prevención adecuada de enfermedades relacionadas con el cambio climático y difundir la información oportuna para la población en general acerca de los síntomas de dichas enfermedades, qué hacer en caso de presentarlos y las acciones necesarias para su prevención, incorporando enfoque de equidad de género

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

Los peligros que el cambio climático supone para la salud son de naturaleza diversa e incluyen modificaciones en la dinámica de las enfermedades infecciosas y las enfermedades trasmitidas por vectores. Muchas de las enfermedades son sensibles a las condiciones climáticas, de las que dependen su incidencia y propagación.

Costo de la acción

7 millones de pesos

Metas

Capacitación del sector salud para la prevención de enfermedades asociadas al cambio climático

Actividades

Actividades	Planeación	Participantes	Responsable
1. Identificar las enfermedades que pueden estar asociadas al cambio climático, así como sus signos de alarma	Corto plazo	Comisión Federal para la Protección contra Peligros Sanitarios	Secretaría de Salud
2. Identificar sectores que requieren capacitación			
3. Diseñar un programa acorde a las necesidades			
4. Realizar diagnósticos y plan de acción partici-pativos con perspectiva de género			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
- Personal capacitado por año	Registro de casos de enfermedades atendidas (tendencia a la disminución)

Mosquito del Dengue
Autor: Ian Jacobs

PMR7. Monitoreo y prevención de enfermedades trasmitidas por vectores integrando información	Acción reorientada

Objetivo

Contribuir al mejoramiento de la salud de la población mediante el desarrollo de estrategias de vigilancia, prevención y control oportunos y consensuados sobre las enfermedades trasmitidas por vectores

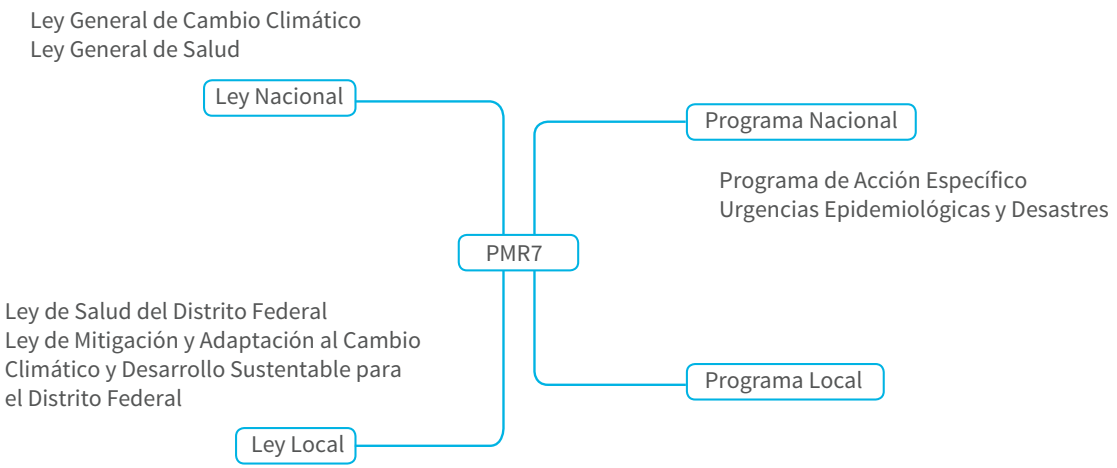
Responsable

Secretaría de Salud

Descripción

Fortalecer el sistema de monitoreo de vectores en el Distrito Federal para lograr que se realicen muestreos durante todo el año e incorporar datos de clima a los sistemas de vigilancia epidemiológica.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

El aumento de la temperatura global influye directamente en la expansión del dengue al alterar la frecuencia de las lluvias, que son más intensas y persistentes, lo cual favorece la reproducción del mosquito. Además, el calentamiento global acelera el desarrollo del virus, amplía la zona de influencia del mosquito y su capacidad de adaptarse a temperaturas más frías. Los vientos, la temperatura y el régimen pluvial son factores decisivos para su propagación.

Costo de la acción

20 millones de pesos

Metas

Prevenir enfermedades trasmitidas por vectores

Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsable
1. Caracterización y georreferenciación de los 246 sitios de riesgo	Corto plazo	Secretaría de Salud (Federal)	Secretaría de Salud
2. Medición de factores ambientales como humedad, altitud, latitud y longitud de cada sitio de riesgo			
3. Medición y caracterización de factores ecológicos, como flora y fauna, de cada sitio de riesgo			
4. Determinación taxonómica			
5. Envío de muestras al InDRE para control de calidad			
6. Captura de datos en la Plataforma Única de Vigilancia Entomológica (Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE)			
7. Colocación de 1,400 ovitrampas			
8. Muestreo entomológico periódico en 98 panteones, que se monitorean cada 8 días			
9. Monitoreo periódico de 197 cuerpos de agua			
10. Monitoreo periódico de 388 agencias de viajes (se visitan cada 8, 15 o 30 días, para saber si tuvieron viajes a estados o países endémicos de paludismo)			
11. Monitoreo periódico de 93 grupos religiosos que visitan países endémicos			
12. Monitoreo periódico de 12 instituciones militares			
13. Presentación de resultados ante las autoridades correspondientes			
Métricas de seguimiento		Métricas de impacto	
Hitos: 1.Cantidad de trampas para vectores 2. Numero de brigadas participantes 3. Ubicación de los lugares monitoreados		Registro de casos de enfermedades atendidas (tendencia a la disminución)	

PMR8. Programa de prevención de enfermedades ocasionadas por desastres	Nueva acción

Objetivo

Prevenir y dar atención oportuna y eficaz a la población afectada por eventos hidrometeorológicos extremos para mitigar o disminuir los daños a la salud de la ciudadanía

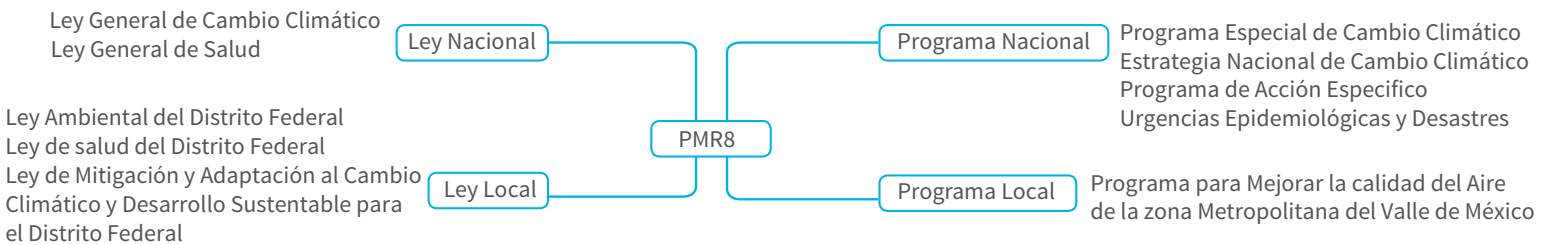
Responsable

Secretaría de Salud

Descripción

Debido a la disrupción de las condiciones sanitarias en caso de desastres naturales, el agua y los alimentos pueden constituir una causa frecuente de enfermedad. Esta acción va orientada a la difusión oportuna a la sociedad de las medidas preventivas necesarias en caso de desastre, así como a la capacitación de los profesionales de la salud para operar efectivamente bajo dichas circunstancias.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

En la ciudad se sufre de la ocurrencia de diversos tipos de desastres, entre los que se encuentran principalmente los originados por fenómenos naturales, particularmente los hidrometeorológicos, los cuales originan inundaciones y deslaves, por lo que se debe contar con un instrumento de prevención y atención a enfermedades ocasionadas por desastres.

Costo de la acción

90 millones de pesos

Metas

Prevenir enfermedades ocasionadas por desastres

Actividades

Actividades	Planeación	Participantes	Responsable
1. Realizar un diagnóstico de todos los programas actuales y similares, a fin de integrarlos y evitar la repetición de esfuerzos, además de asegurar que se envíe un mensaje consistente a la población	Corto plazo	Delegaciones, Procuraduría Social, Secretaría de Protección Civil	Secretaría de Salud
2. Con base en los resultados, diseñar e implementar un programa de prevención de enfermedades por desastres			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
1. Implementación del programa de prevención de enfermedades por desastres	Registro de casos de enfermedades por desastres atendidos (tendencia a la disminución)

Laboratorio molecular
Autor: Secretaría de Salud del Distrito Federal

PMR9. Diseño de un Fondo Ambiental de Cambio Climático para el D.F.	Acción temprana

Objetivo

Financiar el cumplimiento de la política del Gobierno del Distrito Federal en materia de mitigación, adaptación, comunicación y educación del cambio climático y que determine y apruebe el Comité Técnico del Fondo Ambiental Público

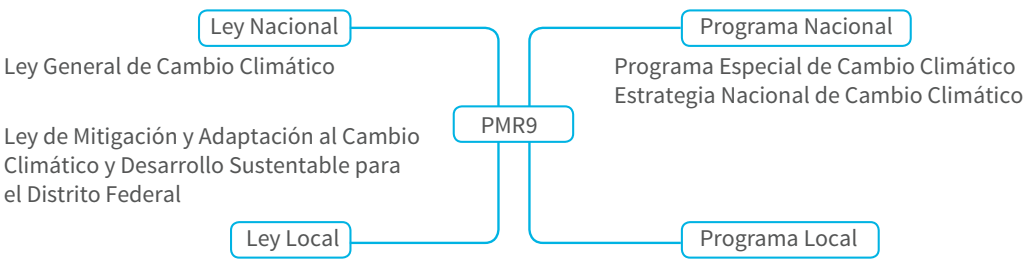
Responsable

Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

El Fondo Ambiental servirá para realizar e implementar el Programa de Acción Climática y sus actualizaciones; integrar, operar y actualizar el Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y el Sistema de Información; implementar la operación del Sistema Local de Bonos de Emisiones de Carbono; realizar estudios, investigaciones científicas y desarrollo tecnológico, obtener información y cualesquiera otras acciones análogas relativas a la mitigación y adaptación al cambio climático de la Ciudad de México

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

El cambio climático es uno de los mayores desafíos que la humanidad deberá afrontar en el presente siglo. Puede acarrear un retroceso en los niveles de desarrollo económico y humano en todos los países, especialmente en aquellos en desarrollo y en las comunidades más pobres y vulnerables. Por lo anterior, la Ciudad de México debe contar con un Fondo Ambiental de Cambio Climático, para con ello contar con las herramientas necesarias para prevenir los efectos del fenómeno.

Costo de la acción

390 millones de pesos

Metas

Creación de un Fondo Ambiental de Cambio Climático para el Distrito Federal (FACC-DF)

Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsable
1. Gestión del recurso para la fase de diseño	Corto plazo	Sector privado, Organizaciones no gubernamentales, Fundaciones	Secretaría del Medio Ambiente
2. Identificación de las necesidades y las barreras existentes para el financiamiento del cambio climático			
3. Revisión de literatura sobre las mejores prácticas en el diseño e implementación de fondos ambientales que incluya un análisis económico y legal del funcionamiento de fondos a nivel nacional e internacional			
4. Formación del grupo de trabajo intergubernamental para el diseño y la implementación del Fondo Ambiental de Cambio Climático para el Distrito Federal y delimitación de los objetivos del fondo			
5. Elaborar el proyecto de creación del fondo			
6. Definir los principios de operación del fondo			
7. Implementar el fondo			
8. Monitoreo, reporte y verificación			
Métricas de seguimiento		Métricas de impacto	
Creación del Fondo Ambiental de Cambio Climático para el D.F.		- Disponibilidad y cantidad de recursos en el fondo - Cantidad de proyectos/acciones financiados por el fondo - Mitigación de tCO_2eq	

Programa Ecobici
Autor: Esanchezleenheer

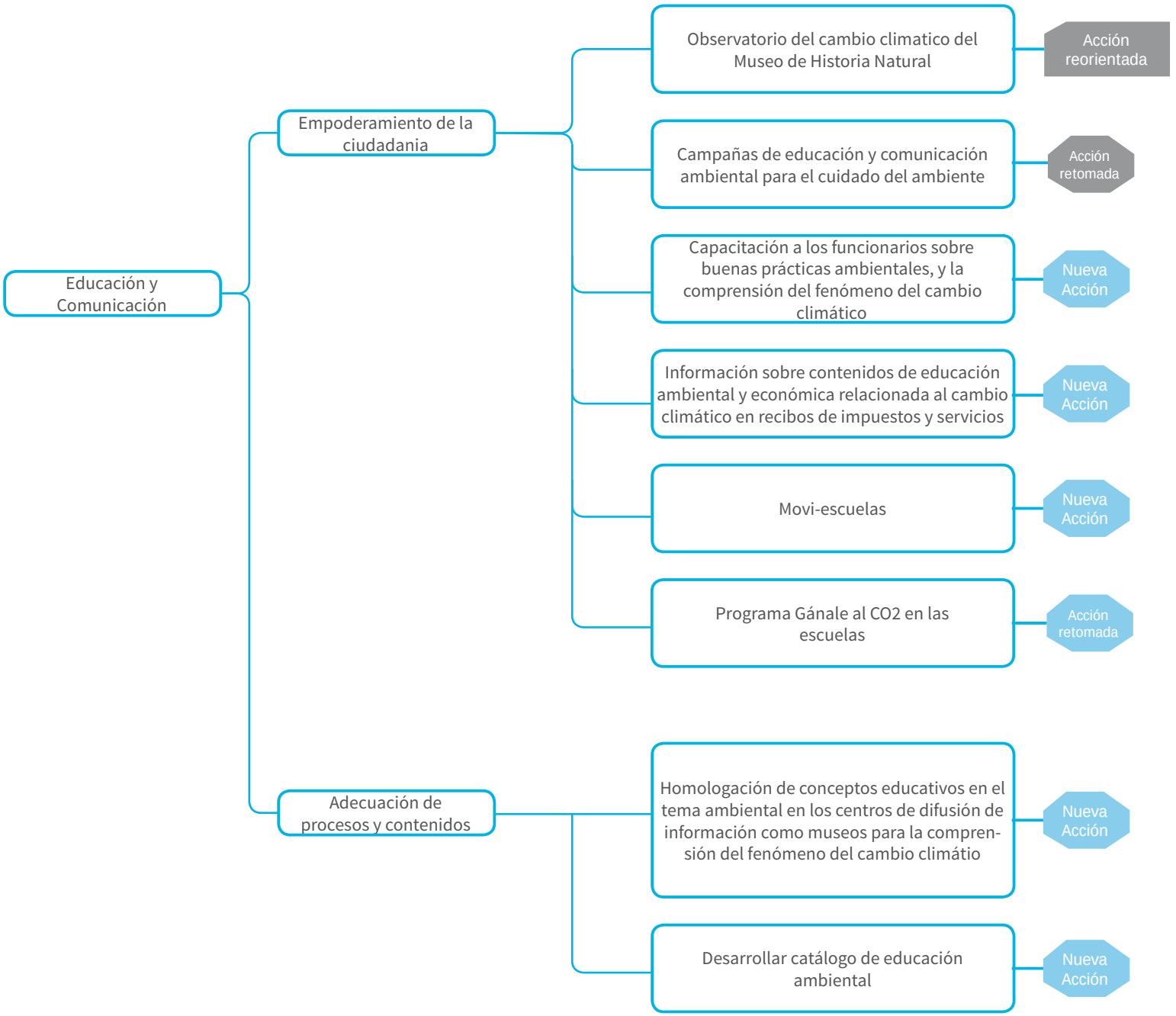
11.6 EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN

Eje estratégico transversal que promueve informar a la sociedad sobre las causas, consecuencias y posibles soluciones al cambio climático, al igual que la corresponsabilidad gobierno-sociedad para el éxito en la mejora en la calidad de vida. Impulsa la participación colectiva para el mejoramiento ambiental a través de los cambios de hábitos de consumo, la adopción de nuevas formas de movilidad, uso adecuado de los recursos naturales y disposición de los residuos. Las líneas de acción que conforman este eje son:

- Empoderamiento de la ciudadanía
- Adecuación de procesos y contenidos

Las acciones que conforman este eje se listan de forma esquemática en la figura 11.9 y se describen a detalle en las secciones subsiguientes.

FIGURA 11.9 ACCIONES CORRESPONDIENTES AL EJE ESTRATÉGICO "EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN"



11.6.1EMPODERAMIENTO DE LA CIUDADANÍA

EC1. Observatorio del Cambio Climático del Museo de Historia Natural	Acción reorientada

Objetivo

Que los visitantes analicen y reflexionen sobre las causas y consecuencias del cambio climático debido a las actividades humanas

Responsable

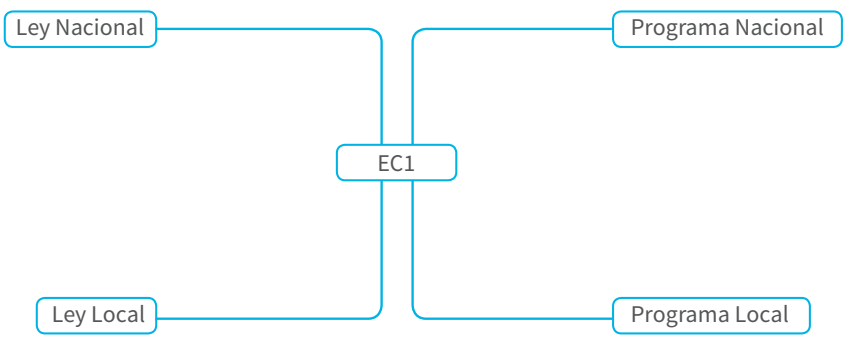
Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental

Descripción

Actualizar los contenidos del Módulo de Observación Climática e incorporar actividades específicas por nivel de escolaridad. Esta acción está relacionada y debe ejecutarse en forma coordinada con la acción EC5 (Homologación de conceptos educativos en el tema ambiental en los centros de difusión de información tales como museos para la comprensión del fenómeno de cambio climático) y la acción EC4 (Información sobre contenidos de educación ambiental y económica relacionada con el cambio climático en recibos de impuestos y servicios).

Relación con instrumentos de política nacional y local

Ley General de Cambio Climático
Ley General de Educación



Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal
Ley de Educación del Distrito Federal

Relación con los diagnósticos climáticos

El cambio climático es uno de los mayores desafíos que la humanidad deberá afrontar en el presente siglo. Puede acarrear un retroceso en los niveles de desarrollo humano en todos los países, especialmente en aquellos en desarrollo y en las comunidades más pobres y vulnerables. Por este motivo y porque los impactos del cambio climático son diversos y complejos, la población debe tener conocimiento acerca de este fenómeno, sus causas, sus consecuencias, y la forma de mitigarlo o bien de adaptarse a él.

Costo de la acción

15 millones de pesos

Metas			
Hacer consciente a la población acerca de las causas y consecuencias del cambio climático			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental
2. Actualizar el hardware, el software, los contenidos, la infraestructura y el soporte técnico		Dirección de Educación Ambiental, Secretaría del Medio Ambiente, Climate Institute, Centro de Capacitación para el Desarrollo Sustentable, Secretaría de Educación Pública, Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México	
3. Desarrollar actividades específicas por nivel de escolaridad, teniendo en cuenta edad, género y condición socioeconómica			
4. Monitoreo, reporte y verificación		-	
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: 1. Actualización del hardware, contenido y soporte técnico 2. Creación de actividades por nivel de escolaridad 3. Número de personas atendidas en cada plática por mes		Resultados de miniencuesta de percepción después del taller	

Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental
Autor: Protoplasma Kid

EC2. Campañas de educación y comunicación ambiental para el cuidado del ambiente

Acción retomada

Objetivo

Brindar información a la ciudadanía sobre los principales problemas ambientales de la ciudad, las acciones que están implementando la Secretaría del Medio Ambiente y otras instituciones gubernamentales locales para la mitigación de dichos problemas, así como las acciones que puede llevar a cabo la población para mejorar las condiciones ambientales de la ciudad, mejorar la calidad de vida y el bienestar social. El programa de educación ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente debe alinearse a los mismos objetivos de las campañas para sensibilizar a la población sobre la importancia en los cambios de hábitos y actitudes para el mejoramiento ambiental de la ciudad

Responsable

Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental

Descripción

- Realizar una campaña en medios escritos y electrónicos según la temporalidad y acorde con el plan sectorial de educación ambiental.

- Desarrollar reuniones informativas para comunicadores y formadores en las delegaciones y dependencias, los cuales trasmitan el mismo mensaje de la campaña del momento.

- Establecer campañas de comunicación por dependencia y objetivo, tomando como referencia los materiales homologados y el catálogo de educación ambiental para diseñar los materiales informativos.

- Incorporar enfoque de equidad de género.

Relación con instrumentos de política nacional y local

Relación con los diagnósticos climáticos
El cambio climático es uno de los mayores desafíos que la humanidad deberá afrontar en el presente siglo. Puede acarrear un retroceso en los niveles de desarrollo humano en todos los países, especialmente en aquellos en desarrollo y en las comunidades más pobres y vulnerables. Por este motivo y porque los impactos del cambio climático son diversos y complejos, la población debe tener conocimiento acerca de este fenómeno, sus causas, sus consecuencias, y la forma de mitigarlo o bien de adaptarse a él.
Costo de la acción
50 millones de pesos
Metas
Cuatro campañas de difusión y sensibilización con enfoque de cambio climático por año (24 en total), atención a 100 mil personas por año en diversos temas ambientales con enfoque de cambio climático en los Centros de Educación Ambiental Acuexcomatl, Ecoguardas y Yautlica y Educación Ambiental Itinerante (600 mil en total), 70 cursos anuales con enfoque de cambio climático dirigidos a los sectores social, empresarial, académico y gubernamental (420 cursos en total).

Actividades

Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental
2. Analizar el impacto que actualmente tienen las campañas existentes		Academia, Delegaciones, Secretaría de Protección Civil, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Asociaciones civiles y todas las áreas del Gobierno del Distrito Federal que lleven a cabo actividades de difusión y comunicación	
3. Diseñar una estrategia de campaña que sea integral y evaluable, teniendo en cuenta la necesidad de utilizar estrategias diferenciadas para zonas rurales y urbanas en el Distrito Federal, impulsando el desarrollo y la equidad de género			
4. Realizar previamente estudios de percepción y pruebas de los materiales que van a ser utilizados para garantizar su impacto			
5. Implementar			
6. Monitoreo, reporte y verificación			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
- Número de campañas anuales de difusión y sensibilización implementadas - Número de personas atendidas en actividades educativas con enfoque de cambio climático en los Centros de Educación Ambiental y Educación Ambiental Itinerante - Número de personas capacitadas en diversos cursos ambientales con enfoque de cambio climático - Número de materiales educativos elaborados dirigidos a la ciudadanía	Resultados de encuesta de percepción después del taller

EC3. Capacitación a los funcionarios sobre buenas prácticas ambientales, y la comprensión del fenómeno de cambio climático	Nueva acción

Objetivo

Contribuir al conocimiento del tema de cambio climático en el Gobierno del Distrito Federal a través de capacitación en temas ambientales

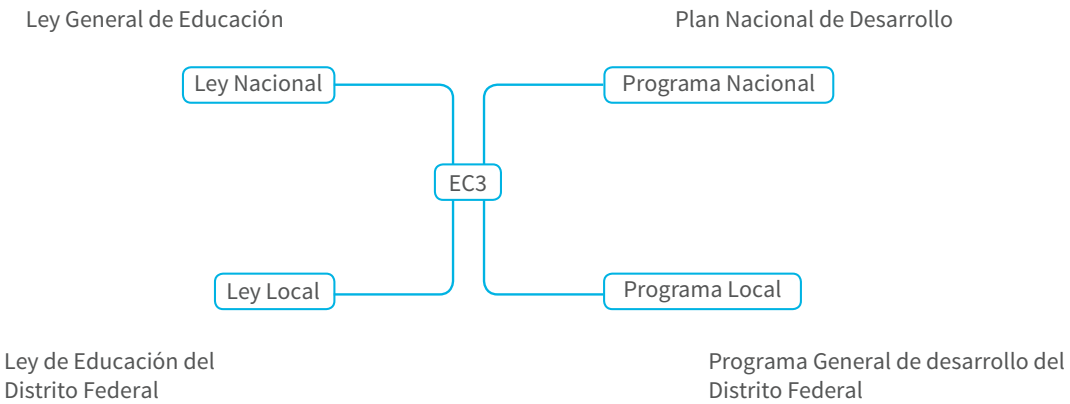
Responsable

Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Crear un mecanismo de capacitación a todo el personal del Gobierno del Distrito Federal que promueva la comprensión del fenómeno del cambio climático, las repercusiones del mismo y las acciones individuales que puede llevar a cabo tanto en el ámbito privado como en el desempeño de sus funciones.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

El cambio climático representa una de las más importantes prioridades políticas. Los funcionarios del Gobierno del Distrito Federal juegan un papel primordial en la mitigación del cambio climático y la reducción de la vulnerabilidad ante este fenómeno, ya que no sólo pueden influir con sus comportamientos en la esfera personal, sino que pueden tener un impacto mayor mediante el desempeño de sus funciones. De allí que sean considerados un sector prioritario para ser capacitado en materia de cambio climático y temas ambientales.

Costo de la acción

20 millones de pesos

Metas

Crear conciencia en los funcionarios públicos para obtener beneficios ambientales

Actividades			
Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Analizar los mecanismos ya existentes de capacitación a funcionarios públicos	Corto plazo	Escuela de Administración Pública del Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Gobierno, Desarrollo Integral Familiar del Distrito Federal, Asociaciones civiles	Secretaría del Medio Ambiente
3. Diseño del programa de capacitación y/o taller, con la generación de alianzas que permitan contar con un alto número de capacitores, asegurando la incorporación de la perspectiva de equidad de género			
5. Ejecutar, evaluar e incorporar en un manual de procedimientos como un programa anual y obligatorio			
7. Monitoreo, reporte y verificación			
Métricas de seguimiento		Métricas de impacto	
Hitos: 1. Implementación del programa de capacitación 2. Incorporación del programa en un manual de procedimientos como un programa anual y obligatorio 3. Cantidad de funcionarios capacitados (por dependencia y función que desempeñan)		Resultados de encuesta de percepción entre las dependencias	

EC4. Información en los recibos de agua y luz sobre educación ambiental y económica relacionada con el cambio climático	Nueva acción

Objetivo

Promover comportamientos eficientes en cuanto al uso de agua y energía eléctrica en la ciudadanía

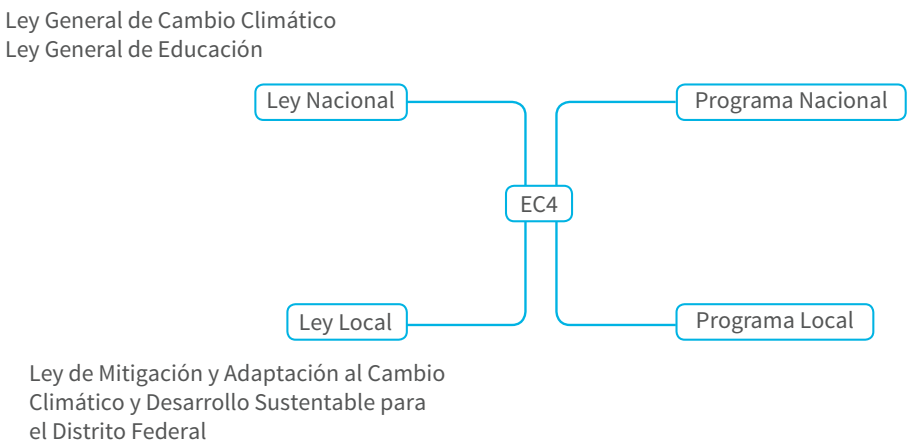
Responsable

Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente, Sistema de Aguas de la Ciudad de México y Comisión Federal de Electricidad

Descripción

Mejorar la información suministrada a los ciudadanos mediante los recibos de agua y luz para promover comportamientos eficientes que generen beneficios ambientales y ahorros económicos. Se realizará un convenio con el Sistema de Aguas de la Ciudad de México y con la Comisión Federal de Electricidad para realizar esta medida

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

El cambio climático es uno de los mayores desafíos que la humanidad deberá afrontar en el presente siglo. Puede acarrear un retroceso en los niveles de desarrollo humano en todos los países, especialmente en aquellos en desarrollo y en las comunidades más pobres y vulnerables. Por este motivo y porque los impactos del cambio climático son diversos y complejos, la población debe tener conocimiento acerca de este fenómeno, sus causas, sus consecuencias, y la forma de mitigarlo o bien de adaptarse a él.

La educación ambiental puede coadyuvar en aportaciones individuales y colectivas para reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero, generar menos residuos, así como ahorros de agua y energía, entre otros.

Costo de la acción

3 millones de pesos

Metas

Hacer más eficiente el uso del agua y de la energía en el consumo doméstico

<table>
<tr><th colspan="4">Actividades</th></tr>
<tr><td>Actividad</td><td>Planeación</td><td>Participantes</td><td>Responsables</td></tr>
<tr><td>1. Gestión del recurso</td><td rowspan="4">Corto plazo</td><td>-</td><td rowspan="4">Dirección General de Bosques Urbanos

y Educación Ambiental</td></tr>
<tr><td>1. Diseñar contenidos apropiados y efectivos, probándolos para determinar la forma más efectiva de comunicarlos</td><td rowspan="3">Comisión Federal de Electricidad y Sistema de Aguas de la Ciudad de México</td></tr>
<tr><td>2. Implementar los contenidos</td></tr>
<tr><td>4. Monitoreo, reporte y verificación</td></tr>
<tr><td colspan="2">Métricas de seguimiento</td><td colspan="2">Métricas de impacto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hitos

1. Implementación de los contenidos en los recibos de agua y electricidad</td><td colspan="2">Ahorros en los consumos de agua y electricidad (m^3 y kWh)</td></tr>
</table>

EC5. Movi-escuelas	Nueva acción

Objetivo

Informar y capacitar al mayor número de personas posible para utilizar la bicicleta de manera segura como medio de transporte, así como promover y difundir el uso de la bicicleta de manera recreativa para crear usuarios potenciales de la bicicleta como forma de transporte

Responsable

Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

-Instrumentar cursos para ciclistas y para conductores de transporte público relativos a las reglas de tránsito y al cuidado de los peatones y ciclistas por parte de los conductores.

- Proveer a los ciclistas incipientes de conocimientos y herramientas que les permitan obtener la confianza necesaria para integrarse de forma segura y definitiva al tránsito vehicular.

- Fomentar entre los ciclistas una práctica del ciclismo urbano segura y responsable, acorde con las disposiciones del Reglamento de Tránsito Metropolitano.

- Reforzar los conocimientos viales para transitar por la ciudad (señalización y reglamento de tránsito metropolitano).

- Resaltar las ventajas que ofrece el transporte en bicicleta.

Además, se pretende recuperar el espacio público, integrar e incluir a la sociedad, promover actividades recreativas, deportivas, culturales y de salud que fomentan la convivencia ciudadana y promover el uso de la bicicleta de manera recreativa y como modo de transporte de la Ciudad de México.

Relación con leyes y programas nacionales y locales

Relación con los diagnósticos climáticos
Se espera que a largo plazo esta medida tenga un efecto de reducción del uso de vehículos motorizados y por lo tanto disminuya el porcentaje de contribución del transporte (38.23%) a las emisiones de CO_2eq de la ciudad. Otro aspecto importante es que 50% de la población del Distrito Federal padece de sobrepeso u obesidad, cuyo costo de tratamiento equivale a 20% del producto interno bruto del D.F. Por todo lo anterior, es de gran relevancia que se estimule el uso seguro de la bicicleta.
Costo de la acción
35 millones de pesos
Metas
- Capacitar a 8,500 personas por año, aumentando en un 20% la participación en cada programa de capacitación - Implementar 40 Paseos Dominicales y 4 Nocturnos, para un total de 44 paseos en bicicleta del Programa Muévete en Bici

Actividades

Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Mediano plazo	-	Secretaría del Medio Ambiente
2. Identificar sectores prioritarios de la población que necesiten recibir esta capacitación y adecuar los contenidos a cada grupo de interés		Red de Transporte de Pasajeros, Metrobús, Servicio de Transportes Eléctricos y Delegaciones	
3. Implementación del programa			
4. Incrementar la longitud de la ruta	Largo plazo	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría de Transportes y Vialidad, Secretaría de Seguridad Pública, Secretaría de Protección Civil, Secretaría de Salud	
5. Monitoreo y evaluación		-	

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Contenido de los cursos según el público al que van dirigidos	Número de accidentes disminuidos
Manual de capacitación	Abatimiento del tráfico
Convocatoria a los cursos	Disminución de multas de tránsito
Número de asistentes a los talleres	Cantidad de beneficiarios
Número de cursos brindados	
Incremento en la longitud de la ruta de los Paseos Dominicales (km)	

EC6. Programa Gánale al CO_2 en las escuelas	Acción temprana

Objetivo

Reducir emisiones de CO_2 en las comunidades educativas, adecuar la Acción Nacionalmente Apropiada de Mitigación (NAMA) para cultivar un enfoque integral sobre cambio climático en el sector educativo básico, generar políticas públicas a nivel federal y estatal en la materia, y crear redes de participación entre los actores involucrados

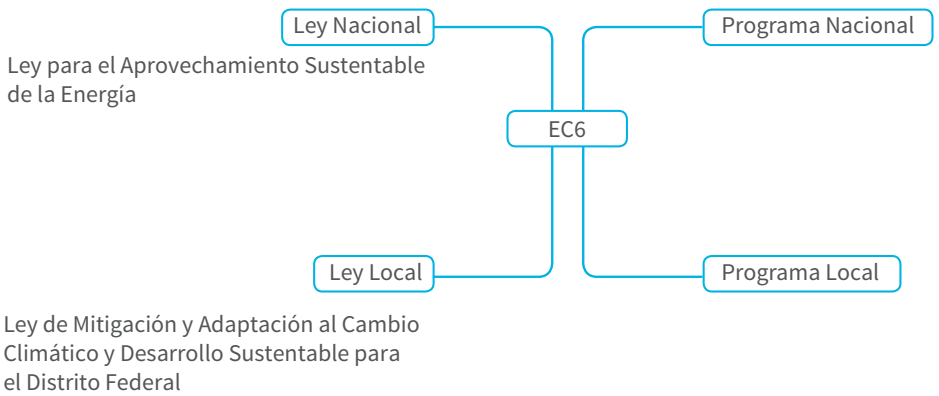
Responsable

Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Programa que promueve medidas para obtener escuelas bajas en emisiones, y plantea la reducción del consumo eléctrico, cambio de luminarias, control de la temperatura del termostato en sistemas de acondicionamiento de aire, uso de transporte escolar, reciclaje de residuos, minimización de consumo de agua, equipos ahorradores de agua, reforestación y uso de calentadores solares.

Relación con leyes y programas nacionales y locales



Relación con los diagnósticos climáticos

El cambio climático es uno de los mayores desafíos que la humanidad deberá afrontar en el presente siglo. Puede acarrear un retroceso en los niveles de desarrollo humano en todos los países, especialmente en aquellos en desarrollo y en las comunidades más pobres y vulnerables. Por este motivo y porque los impactos del cambio climático son diversos y complejos, la población debe tener conocimiento acerca de este fenómeno, sus causas, sus consecuencias, y la forma de mitigarlo o bien de adaptarse a él.

La educación ambiental puede coadyuvar en aportaciones individuales y colectivas para reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero, generar menos residuos, así como ahorros de agua y energía, entre otros.

Costo de la acción

10 millones de pesos

Metas			
Reducir emisiones de CO_2 en las comunidades educativas			
Actividades			
Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Secretaría de Educación Pública, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Academia, Organizaciones de la sociedad civil, Dirección de Educación Ambiental	Secretaría del Medio Ambiente
2. Colaborar con el desarrollo e implementar el Programa "Gánale al CO_2: Escuelas Bajas en Emisiones" en el Distrito Federal			
3. Apoyar la promoción, vinculación con actores y difusión de las actividades que se realicen en el marco de esta colaboración			
4. Facilitar y apoyar eventos de formación ambiental para la comunidad escolar en relación con el programa			
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Cantidad de convenios con escuelas Número de escuelas integradas al programa Número de escuelas en operación del programa Cantidad de alumnos atendidos		Energía ahorrada (kWh/escuela-año) Agua ahorrada (m^3/escuela-año) Mitigación de t CO_2eq	

11.6.2 ADECUACIÓN DE PROCESOS Y CONTENIDOS

APC1. Homologación de conceptos educativos en el tema ambiental en los centros de difusión de información tales como museos para la comprensión del fenómeno de cambio climático	Nueva acción

Objetivo

Homologar los conceptos concernientes a educación ambiental para una mejor comprensión de los términos y una difusión efectiva de los mensajes

Responsable

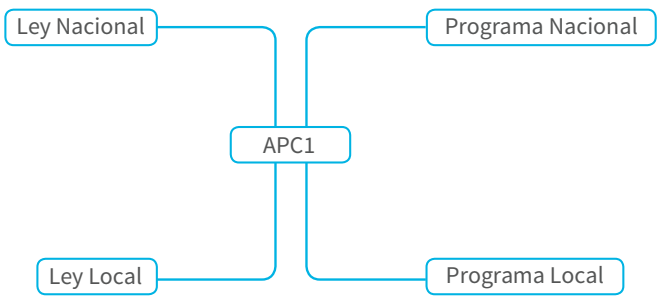
Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Unificar los criterios y conceptos relacionados con educación ambiental para que la población en general comprenda correctamente el fenómeno de cambio climático, incorporando el enfoque de equidad de género. En la medida en que la población converja en los aspectos conceptuales del cambio climático, se logará facilitar el interés en el tema y generar acciones individuales y colectivas de adaptación y mitigación.

Relación con instrumentos de política nacional y local

Ley General de Cambio Climático
Ley General de Educación



Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal

Relación con los diagnósticos climáticos

El cambio climático es uno de los mayores desafíos que la humanidad deberá afrontar en el presente siglo. Puede acarrear un retroceso en los niveles de desarrollo humano en todos los países, especialmente en aquellos en desarrollo y en las comunidades más pobres y vulnerables. Por este motivo y porque los impactos del cambio climático son diversos y complejos, la población debe tener conocimiento acerca de este fenómeno, sus causas, sus consecuencias, y la forma de mitigarlo o bien de adaptarse a él.

La educación ambiental puede coadyuvar en aportaciones individuales y colectivas para reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero, generar menos residuos, así como ahorros de agua y energía, entre otros.

Costo de la acción

1 millón de pesos

Metas			
Homologar los conceptos educativos en materia de cambio climático			
Actividades			
Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Analizar todos los conceptos manejados por los diferentes medios	Corto plazo	-	Secretaría del Medio Ambiente
2. Adaptar los lenguajes y contenidos a las audiencias			
3. Elaborar y difundir un glosario condensado			
4. Vincular esta medida con las referentes a capacitación y campañas, de manera que los mensajes que se comunican sean consistentes			
5. Armonizar con las políticas públicas y buscar que el GDF sea ejemplo para otros estados			
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: 1. Publicación del glosario	Número de instituciones gubernamentales que actualicen sus contenidos en función del glosario de conceptos		

Taller de Resiliencia
Autor: César Yordi

APC2. Desarrollar un catálogo de educación ambiental	Nueva acción

Objetivo

Asegurar que los mensajes relacionados con el cambio climático sean consistentes entre sí pero adaptados para alcanzar a distintas audiencias

Responsable

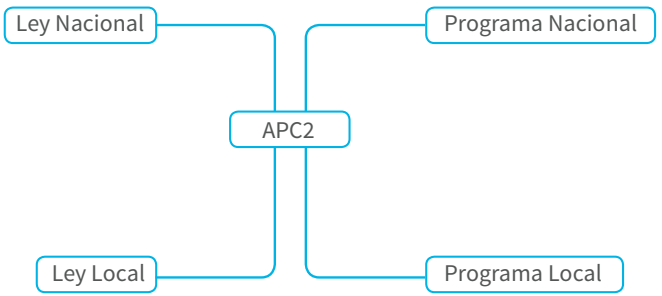
Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Realizar un catálogo enfocado a explicar qué es el cambio climático, sus causas y consecuencias y cómo podríamos contribuir individualmente, de manera que el mensaje comunicado sea consistente pero adaptado para cubrir las necesidades de audiencias con distintos grados de escolaridad y distintos niveles socioeconómicos.

Relación con leyes y programas nacionales y locales

Ley General de Cambio Climático
Ley General de Educación



Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal

Relación con los diagnósticos climáticos

El cambio climático es uno de los mayores desafíos que la humanidad deberá afrontar en el presente siglo. Puede acarrear un retroceso en los niveles de desarrollo humano en todos los países, especialmente en aquellos en desarrollo y en las comunidades más pobres y vulnerables. Por este motivo y porque los impactos del cambio climático son diversos y complejos, la población debe tener conocimiento acerca de este fenómeno, sus causas, sus consecuencias, y la forma de mitigarlo o bien de adaptarse a él.

La educación ambiental puede coadyuvar en aportaciones individuales y colectivas para reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero, generar menos residuos, así como ahorros de agua y energía, entre otros.

Costo de la acción

1 millón de pesos

<table>
<tr><td colspan="4">Metas</td></tr>
<tr><td colspan="4">Desarrollar un catálogo de educación ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="4">Actividades</td></tr>
<tr><td>Actividad</td><td>Planeación</td><td>Participantes</td><td>Responsables</td></tr>
<tr><td>1. Definir el proyecto integral y gestionar los recursos</td><td rowspan="3">Corto plazo</td><td rowspan="4">Secretaría de Gobierno , Secretaría de Finanzas, Desarrollo Integral de la Familia del Distrito Federal, Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable, Secretaría de Educación Pública y todas las instituciones educativas del Distrito Federal</td><td rowspan="4">Secretaría del Medio Ambiente</td></tr>
<tr><td>2. Realizar un diagnóstico de necesidades</td></tr>
<tr><td>3. Analizar los contenidos existentes y el grado de impacto que han tenido</td></tr>
<tr><td>4. Elaboración y publicación del catálogo de educación ambiental, que incluya criterios de equidad de género</td><td rowspan="2">Mediano plazo</td></tr>
<tr><td>5. Monitoreo y evaluación</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Métricas de seguimiento</td><td colspan="2">Métricas de impacto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hitos:

1. Diagnóstico de necesidades

2. Avance del catálogo

3. Publicación del catálogo de educación ambiental</td><td colspan="2">Numero de instituciones, museos, escuelas, etc. que utilizan el catálogo y descripción de a qué nivel</td></tr>
</table>

Radar Meteorológico de la Ciudad de México
Autor: César Yordi

11.7 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

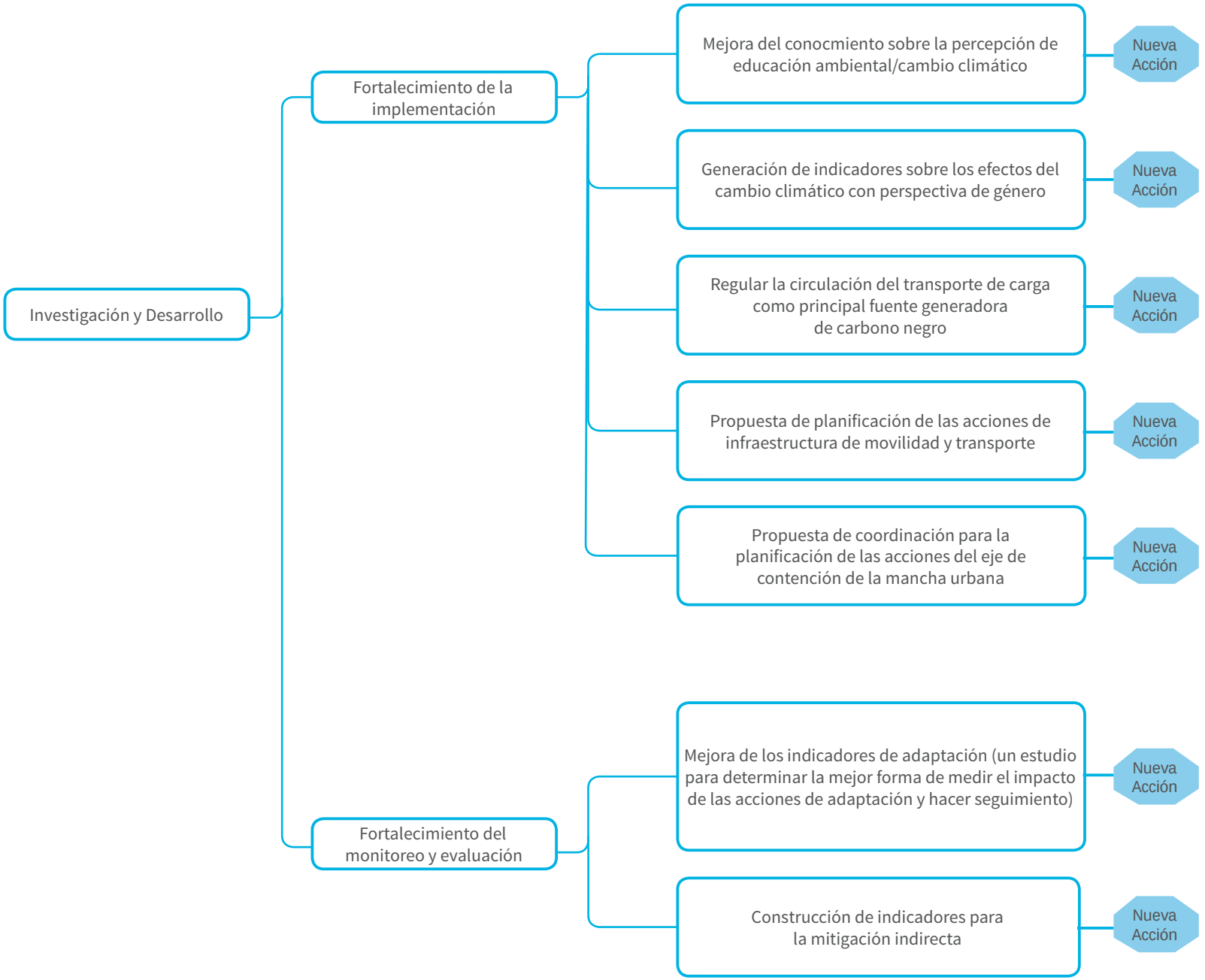
Este eje tiene una orientación transversal. Su fin último es promover la generación de información oportuna y la realización de estudios especializados con la finalidad de que los tomadores de decisiones tomen en consideración los hallazgos o descubrimientos de la comunidad científica en materia de cambio climático en el marco de las necesidades cambiantes del metabolismo urbano. Las líneas de acción que conforman este eje son:

- Fortalecimiento de la fase de implementación

- Fortalecimiento del monitoreo y evaluación

Las acciones que conforman este eje se listan de forma esquemática en la figura 11.10 y se describen a detalle en las secciones subsiguientes. Es importante mencionar que en dichas acciones no se realizó la relación con leyes y programas nacionales y locales; esto se debe a que, a pesar de que la investigación se puede vincular a algunos programas existentes, se decidió no incorporarlos para no inducir ni influenciar los resultados, ya que las investigaciones tienen que tener un proceso de búsqueda bibliográfica y el PACCM busca no marcar tendencia.

FIGURA 11.10 ACCIONES CORRESPONDIENTES AL EJE ESTRATÉGICO "INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



11.7.1 FORTALECIMIENTO DE LA FASE DE IMPLEMENTACIÓN

FI1. Mejora del conocimiento sobre la percepción de educación ambiental/cambio climático	Nueva acción
Objetivo	
Evaluar el nivel de conocimiento de la ciudadanía y entender sus percepciones y actitudes con respecto al cambio climático y las problemáticas ambientales relacionadas, con la finalidad de contar con un diseño apropiado de los contenidos y acciones de educación y comunicación ambiental	
Responsable	
Secretaría del Medio Ambiente	
Descripción	
Llevar a cabo un estudio de percepción de educación ambiental y cambio climático	
Relación con los diagnósticos climáticos	
Los estudios de percepción son herramientas de gran valor ya que permiten diseñar estrategias y contenidos adecuados para los diversos sectores de la sociedad y contribuyen a la elaboración de una línea base contra la que se pueda medir el impacto de las diversas acciones de educación y comunicación.	
Costo de la acción	
1.2 millones de pesos	
Metas	
Línea base de percepción del cambio climático y problemáticas ambientales relacionadas	
Actividades	

Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Secretaría del Medio Ambiente
2. Diseño del estudio que incluya la perspectiva de equidad de género y derechos humanos			
3. Realización del estudio			
4. Análisis de los resultados del estudio y difusión de los mismos a sectores estratégicos			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Hitos: 1. Diseño del estudio de percepción 2. Realización del estudio 3. Culminación de la fase de recolección de datos 3. Difusión de los resultados: Los resultados de este estudio servirán como insumo para las acciones del eje estratégico “Educación y comunicación”	Ésta es una acción que contribuirá al diseño y fortalecerá la medición del impacto de las acciones de educación y comunicación

FI2. Generación de indicadores sobre los efectos del cambio climático	Nueva acción

Objetivo

Generar indicadores mediante la construcción de un sistema de información estadística sobre los efectos de cambio climático por sexo y edad

Responsable

Instituto de las Mujeres del Distrito Federal

Descripción

Incorporar la perspectiva de género en las políticas públicas de cambio climático para reducir brechas de desigualdad, partiendo de identificar de manera precisa la problemática sustantiva que marca la diferencia en los efectos del cambio climático. Elaborar un sistema de información estadística sobre los efectos de éste por sexo y edad, así como el estudio y análisis de las inequidades prevalecientes que potencian dichos efectos.

Relación con los diagnósticos climáticos

No existen indicadores que den elementos para entender integralmente el problema y mejorar las políticas de adaptación y mitigación incorporando la perspectiva de género en la problemática de cambio climático.

Costo de la acción

1 millón de pesos

Metas

Incorporación de la perspectiva de género en la política pública

Actividades

Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Instituto de las Mujeres del Distrito Federal
2. Diagnosticar la desigualdad de género y cambio climático		Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal	
3. Diagnosticar factores y efectos del cambio climático con enfoque de género	Mediano plazo		
4. Creación de un sistema de información con datos estadísticos con enfoque de género por edad y sexo, vinculado al cambio climático			
5. Sistema de indicadores de impacto del cambio climático con enfoque de género.			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Indicador de acción: - Informe de la desigualdad de género y cambio climático - Informe de factores y efectos del cambio climático con enfoque de género - Sistema de información - Indicadores	Indicador global: Penetración de la perspectiva de género en la política pública de cambio climático

FI3. Regular la circulación del transporte de carga como principal fuente generadora de carbono negro	Nueva Acción

Objetivo

Controlar las emisiones de carbono negro del transporte de carga a través de la restricción de la circulación a los vehículos ostensiblemente contaminantes.

Responsable

Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Diseñar reglas de operación para limitarla circulación de vehículos de tecnología obsoleta de transporte de carga en la Ciudad de México.

Adicionalmente, para conocer el universo completo de fuentes emisoras de carbono negro que consumen diésel, y emitir un buen diagnóstico que justifique la regulación, se recomienda que esta acción desarrolle un inventario que permita cuantificar y caracterizar también la maquinaria pesada de construcción y las plantas de generación eléctrica de emergencia como usuarias de diésel. En este sentido, la acción deberá ejecutarse en forma coordinada con las acciones REC3 (regular la maquinaria pesada de construcción a diésel) y REC4 (Regulación de las plantas de generación eléctrica de emergencia de mediana y baja capacidad en el D.F.).

Relación con los diagnósticos climáticos

La restricción del modo de circulación del transporte de carga está dirigida a la reducción de emisiones de la principal fuente emisora de carbono negro en la Ciudad de México.

La generación de datos confiables para la elaboración de un inventario de emisiones de carbono negro que contemple categorías que hasta ahora no han sido incluidas o estimadas permitirá implementar acciones de mitigación para estos sectores.

Los co-beneficios más relevantes de la regulación de las emisiones de carbono negro son los relacionados con la salud de la población gracias a la mejora en la calidad del aire y la reducción de las contingencias ambientales atmosféricas en la ciudad.

Costo de la acción

2 millones de pesos

Metas

Contar con un inventario completo de las fuentes emisoras de carbono negro en la Ciudad de México

Mitigación aproximada de 600 toneladas de carbono negro acumuladas al 2020

Actividades

Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Secretaría de Transportes y Vialidad, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Secretaría de Obras y Servicios y Secretaría de Salud	Dirección de Calidad del Aire de la Secretaría del Medio Ambiente
2. Realización del inventario completo de emisiones de carbono negro y estudio justificativo			
3. Modificación del marco jurídico normativo			
4. Difusión a sectores estratégicos			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Hitos: - Informe del estudio justificativo - Informe de modificaciones de norma en materia de transporte de carga y vialidad.	Indicadores globales: Mitigación en t CN

FI4. Propuesta de planificación de las acciones de infraestructura de movilidad y transporte	Nueva acción

Objetivo

Vincular los enfoques de política y planificación de la infraestructura de movilidad y transporte en coordinación con otras políticas públicas, a través de un adecuado manejo del instrumental teórico y metodológico necesario para garantizar la planificación, evaluación y seguimiento de políticas y planes en movilidad y transporte.

Responsable

Secretaría de Transportes y Vialidad

Descripción

Realizar un estudio que vincule y asegure una adecuada planificación para las acciones de infraestructura de movilidad y transporte (ampliación de corredores de Metrobús, chatarrización de microbuses, instalación de servicios cerca de los Centros de Transferencia Modal y reestructuración de la guía para la evaluación del impacto urbano y urbano-ambiental).

Relación con los diagnósticos climáticos

La realización de un estudio de planificación de infraestructura de movilidad y transporte tiene importantes impactos no sólo en cuanto a movilidad y reducción de emisiones contaminantes: se reordenan las vialidades y se rescatan espacios públicos, aumenta la seguridad, mejora la señalización e iluminación y se potencializan las vialidades, lo que incrementa las actividades económicas de los comercios, la plusvalía de las colonias aledañas y en general la calidad de vida de los ciudadanos. Adicionalmente, se tienen co-beneficios importantes en cuanto a la salud de la población relacionados con una mejor calidad del aire.

Costo de la acción

1 millón de pesos

Metas

Contar con un estudio que permita una adecuada planificación de las acciones de movilidad y transporte

Actividades

Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Secretaría de Transportes y Vialidad	Secretaría del Medio Ambiente
2. Realización del estudio de planificación			
3. Difusión a sectores estratégicos			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Hitos: - Estudio de planificación	Esta acción contribuirá de forma indirecta a la mitigación de emisiones, la mejora de la calidad del aire de la ciudad y, por ende, de la salud de la ciudadanía

FI5. Propuesta de coordinación para la planificación de las acciones del eje de contención de la mancha urbana	Nueva acción

Objetivo

Coordinar la planificación de la contención de la mancha urbana para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México

Responsable

Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Impulsar la planificación de las acciones de contención de la mancha urbana para la mejora de la ciudad, y elevar la calidad de vida de los habitantes a través de: una ciudad compacta, densa, con usos mixtos compatibles, espacios y transportes públicos de calidad.

Relación con los diagnósticos climáticos

Los problemas que enfrenta la Ciudad de México en relación con la expansión de la mancha urbana son: continua modificación de los planes y programas de desarrollo urbano vigentes autorización de desarrollos habitacionales alejados de las zonas urbanas, escasa evaluación de las consecuencias de autorizaciones de urbanización y expansión, asentamientos irregulares en zonas no aptas para el desarrollo urbano o zonas de riesgo, escasa conectividad y transporte público deficiente. Por todo lo anterior, es de suma importancia que se cuente con un análisis que coordine la planificación para contener la mancha urbana y mejorar la calidad de vida de los habitantes del Distrito Federal.

Costo de la acción

1 millón de pesos

Metas

Coordinar la planificación de las acciones del eje de contención de la mancha urbana

Actividades

Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Secretaría del Medio Ambiente
2. Análisis que coordine la planificación		Dirección General de Regulación de la Secretaría del Medio Ambiente	
3. Difusión a sectores estratégicos			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Hitos: Plan para la implementación del eje estratégico de contención de la mancha urbana	Esta acción contribuirá de forma indirecta a la mitigación de emisiones, la mejora de la calidad del aire de la ciudad y, por ende, de la salud de la ciudadanía

11.7.2 FORTALECIMIENTO DE LA FASE DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

FME1. Mejora de indicadores de adaptación	Nueva acción
Objetivo	
Mejorar los indicadores necesarios para priorizar, monitorear y evaluar de forma adecuada las acciones de adaptación al cambio climático	
Responsable	
Secretaría del Medio Ambiente	
Descripción	
Llevar a cabo un estudio orientado a validar los indicadores propuestos para las acciones de adaptación al cambio climático y establecer un procedimiento para su mejora continua, incorporando indicadores de equidad de género.	
Relación con los diagnósticos climáticos	
Las actividades de adaptación se llevan a cabo en sistemas complejos; en la búsqueda del desarrollo de indicadores, es fácil simplificar en exceso y seleccionar métricas que distraen de los objetivos reales, o que incluso sesgan el proceso (ya que las personas tienden a dar prioridad a lo que se está midiendo). Los procesos de evaluación también pueden abarcar lapsos de tiempo demasiado cortos para capturar el lento proceso de la creación de un cambio real, sustentable y eficaz (UNEP, 2013). La adaptación no es generalmente un resultado, sino que consiste en una gama diversa de procesos continuos (incluyendo procesos sociales, institucionales, técnicos y ambientales) que permitan el logro de los objetivos de desarrollo. (UNDP, 2007) Por esto, resulta de gran importancia que la definición de indicadores adecuados sea también un proceso de aprendizaje y mejora continua.	
Costo de la acción	
1 millón de pesos	
Metas	
Indicadores de seguimiento y de impacto actualizados para las acciones de adaptación	
Actividades	

Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades, Comisión de Recursos Naturales, Secretaría de Protección Civil	Secretaría del Medio Ambiente
2. Llevar a cabo un análisis exhaustivo de los indicadores de adaptación actuales, realizar propuestas para su perfeccionamiento y establecer un procedimiento para su mejora continua			
3. Difusión de los indicadores actualizados a sectores estratégicos, particularmente a los implementadores de las acciones de adaptación			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Hitos: 1. Indicadores actualizados	Contar con indicadores apropiados para las acciones de adaptación permitirá su mejora continua y por lo tanto tendrá beneficios indirectos en cuanto a servicios ambientales, reducción de la vulnerabilidad, entre otros

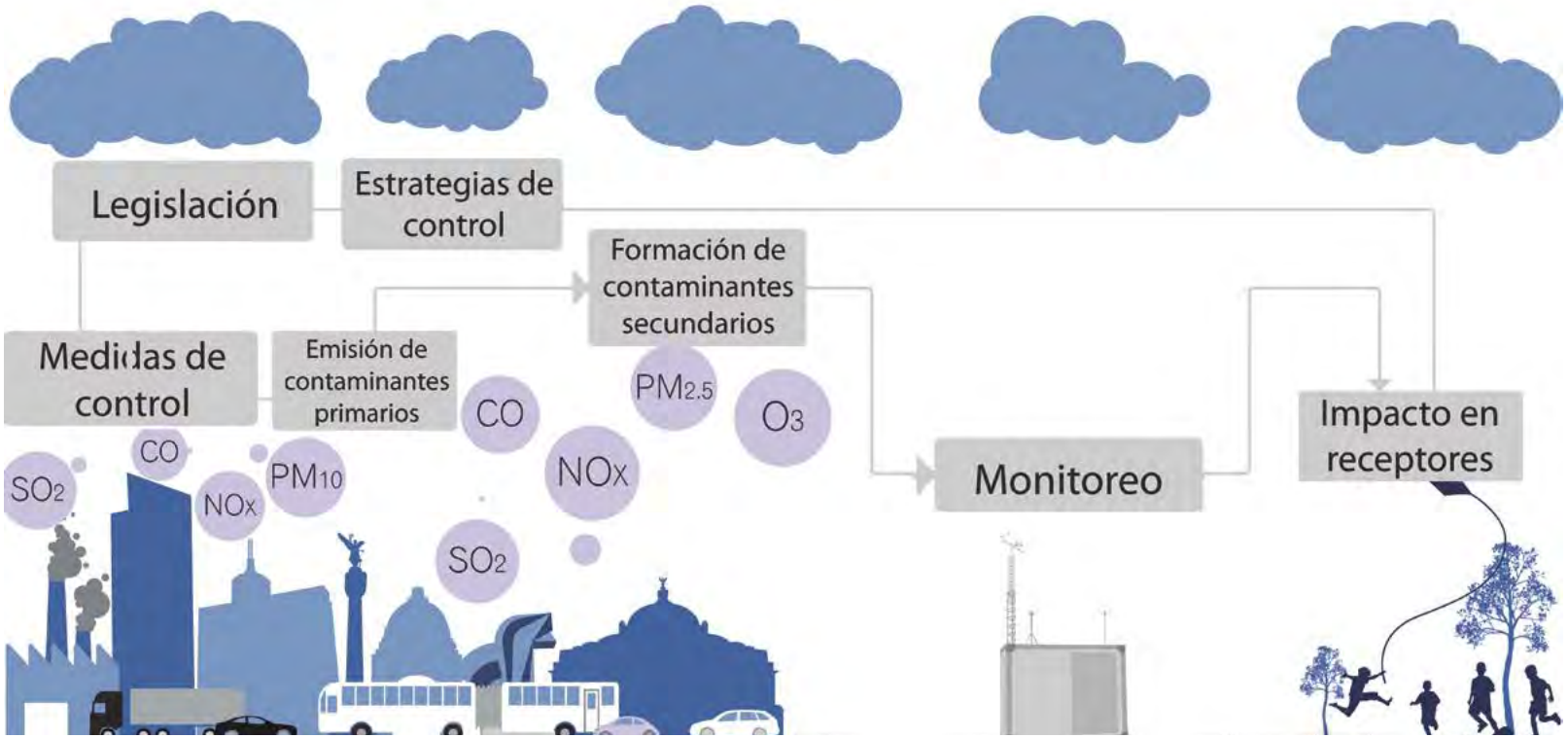
FME2. Construcción de indicadores para la mitigación indirecta	Nueva acción
Objetivo	
Cuantificar la mitigación indirecta de emisiones de compuestos de efecto invernadero	
Responsable	
Dirección de Calidad del Aire de la Secretaría del Medio Ambiente	
Descripción	
Contar con indicadores para poder realizar una adecuada cuantificación de las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero.	
Relación con los diagnósticos climáticos	
En la actualidad existen diferentes métodos para cuantificar las emisiones directas de las acciones de mitigación; sin embargo, algunas de las acciones contribuyen de forma indirecta, y no pueden ser estimadas debido a la poca o nula disponibilidad de información, por lo que es importante contar con indicadores que permitan cuantificar estas emisiones indirectas.	
Costo de la acción	
1 millón de pesos	
Metas	
Indicadores para mitigación indirecta de CEI	
Actividades	

Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión del recurso	Corto plazo	-	Dirección de Calidad del Aire de la Secretaría del Medio Ambiente
2. Construcción de los indicadores para mitigación indirecta		Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría de Transportes y Vialidad	
3. Difusión de los indicadores actualizados a sectores estratégicos, particularmente a los implementadores de las acciones de mitigación			

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Hitos: Indicadores para las emisiones indirectas	Contar con indicadores adecuados permitirá priorizar y dar seguimiento a las acciones que mitiguen emisiones de forma indirecta

Centro de Monitoreo de Emisiones de la Ciudad de México
Autor: César Yordi

El monitoreo de la calidad del aire



Contaminantes más importantes emitidos
en la Ciudad de México Tomada del plan verde

11.8 RELACIÓN DE LAS ACCIONES ORIENTADAS A LA MITIGACIÓN CON EL INVENTARIO DE EMISIONES

En el diagnóstico de mitigación se realizó un análisis de las fuentes clave de emisión mediante la elaboración del Inventario de emisiones de CEI 2012, cuyo objetivo fue diseñar acciones para atacar estas categorías, que son aquellas que contribuyen con los mayores porcentajes de emisiones en el inventario total. El análisis consistió en ordenar jerárquicamente de mayor a menor las emisiones relativas de todas las fuentes, categorías o subcategorías para identificar aquellas que es prioritario mitigar, tal como lo marca la metodología del IPCC.

TABLA 11.3 FUENTES CLAVE DE EMISIÓN DEL DISTRITO FEDERAL

Categorías clave	%
Transporte terrestre	37.46
Consumo de energía eléctrica	30.97
Eliminación de residuos sólidos	11.34
Combustión residencial de gas L.P. y gas natural	6.95
Refrigeración y aire acondicionado (HFC)	3.80
Industrias manufactureras y de construcción	3.48
Tierras de cultivo	2.09
Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	1.49
Combustión comercial/institucional de gas L.P. y gas natural	1.14
Tratamiento biológico de desechos sólidos	1.02

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Teniendo en cuenta lo anterior, para el PACCM 2014-2020 se han diseñado acciones orientadas a la mitigación que incidan directamente en las categorías principales de emisión identificadas en el inventario.

A continuación se presenta la matriz de todas las acciones propuestas en el presente Programa y se señalan aquellas que mitigan emisiones directa o indirectamente y sobre qué categoría de emisión del inventario tienen influencia.

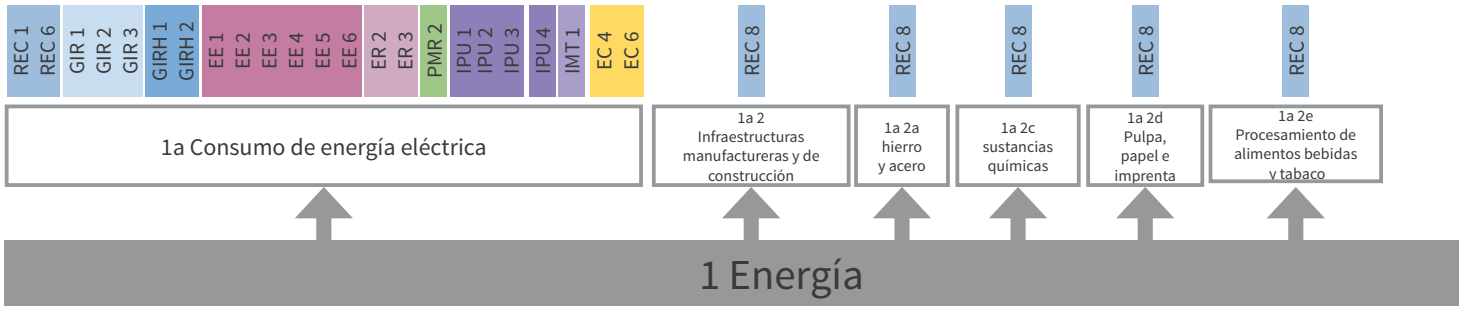
En el caso particular de las acciones REC3 y REC4, para las que no se cuenta con una línea base de emisión y por lo tanto no se encuentran cuantificadas en el inventario, es fundamental señalar que la aplicación de las acciones permitirá realizar una caracterización completa de los sectores de maquinaria de construcción y de las plantas de energía eléctrica de emergencia, así como una estimación confiable de sus emisiones de CEI.

Además, es importante tener en cuenta que hay acciones que tienen un potencial de mitigación importante, pero resulta muy difícil cuantificarlas en términos de CO_2 eq.Ejemplos claros son aquellas acciones que pertenecen al eje estratégico de Contención de la mancha urbana y las acciones que impulsan la movilidad intermodal en la Ciudad de México. Es evidente que una mejor ubicación de la vivienda tiene beneficios en términos de impactos ambientales, sociales y económicos; la construcción de conjuntos intraurbanos que aprovechan la infraestructura existente es fundamental, ya que disminuye emisiones derivadas de los traslados, mejora la calidad de vida y disminuye los gastos de los hogares e incluso las inversiones de los gobiernos en la provisión de servicios.

Del mismo modo, las acciones que promueven la gestión integral de los recursos hídricos y el manejo sustentable de los recursos naturales tienen un potencial indirecto de mitigación pero que no resulta sencillo cuantificar.

Lo anterior resalta la importancia de mitigar las emisiones de los gases de efecto invernadero y al mismo tiempo generar estrategias para controlar los problemas de la contaminación local. A continuación se presentan detalles de las tres fuentes más importantes en cuanto a porcentaje de emisiones: transporte terrestre, consumo de energía eléctrica y eliminación de desechos sólidos.

FIGURA 11.11 RELACIÓN DE LAS ACCIONES ORIENTADAS A LA MITIGACIÓN



Eje 1 ¨Transición Energética Urbana y Rural¨
Líneas de acción:

EE Eficiencia energética

ER Energías renovables

Eje 2 ¨Contención de la mancha urbana de la Ciudad de México¨
Líneas de acción:

IPU Instrumentos de planeación urbana

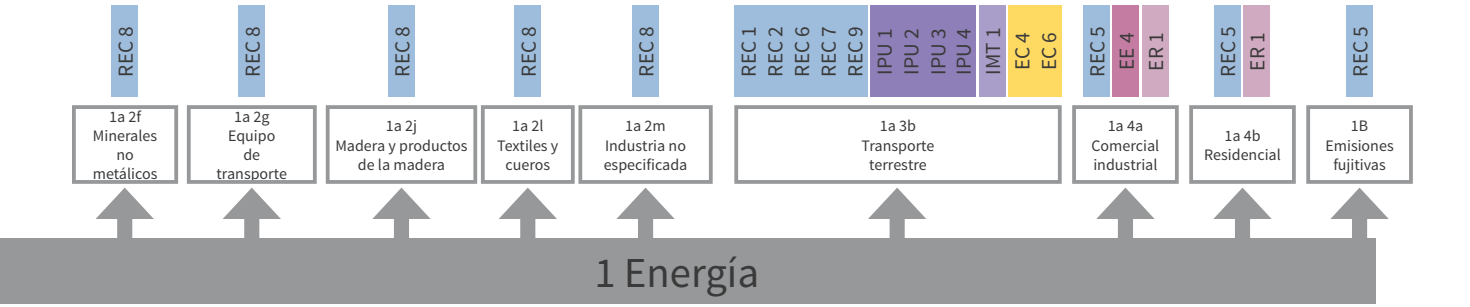
IMT Infraestructura de Mobilidad y Transporte

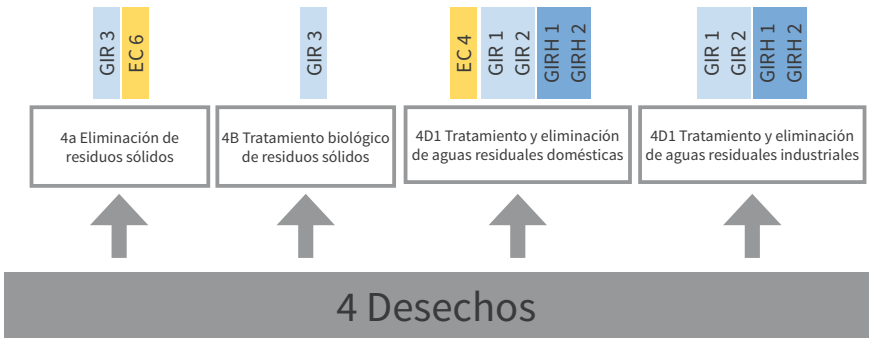
EVI Espacios Verdes Intraurbanos

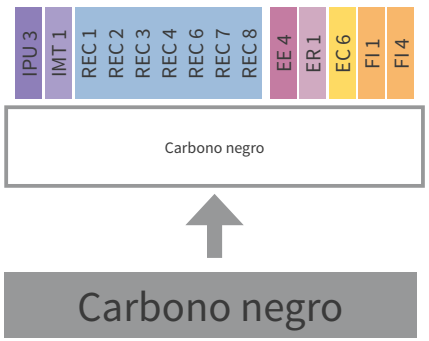
Eje 5 ¨Construcción de la resilencia¨
Líneas de acción:

PMR Prevención y mitigación de riesgos

CON EL INVENTARIO DE EMISIONES DE GEI DEL DISTRITO FEDERAL







Eje 3 ¨Mejoramiento ambiental¨
Líneas de acción:

- GIRH Gestión Integral de los Recursos Hídricos
- REC Reducción de Emisiones Contaminantes
- GIRGestión Integral de Recursos

Eje 4 ¨Manejo sustentable de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad¨
Líneas de acción:

- SC Suelo de Conservación
- ENVS Especies Nativas y Vida Silvestre

Eje 6 ¨Comunicación y educación¨
Líneas de acción:

- EC Empoderamiento de la ciudadania

Eje 7 ¨Investigación y desarrollo¨
Líneas de acción:

- FI Fortalecimiento de la implementación

11.9 EFECTOS SINÉRGICOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DE LAS ACCIONES PROPUESTAS

En México, usualmente cuando se habla de política pública para combatir el cambio climático, se hace referencia a una separación entre adaptación y mitigación; sin embargo, en la práctica para algunas acciones los beneficios son ambos y no es muy claro discernir entre las dos vertientes, ya sea porque reduzcan emisiones o riesgos de manera indirecta o porque no sea posible cuantificar los impactos.

No obstante, el presente documento no muestra preferencia ante la importancia de las dos vertientes, sino que procura la creación de sinergias entre ellas, ya que las acciones de adaptación pueden tener efectos de mitigación y viceversa.

Las sinergias ofrecen cobeneficios como lo son la relación costo-eficacia de las acciones y hacerlas más atractivas a posibles financiadores y a otros entes con capacidad de decisión; por esta razón, la estructura del presente PACCM obedece a la persecución de objetivos claros, con una cartera de acciones que representan una amplia variedad de intereses convergentes en abatir las causas y consecuencias del cambio climático a nivel local.

Para ser concordantes con la Estrategia Nacional se realizó un análisis para identificar la predominancia de las acciones entre las dos vertientes, mitigación y adaptación, cuyo objetivo es identificar aquellas acciones que podrían incluirse en mitigación y aquellas que tendrían que estar ubicadas en los apartados de adaptación, dejando claro que desde el punto de vista práctico y competitivo todas las acciones podrían estar interrelacionadas en ambos rubros.

En la figura 11.12, puede observarse el análisis mencionado, donde el principal criterio para elegir las acciones de mitigación fue que la reducción en las emisiones se diera de manera directa, aun cuando no sea posible cuantificar algunas de éstas; en cambio, para las medidas de adaptación el principal criterio fue la protección ante efectos adversos económicos, sociales y los dados en el capital natural.

Por ejemplo, las acciones contenidas en el Eje 1 de Transición energética reducen significativamente el consumo energético y, por lo tanto, las emisiones, por lo cual podría parecer únicamente un eje de mitigación; sin embargo, los cambios tecnológicos contribuyen a una ciudad resiliente, ya que benefician a todos los estratos sociales y pueden contribuir a la seguridad de los servicios implicados.

Un ejemplo muy claro de los efectos sinérgicos entre las dos vertientes se puede ver en el Eje 2 de Contención de la mancha urbana, cuyas acciones se anticipan a las necesidades futuras de crecimiento urbano, y pueden lograr un eficiente uso del equipamiento público de modo que la equidad social se vea favorecida, a la vez que la reducción de emisiones por la reorganización de la infraestructura urbano-vial, la vivienda y los servicios se encuentra armonizada con criterios sustentables.

El eje 3 de Mejoramiento ambiental únicamente busca la mejora del medio ambiente y su entorno, el cual se logrará a través de la reducción de emisiones y la búsqueda de las capacidades gubernamentales y sociales para preservar el recurso hídrico y disminuir la contaminación por generación de residuos; con lo anterior se muestra claramente que lo contienen acciones que cumplen con las dos vertientes de mitigación y adaptación, estrechamente relacionadas para cumplir los objetivos.

En cuanto a las sinergias identificadas en el eje de Manejo sustentable de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad, se plantean acciones encaminadas al uso sustentable del capital natural, ya que en tanto se conserve, podrían evitarse emisiones por incendios o mitigarlas mediante la captura de carbono; un buen uso de los recursos evita emisiones provenientes de intentar suplir la falta de los mismos.

En cuanto a la vertiente de adaptación inmersa en el eje, es bastante claro que en la medida que se asegure la permanencia de los servicios ecosistémicos, la población estará preparada para enfrentar cualquier adversidad que se presente por el cambio climático. Por lo tanto, se hace necesario contar con información desagregada por sexo que permita identificar la división sexual del trabajo, las prácticas de acceso, manejo y control del recurso y la toma de decisión en ellos. Asimismo, es importante integrar consejos de mujeres previamente formados en el tema, que tomen decisiones locales en el suelo y control de los recursos.

Por otro lado, el eje estratégico de Construcción de resiliencia está orientado a la prevención y mitigación de riesgos, a la capacidad de adaptación urbana y rural, cuyas acciones representan primordialmente trabajo social a la vez que

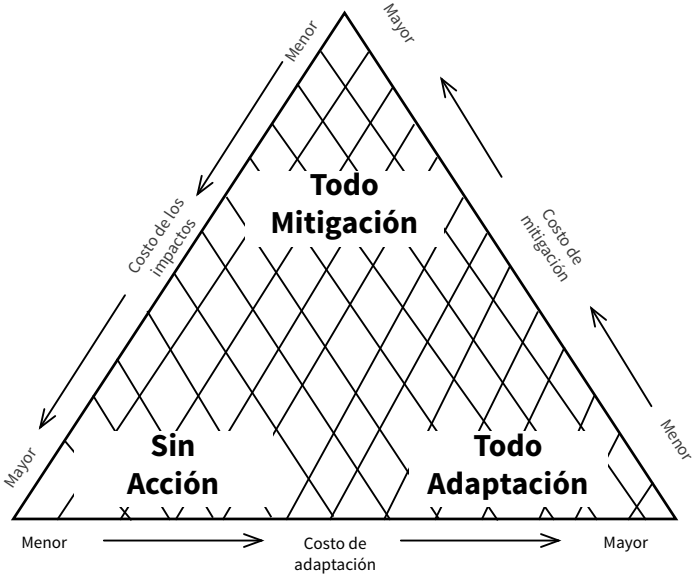
suponen que si se previenen riesgos, las pérdidas económicas ante un evento serán menores, lo mismo que las emisiones generadas en la reconstrucción de los daños. Desde esta perspectiva, se hace necesario incorporar una visión de empoderamiento de las mujeres para la equidad y el desarrollo sustentable que reconozca las experiencias y prácticas exitosas en materia de medio ambiente, impulsando convocatorias y proyectos que permitan la integración y el fortalecimiento de elementos para la resiliencia de la población, lo cual será posible si se potencia la autonomía de las mujeres.

En cuanto al eje de Educación y comunicación, la transversalidad deja claro que las acciones coadyuvan tanto a la mitigación como a la adaptación, en tanto que están encaminadas a integrar una sociedad culta e informada donde los cambios de hábitos puedan llegar a reducir las emisiones individuales, minimizar riesgos de enfermedades y desastres, además de superar crisis económicas, todas ellas acciones cruciales para alcanzar la sustentabilidad colectiva.

Los diagnósticos participativos con enfoque de género permitirán visibilizar claramente las problemáticas existentes, así como plantear desde la población las propuestas de solución y el compromiso para su impulso, mediante lo cual se favorece la participación activa de la población y en especial de las mujeres, con una visión amplia para asegurar la apropiación. De igual forma, una campaña que convoque a la propuesta de proyecto así como la articulación de actores tanto de la sociedad civil como empresarios y particulares garantizará la gobernanza.

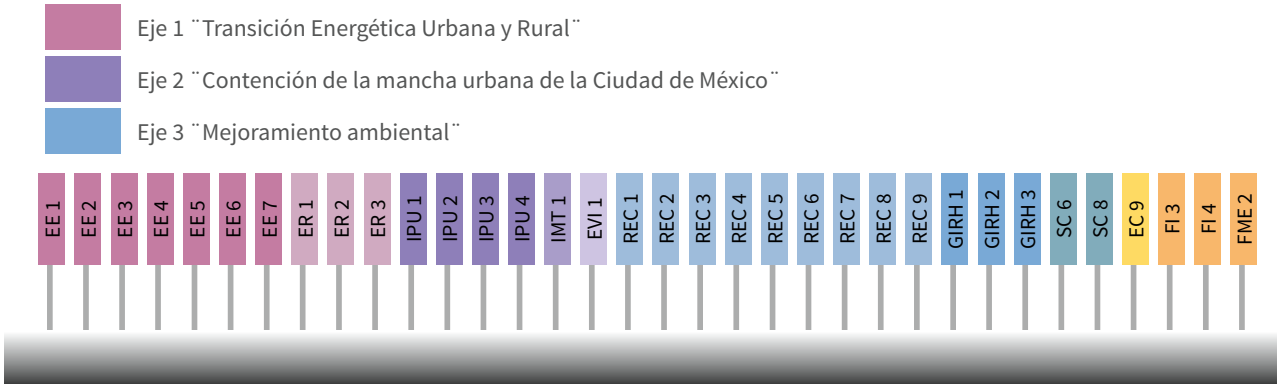
Por esta razón, es evidente que se plantearon objetivos específicos por eje, línea de acción y acción, sin dar prioridad a la mitigación o a la adaptación, sino a los efectos sinérgicos que pueden potenciar sus efectos benéficos.

FIGURA 11.13 ESQUEMA DE INTERRELACIÓN ENTRE LOS IMPACTOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN



Fuente: Smith, 2001.

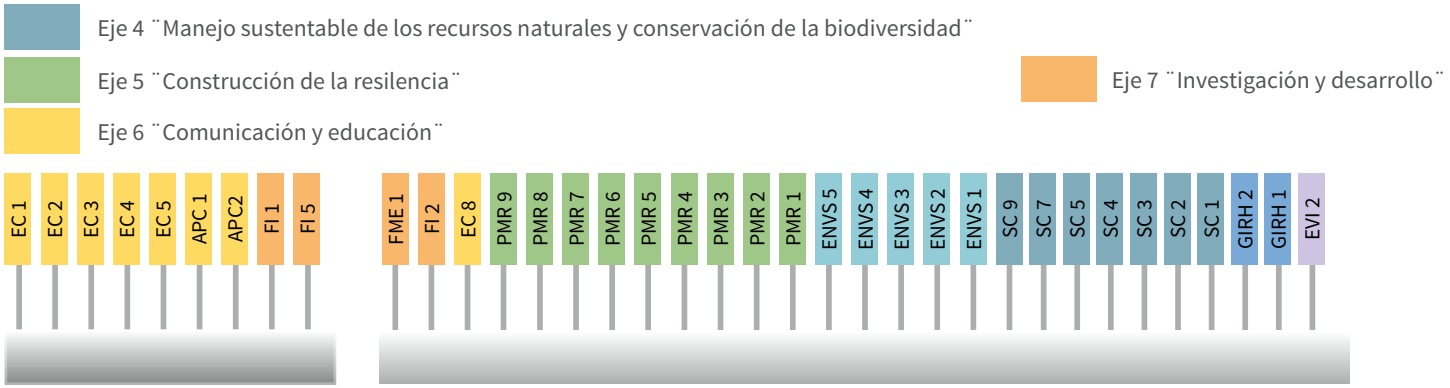
FIGURA 11.12 ORIENTACIÓN PREDOMINANTE DE LAS ACCIONES SOBRE LAS



Mitigación

EE1	Acciones de modernización y eficiencia energética en el Sistema de Transporte Colectivo (STC)
EE2	Chatarrización de refrigeradores
EE3	Modificación de sistemas y hábitos del consumo energético en los edificios institucionales
EE4	Fomento de la mejora continua de la eficiencia energética en el sector servicios
EE5	Programa de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del SACMEX
EE6	Acciones de modernización y eficiencia energética en el Servicio de Transportes Eléctricos (STE)
EE7	Renovación y modernización del alumbrado público de la red vial primaria de la Ciudad de México
ER1	Modificaciones al Reglamento de Construcción para incorporar criterios de sustentabilidad
ER2	Instalación de sistemas fotovoltaicos en las estaciones del Metrobús
ER3	Sistema de alumbrado público solar en Bosques Urbanos y Centros de Educación Ambiental
IPU1	Creación de un programa de planeación territorial para el D.F. que integre políticas ambientales y urbanas
IPU2	Programa de Identificación de Predios o Inmuebles subutilizados y planteamiento de la estrategia de aprovechamiento
IPU3	Elaboración de una guía de criterios para la conformación de Corredores Orientados al Transporte Sustentable
IPU4	Reestructuración de la Guía para la evaluación del impacto urbano y urbano-ambiental
IMT1	Instalación de equipamiento público cerca de los CETRAM
EVI1	Incremento y Rehabilitación de áreas verdes intraurbanas
EVI2	Manejo de barrancas urbanas de valor ambiental
GIRH1	Programa de ahorro de agua en oficinas y edificios públicos y captación de agua pluvial
GIRH2	Programa de supresión de fugas y rehabilitación de tuberias
REC1	Ampliación de la línea 12 del Metro
REC2	Chatarrización de microbuses y creación de corredores concesionados
REC3	Regulación de la maquinaria pesada de construcción a diésel
REC4	Regulación de las plantas de generación eléctrica de emergencia de mediana y baja capacidad en el D.F.
REC5	Norma para reducir las fugas por transporte y almacenamiento de gas L.P.
REC6	Implementación de esquemas para la movilidad intermodal en zonas estratégicas de la Ciudad
REC7	Implementación de nuevos corredores de Metrobús
REC8	Operativo de regulación en la industria para disminuir las emisiones de contaminantes atmosféricos
REC9	Compras Verdes
GIR1	Incorporación de sistemas de estabilización de lodos a las plantas de tratamiento de aguas residuales
GIR2	Incremento en la eficiencia y la capacidad de tratamiento de aguas residuales
GIR3	Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del D.F.
SC1	Capacitación a las y los productores para cumplir con estándares de inocuidad alimentaria
SC2	Evaluar los impactos de la veda forestal en la calidad del bosque
SC3	Integración de las y los productores del D.F. como proveedores en el sistema de compras verdes del GDF
SC4	Manejo de microcuencas para el desarrollo rural y conservación de suelo y agua en tierra agropecuarias

VERTIENTES DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL PACCM



Adaptación

SC5	Monitoreo de la declaratoria que prohíbe el uso de transgénicos en el Maíz Nativo del Suelo de Conservación del Distrito Federal
SC6	Obras de conservación de suelo y agua en el suelo de conservación
SC7	Protección y recuperación de cultivos y herbolaria nativos
SC8	Recuperación de espacios ociosos en el suelo de conservación
SC9	Utilización de ecotecnias de cosecha de agua para el riego de cultivos
ENVS1	Creación de la Ley para la Protección, Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Distrito Federal
ENVS2	Creación de la Dirección General de Biodiversidad y Desarrollo Sustentable
ENVS3	Desarrollo e implementación de Programas de Manejo para las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de mediano a pequeño tamaño
ENVS4	Reactivación del Laboratorio de Diagnóstico Molecular y ampliación del Banco de Germoplasma
ENVS5	Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias y Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica
PMR1	Actualización del Atlas de Peligros y Riesgos del Distrito Federal
PMR2	Programa de prevención de riesgos hidrometeorológicos
PMR3	Estudio, evaluación y reubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo
PMR4	Sistema de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico metropolitano para el Valle de México: sistema de alerta temprana
PMR5	Sistema de acciones preventivas en caso de eventos hidrometeorológicos extremos
PMR6	Capacitación y difusión dirigida a sectores estratégicos sobre prevención y detección de enfermedades relacionadas a cambio climático
PMR7	Monitoreo y prevención de enfermedades trasmitidas por vectores integrando información
PMR8	Programa de prevención de enfermedades ocasionadas por desastres
PMR9	Diseño de un Fondo Ambiental de Cambio Climático para el D.F.
EC1	Observatorio del Cambio Climático del Museo de Historia Natural
EC2	Campañas de educación y comunicación ambiental para el cuidado del ambiente
EC3	Capacitación a los funcionarios sobre buenas prácticas ambientales, y la comprensión del fenómeno de Cambio Climático
EC4	Información sobre contenidos de educación ambiental y económica relacionada al cambio climático en recibosde impuestos y servicios
EC5	Movi-escuelas
EC6	Programa Gánale al CO_2 en las escuelas
APC1	Homologación de conceptos educativos en el tema ambiental en los centros de difusión de información como museos para la comprensión del fenómeno de cambio climático
APC2	Desarrollar catálogo de educación ambiental
FI1	Mejora del conocimiento sobre la percepción de educación ambiental/cambio climático
FI2	Generación de indicadores sobre los efectos del cambio climático con perspectiva de género
FI3	Regular la circulación del transporte de carga como principal fuente generadora de carbono negro
FI4	Propuesta de planificación de las acciones de infraestructura de movilidad y transporte
FI5	Propuesta de coordinación para la planificación de las acciones del eje de contención de la mancha urbana
FEM1	Mejora de indicadores de adaptación
FEM2	Construcción de indicadores para la mitigación indirecta

11.10 PLANEACIÓN TEMPORAL DEL PACCM: VISIÓN A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

El presente PACCM cuenta con planeación temporal de resultados, que se refiere a la congruencia que existe entre las metas, la línea base y la proyección, pues ello dotará de una visión estratégica que trascienda a los tiempos políticos.
La mayoría de las acciones propuestas comenzarán a generar beneficios a corto o mediano plazo, es decir, durante el tiempo de vigencia del PACCM; sin embargo, el impacto de algunas de las acciones podrá observarse (y medirse) sólo a largo plazo, como se indica en la tabla siguiente.

Cabe destacar que para alcanzar la visión de ciudad propuesta en la ELAC será necesario dar continuidad a los esfuerzos en cada una de las líneas de acción incluso después de la conclusión de la presente administración, la cual inició en el año 2012 y terminará en el año 2018. Teniendo en cuenta lo anterior, se ha previsto que la duración del PACCM sea hasta el año 2020. Esto con la finalidad, por una parte, de que exista un Programa de Acción Climática vigente durante los dos años que se requerirán para el diseño del siguiente y, por otra parte, para propiciar el desacoplamiento de las acciones de mitigación y adaptación de los tiempos administrativos y fomentar la planeación a largo plazo.

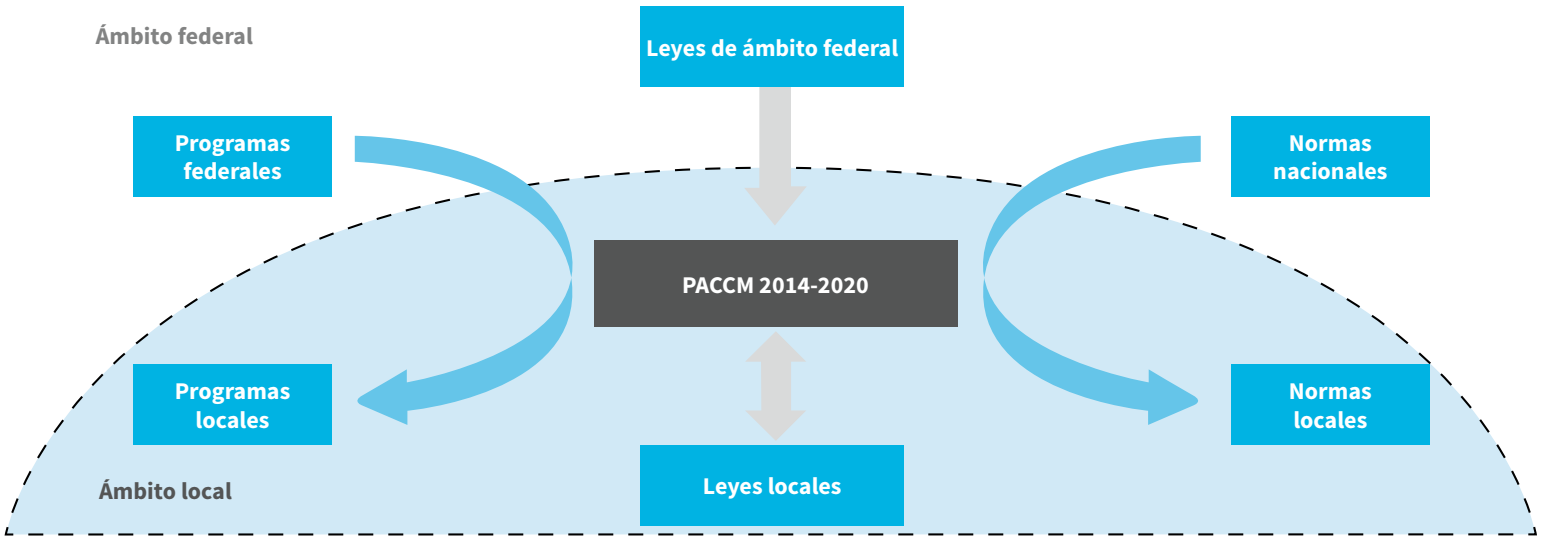
Si bien se realizan las actividades necesarias para culminar todas y cada una de las acciones, los resultados podrán observarse con una visión temporal tal como se observa en la tabla, donde la visión acorto plazo implica de 1 a 2 años, la de mediano plazo de 3 a 6, y la de largo plazo, el tiempo posterior al presente documento, teniendo un posible alcance de hasta 20 años, según lo marca la LMACCDSDF.

11.11 CONTEXTUALIZACIÓN DE LAS ACCIONES PLANTEADAS Y SU VÍNCULO CON LOS DEMÁS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA

Se realizó una revisión de los instrumentos de política pública relacionados con el PACCM, con la finalidad de determinar si el presente programa cuenta con el marco necesario para el cumplimiento de sus objetivos, y si éste es articulado y lo suficientemente robusto. Asimismo, es importante señalar que también se tomaron en cuenta los avances en materia de género y medio ambiente, que nos permiten tener una visión clara, además de considerar como primera medida de importancia el reconocimiento al papel fundamental que desempeña la mujer en el desarrollo urbano y sustentable y la organización social. Por esta razón, se consideraron los acuerdos internacionales, entre los que se destaca de forma particular la Cumbre de la Tierra, realizada en Río de Janeiro en 1992, con la Declaración Política (principio 20) y el Programa 21 (capítulo 24), en donde se reconoce a las mujeres como un “grupo principal” en el desarrollo sustentable y se adoptan las disposiciones concretas para adelantar su posición. El capítulo 24, denominado “Medidas mundiales a favor de la mujer para lograr un desarrollo sustentable y equitativo”. Las mujeres desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo. Es por tanto imprescindible contar con su plena participación para lograr el desarrollo sustentable.

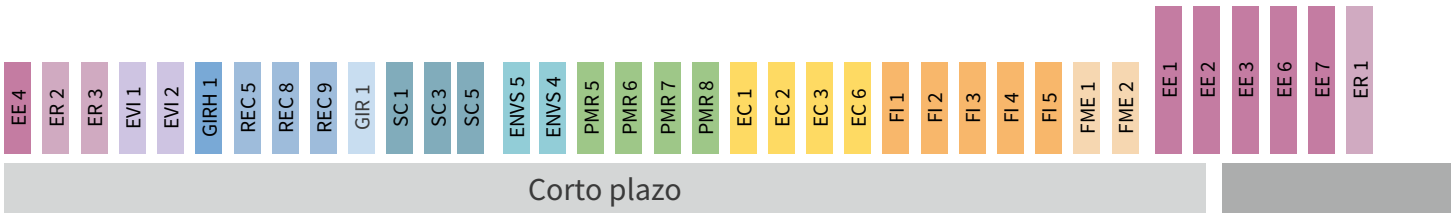
El principal criterio que se tuvo en cuenta para realizar la revisión de los instrumentos de política pública es la transversalidad. La SEMARNAT señala que ésta se da cuando una o varias políticas públicas son objeto de interés de una o más dependencias o entidades gubernamentales, de tal modo que la instrumentación de acciones gubernamentales abarca necesariamente dos o más ámbitos de gobierno (federal, estatal o municipal), con lo cual cada uno de ellos actúa en el marco de su responsabilidad, pero siempre de forma coordinada, a efectos de que estas acciones obtengan resultados óptimos (SEMARNAT, 2007). La transversalidad es una estrategia que se traduce en compromisos de política pública para atender temas prioritarios ambientales a través de acciones priorizadas, ordenadas y coordinadas (SEMARNAT, 2009).
La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) establece como uno de sus pilares: “Contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas,

FIGURA 11.14 CONTEXTUALIZACIÓN DEL MARCO JURÍDICO-NORMATIVO DEL PACCM



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

FIGURA 11.15 PLANEACIÓN TEMPORAL DE



Eje 1 ¨Transición Energética Urbana y Rural¨
Líneas de acción:

- EE Eficiencia energética
- ER Energías renovables

Eje 2 ¨Contención de la mancha urbana de la Ciudad de México¨
Líneas de acción:

- IPU Instrumentos de planeación urbana
- IMT Infraestructura de Mobilidad y Transporte
- EVI Espacios Verdes Intraurbanos

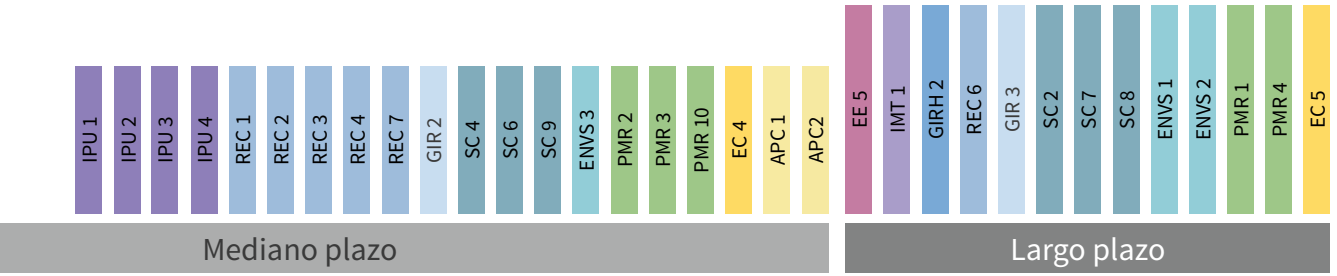
Eje 5 ¨Construcción de la resilencia¨
Líneas de acción:

- PMR Prevención y mitigación de riesgos

Eje 6 ¨Comunicación y educación¨
Líneas de acción:

- FI Fortalecimiento de la implementación
- FI Fortalecimiento del monitoreo y evaluación

LOS RESULTADOS DE LAS ACCIONES DEL PACCM



Eje 3 ¨Mejoramiento ambiental¨
Líneas de acción:

- GIRH Gestión Integral de los Recursos Hídricos
- REC Reducción de Emisiones Contaminantes
- GIR Gestión Integral de Recursos

Eje 4 ¨Manejo sustentable de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad¨
Líneas de acción:

- SC Suelo de Conservación
- ENVS Especies Nativas y Vida Silvestre

Eje 7 ¨Investigación y desarrollo¨
Líneas de acción:

- EC Empoderamiento de la ciudadanía
- APC Adecuación de procesos y contenidos

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

11.11.1 CONTEXTO EN TORNO A LA LEGISLACIÓN LIGADA AL PACCM

El marco jurídico-normativo en torno al PACCM es de gran importancia, ya que funge como soporte para su diseño y ejecución: mientras más integral sea, mayor es la probabilidad de cumplir con los objetivos del programa.

Se llevó a cabo una revisión de todas aquellas leyes que se consideró relacionadas con la implementación del programa, ya sea directa e indirectamente, e independientemente de su ámbito gubernamental. De las 30 leyes que se analizaron, 15 son de ámbito federativo (9 de tipo federal y 6 generales) y las restantes son locales. Cada una de ellas tiene diferentes objetivos, metas y están dirigidas a diferentes sectores del gobierno.

La legislación analizada, su relación entre sí y su relación con el PACCM se presentan de forma esquemática en la figura 11.16. La relación entre las leyes federales y locales se muestra con líneas horizontales. Puede observarse que no todas las leyes del ámbito federal revisadas cuentan con una análoga que las complemente en el ámbito local. Tal es el caso de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, la Ley General de Equilibrio y Protección del Ambiente, la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y Financiamiento de la Transición Energética y la Ley General de Vida Silvestre.

El análisis realizado reveló que aún existen deficiencias en cuanto a la transversalidad ya que, si bien se cuenta con leyes orientadas específicamente hacia el cambio climático, aún es un tema que no ha permeado el marco jurídico-normativo de todos los sectores que deben estar involucrados activamente en los esfuerzos de mitigación y adaptación.

En el ámbito Federal, La Ley General de Cambio Climático (LGCC) contempla la reducción de las emisiones de GEI a corto y largo plazo (30% para el año 2020 y 50% para el año 2050, con respecto a las del año 2000) a través de la utilización de energías renovables (35% de la generación eléctrica deberá provenir de fuentes limpias para el año 2024), la instauración de un Registro Nacional de Emisiones en el que las empresas deberán reportar sus emisiones, y disposiciones no vinculativas dirigidas a que el Estado cuente con las instituciones que desarrollen o bien impulsen el desarrollo de políticas que le permitan alcanzar los objetivos de la propia ley. Si bien esta ley establece objetivos, no ahonda ni hace referencia a la planeación específica que deberá llevarse a cabo para concretarlos, pues delega dicha regulación al contenido de posteriores cuerpos normativos (Vera, 2012).

En el ámbito local, a pesar de contar con una ley directamente relacionada con el cambio climático, este aún no es abordado sistemáticamente en la legislación que incide en el cumplimento de los objetivos del PACCM. Esto representa una barrera importante para lograr el nivel de corresponsabilidad y congruencia entre los distintos actores que será necesario para alcanzar las metas propuestas.

La Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal (LMACCDSDF) fue publicada en 2011, un año antes que la LGCC, y tiene por objetivo "El establecimiento de políticas públicas que permitan propiciar la mitigación de Gases de Efecto Invernadero, la adaptación al cambio climático, así como el coadyuvar al desarrollo sustentable". Esta ley establece como autoridades en materia de cambio climático al jefe de gobierno del Distrito Federal, la Secretaría del Medio Ambiente, la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial, las 16 demarcaciones político-administrativas (delegaciones) y la Comisión Interinstitucional de Cambio Climático del Distrito Federal (LMACCDSDF, 2011). En cuanto a los mecanismos de coordinación con otros ámbitos de gobierno, la citada ley es bastante difusa. Con respecto a la coordinación con el gobierno federal, no establece ninguna base normativa; mientras que, por lo que se refiere al ámbito metropolitano, únicamente señala que la Comisión Interinstitucional deberá maximizar los mecanismos de la Comisión Ambiental Metropolitana, principalmente para la coordinación de acciones con los municipios conurbados de la Ciudad de México (Moreno Plata, 2013).

Como ya hemos mencionado, el cambio climático es una problemática ambiental que influye en prácticamente todos los sistemas, incluyendo los ecológicos y los humanos (González, 2011), e induce cambios cada vez más recurrentes en numerosos ámbitos de la vida cotidiana. Las soluciones a esta problemática también deben pasar por un cambio medular en la forma de gobernar, siendo la legislación vigente el sustento para hacerlo. A nivel local, se encontró que muchas de las leyes incidentes no cuentan con actualizaciones o adecuaciones desde hace mucho tiempo, lo cual entra en franca contradicción con las necesidades cambiantes que impone el cambio climático. Algunas de las leyes que han sido modificadas no contemplan explícitamente el cambio climático ni buscan confluir en objetivos de mitigación y adaptación.

Aunado a lo anterior, se percibió que la legislación local que rodea las cuestiones ambientales menciona la manera de ejecutar la observancia, es

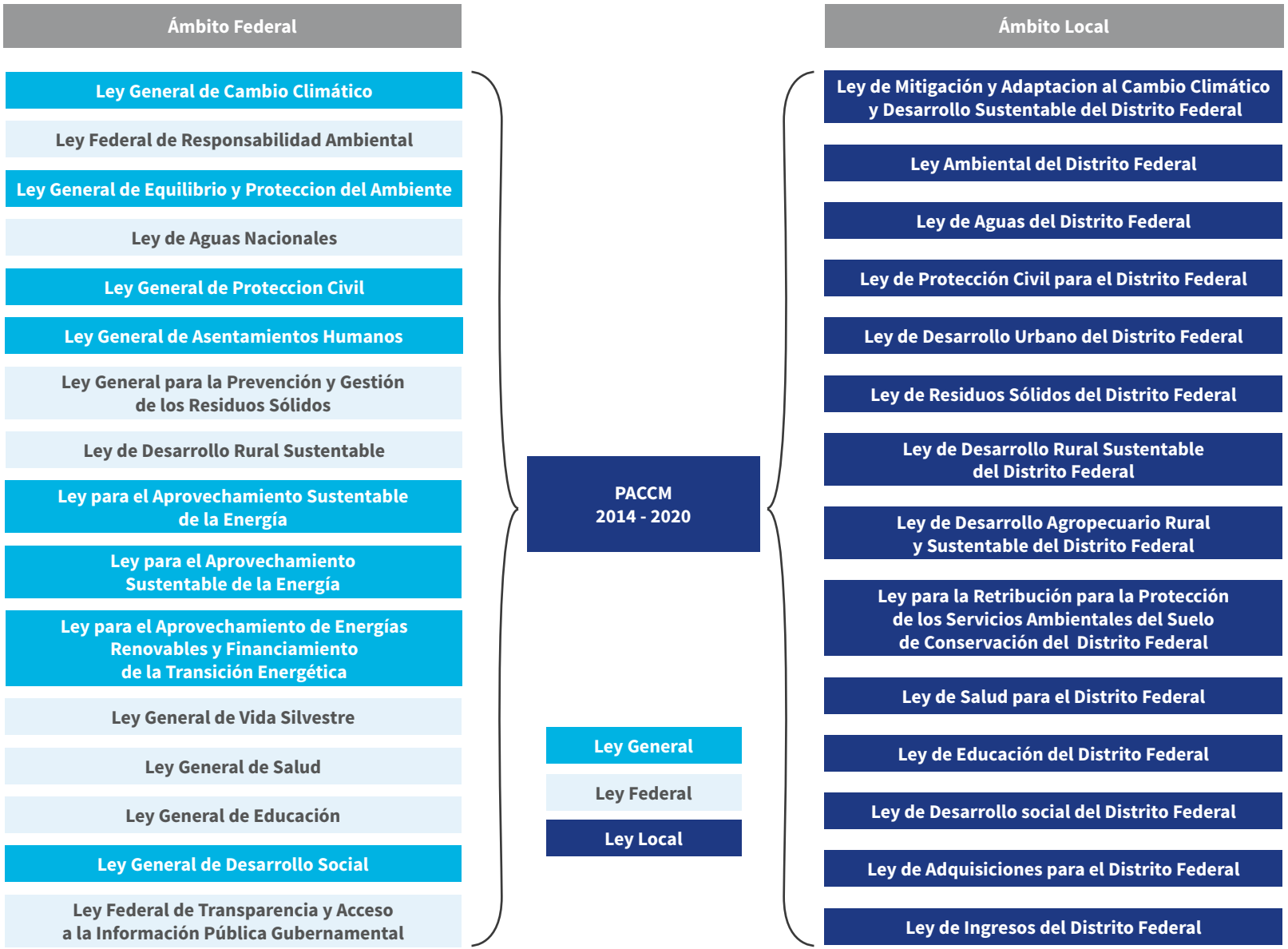
decir, la capacidad de las instituciones oficiales para aplicar la ley y vigilarla. Sin embargo, en la práctica muchas de las funciones a nivel local se limitan sólo a las denuncias ciudadanas, dejando huecos de observancia ambiental.

De allí la importancia de las acciones que se tomen para actualizar el marco jurídico local y lograr una verdadera transversalidad entre los distintos sectores del gobierno, de manera que todos converjan en los objetivos de mitigación y adaptación.

Cabe destacar que algunas de las leyes locales entran dentro del ámbito de influencia del PACCM. La propuesta de creación de una Ley para la Protección, Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Distrito Federal representa un gran avance en este sentido, ya que se espera que contribuya al cumplimiento de las metas en materia de biodiversidad que se plantean en el presente programa.

Discurso del Jefe de Gobierno en Taller de Resiliencia al Cambio Climático
Autor: César Yordi

FIGURA 11.16 CONTEXTO LEGISLATIVO DEL PACCM



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

11.11.2 CONTEXTO ENFOCADO A PROGRAMAS SECTORIALES Y ESPECIALES

De forma análoga, se realizó una revisión de los programas que se consideraron relacionados con el PACCM, ya sea directa e indirectamente e independientemente de su ámbito gubernamental. Este análisis de contextualización es de gran importancia, no sólo para garantizar la congruencia del PACCM con los instrumentos relacionados con el cumplimiento de sus objetivos desde la etapa de diseño, sino también para servir como guía durante la etapa de implementación, para asegurar que la ejecución del PACCM se lleve a cabo de forma coordinada con otros instrumentos relevantes.

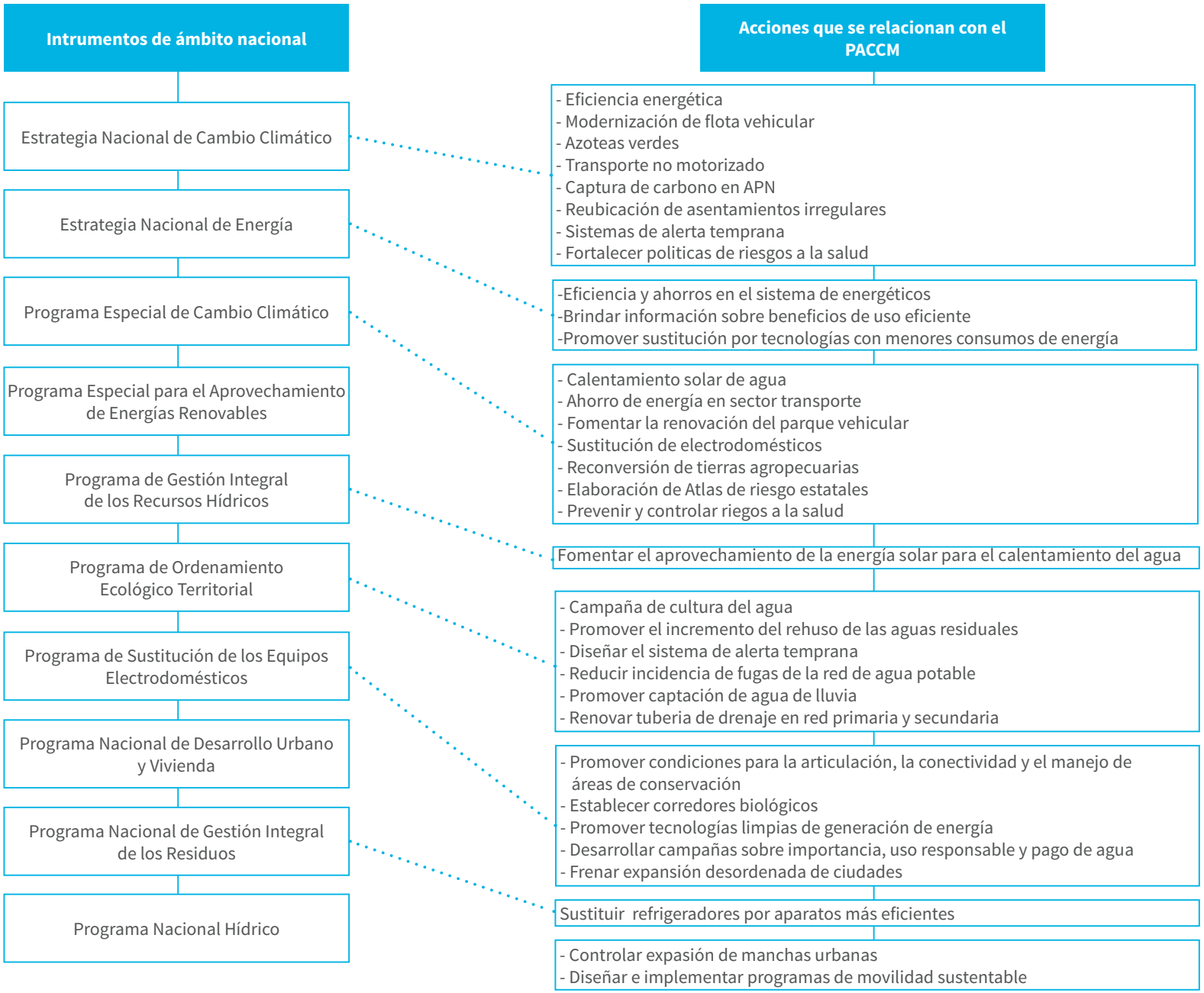
El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México ha sido diseñado teniendo en cuenta los lineamientos del Programa Especial de Cambio Climático y la Estrategia Nacional de Acción Climática. Además, es coincidente e integra varias de las acciones que conforman el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Programa Nacional Hídrico, el Programa para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México, la Agenda Ambiental del Distrito Federal, el Plan Verde y el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal, entre otros. Adicionalmente, el PACCM incorpora acciones innovadoras que no han sido tenidas en cuenta por ningún otro programa.

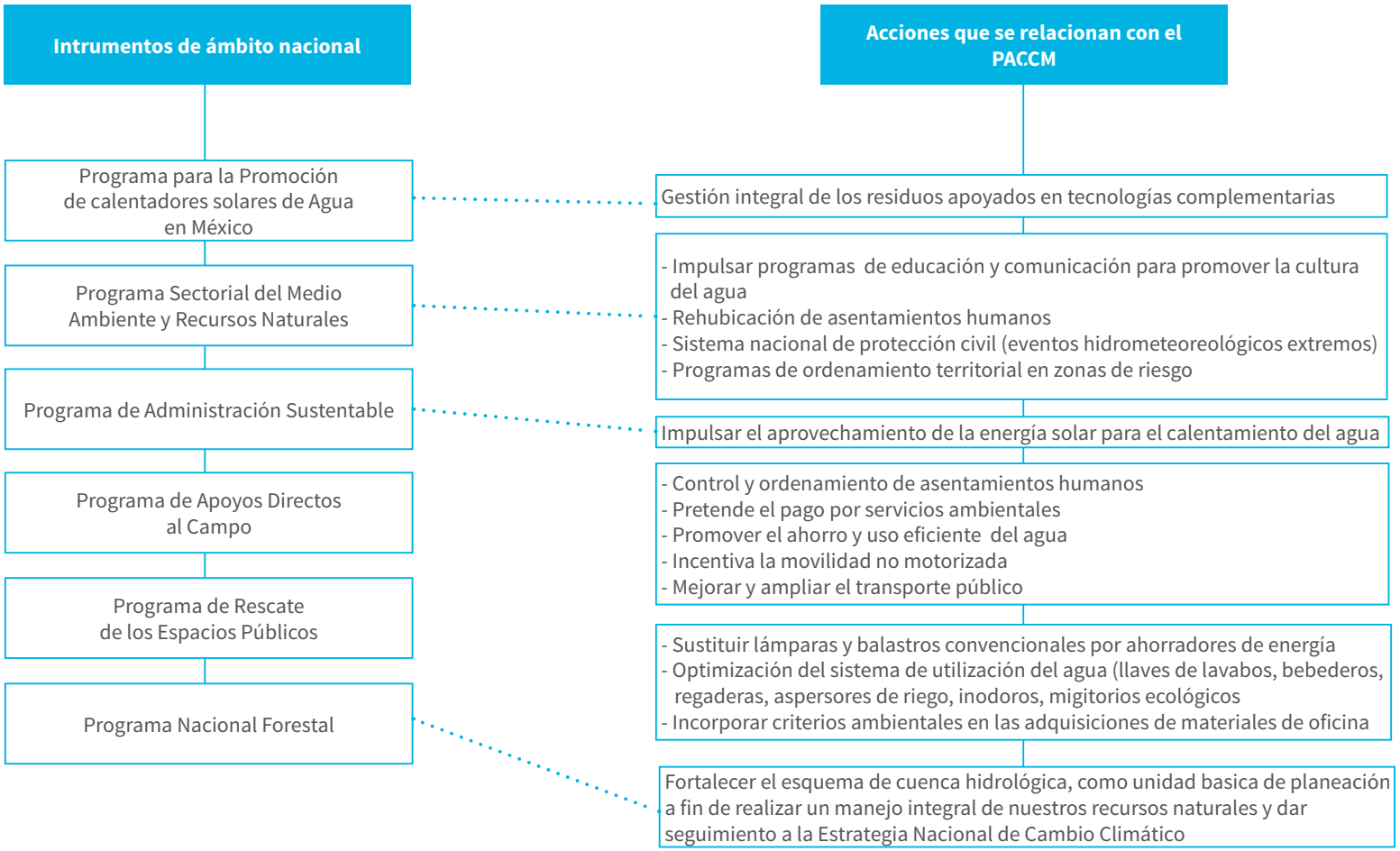
En el Distrito Federal, las delegaciones políticas elaboran sus Programas de Acción Climática Delegacionales, observando lo dispuesto en la Estrategia Local y en el Programa de Acción Climática. Si bien a nivel delegacional aún no se tiene ningún programa de acción climática publicado, nueve de las 16 delegaciones ya están en proceso de diseño. Cabe señalar que a pesar de que no se cuenta con un plan de acción, algunas delegaciones (Tlalpan, Cuauhtémoc, Cuajimalpa, Iztacalco y Álvaro Obregón) han realizado acciones para combatir el cambio climático. Los programas delegacionales son de gran importancia ya que las delegaciones pueden contribuir a la mitigación de CEI, al mismo tiempo que son propensas a sufrir los impactos del cambio climático, por lo que deben tomar acciones de adaptación específicas dentro de su ámbito de competencia para reducir la vulnerabilidad de sus habitantes.

Si bien no se detectaron incongruencias en los programas revisados que constituyan barreras para el cumplimiento de los objetivos del PACCM, se recomienda una coordinación de los mismos para integrar de forma transversal el cambio climático. Esto contribuiría a que las actividades de los diversos programas sean realmente adicionales y coordinadas, y tengan un mayor impacto en cuanto a mitigación de CEI y reducción de la vulnerabilidad de la población.

En la figura 11.17 se observan los programas nacionales y locales que tienen influencia directa o indirectamente en el Programa de Acción Climática; en las figuras 11.18 y 11.19 se mencionan aquellas acciones de cada uno de los programas que son coincidentes con el PACCM.

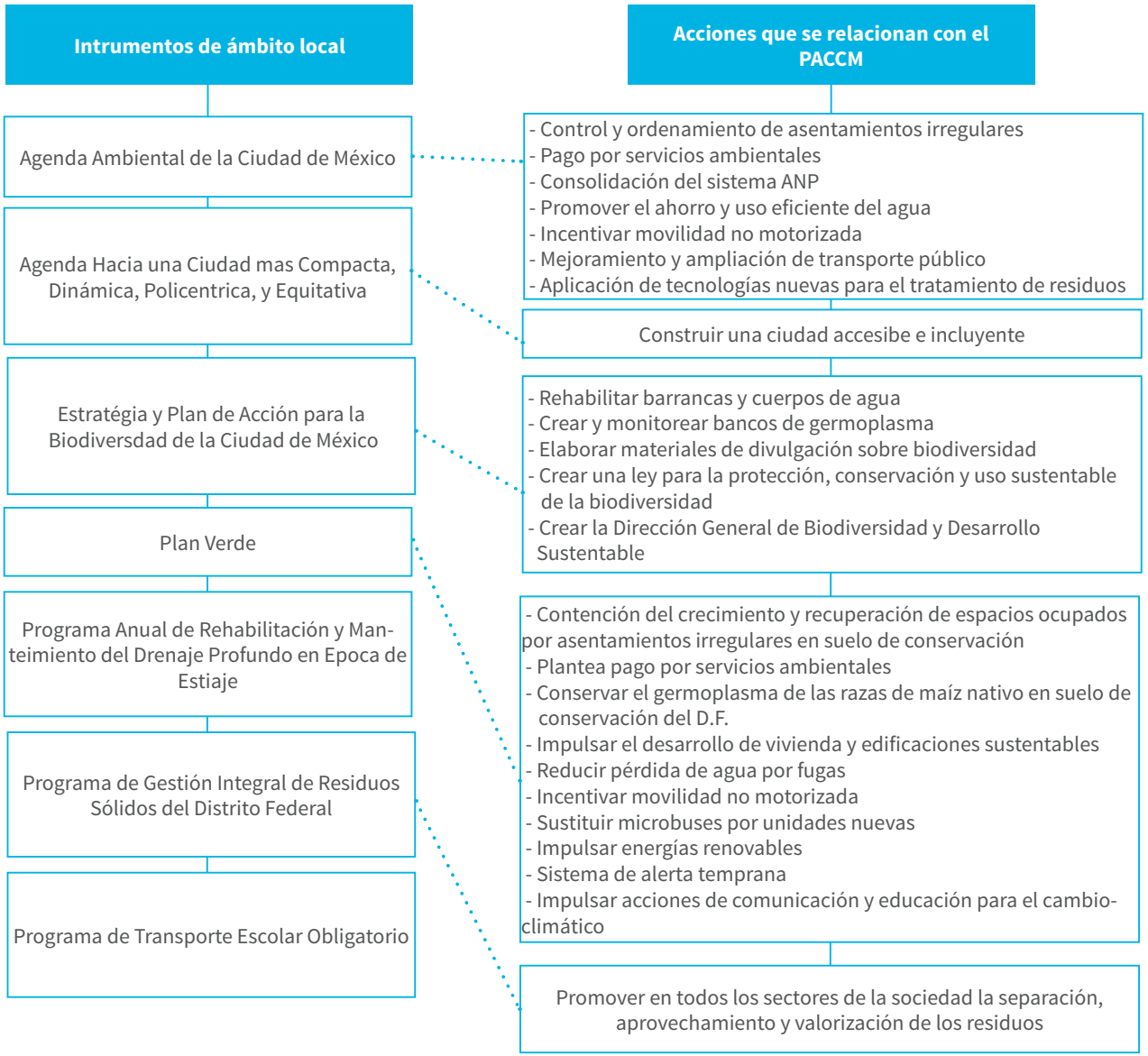
FIGURA 11.17 CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS NACIONALES





Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

FIGURA 11.18 CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS LOCALES



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Intrumentos de ámbito local	Acciones que se relacionan con el PACCM
Programa General de Desarrollo del Distrito Federal	- Sistema de alerta temprana a eventos hidrometereológicos externos - Crear programa de consolidación de asentamientos rurales y expansión cero - Desarrollar campañas de conscientización para promover el caminar, el uso de bicicleta y de transporte público - Asegurar el mantenimiento preventivo y correctivo de la red de agua potable - Ampliar y profundizar los programas y estrategias de comunicación
Plan Integral de Movilidad	Planificar de manera integrada la movilidad y desarrollo urbano
Programa para Mejorar la Calidad del Aire del Valle de México	- Prevenir de los efectos del cambio climático a la salud humana - Renovar la flota vehicular de transporte - Incrementar el uso de la energía solar para el calentamiento de agua - Reemplazar lámparas del alumbrado público por sistemas ahorradores - Promover el uso de sistemas de iluminación eficiente en edificios públicos y privados - Promocionar el uso de la bicicleta como sistema alternativo de transporte
Programa de Chatarrización de Microbuses	- Promover el uso eficiente de los recursos, la reducción de emisiones contaminantes y el manejo adecuado de los residuos - Ahorro y eficiencia energética mediante la sustitución de lámparas - Estar a la vanguardia en la construcción sustentable que avanza
Programa de Desarrollo Agropecuario y Rural	- Cultivos Nativos (maiz, nopal, y amaranto) - Capacitación y Asistencia Técnica
Programa de Agricultura Sustentable a Pequeña Escala	- Difundir la agricutura sustentable a pequeña escala en la Ciuda de México como una actividad para la producción de alimentos
Programa de Fondos de Apoyo para la Conservación y Restauración de los Ecosistemas	- Reconversión productiva hacia sistemas agroforestales, plantaciones forestales y uso de especies perennes - Fomento de las actividades de conservación del suelo y agua - Rescate, restauración y conservación de escurrimientos naturales en el ecosistema de barrancas en suelo de conservación de la fauna y la flora

Calentador solar en el Edificio de Gobierno
Autor: César Yordi

12

ANÁLISIS DE PRIORIZACIÓN DE LAS ACCIONES CONSIDERADAS EN EL PACCM

Los programas gubernamentales ambiciosos, como lo es el presente, pueden no contar con los recursos necesarios para financiar sus actividades. Por ello, es muy importante dar opciones al momento de elegir cuáles son las prioridades de actualización, cualquiera que sea la índole del programa. El PACCM considera que tratándose de la Ciudad de México, una de las urbes más grandes del mundo, los recursos erogados tienen que ser usados según los objetivos inmediatos que quiera alcanzar el tomador de decisión, a la vez que el programa mismo debe generar sus propios recursos mediante diversos instrumentos económicos.

A continuación se muestran las opciones de priorización para que el responsable del PACCM pueda elegir por dónde debe empezar, sin confundir aquellas acciones que son fundamentales de las prioritarias, ya que estas últimas responden a objetivos inmediatos y las otras a los objetivos globales del programa.

Si bien las acciones propuestas en este documento no han sido estrictamente separadas en mitigación y adaptación y se han discutido los efectos sinérgicos que deben existir entre ellas, resulta conveniente realizar esta división al momento de establecer la priorización de actuación, lo anterior debido al tipo de información, presupuestos, costos de operación y mantenimiento, métricas de impacto e indicadores de seguimiento con los que se cuenta para cada tipo de acción. Este ejercicio permitió seleccionar un grupo más reducido de acciones identificadas como prioritarias para ser desarrolladas y analizadas con mayor detalle.

12.1 PRIORIZACIÓN DE LAS ACCIONES ORIENTADAS A LA MITIGACIÓN

En el caso particular de las acciones orientadas a la mitigación, las cuales cuentan en su mayoría con potenciales de mitigación de emisiones de GEI y costos estimados, se seleccionaron tres criterios para establecer el orden de prioridad de las acciones: 1) si son acciones cuya instrumentación detona en cadena o potencia otras acciones del PACCM; 2) de acuerdo con el potencial de mitigación de la acción y 3) de acuerdo con un análisis de costo-eficiencia realizado a las acciones de mitigación directa por eje estratégico.

A partir de este análisis se obtuvo la interrelación entre los tres criterios utilizando un diagrama de conjuntos. Cada uno de los criterios para la priorización está representado por un círculo, y las distintas intersecciones de los círculos definen áreas que representan las acciones en común entre los tres criterios evaluados. De esta manera, las acciones prioritarias son aquellas que cumplen con estos tres (la intersección de los tres círculos), es decir, que son costo-efectivas, que mitigan emisiones importantes y que detonan otras acciones que coadyuvan a cumplir los objetivos del PACCM 2014-2014.

De acuerdo con el análisis anterior, 4 acciones orientadas a la mitigación son altamente prioritarias debido a que caen en la intersección de los tres círculos; éstas son:

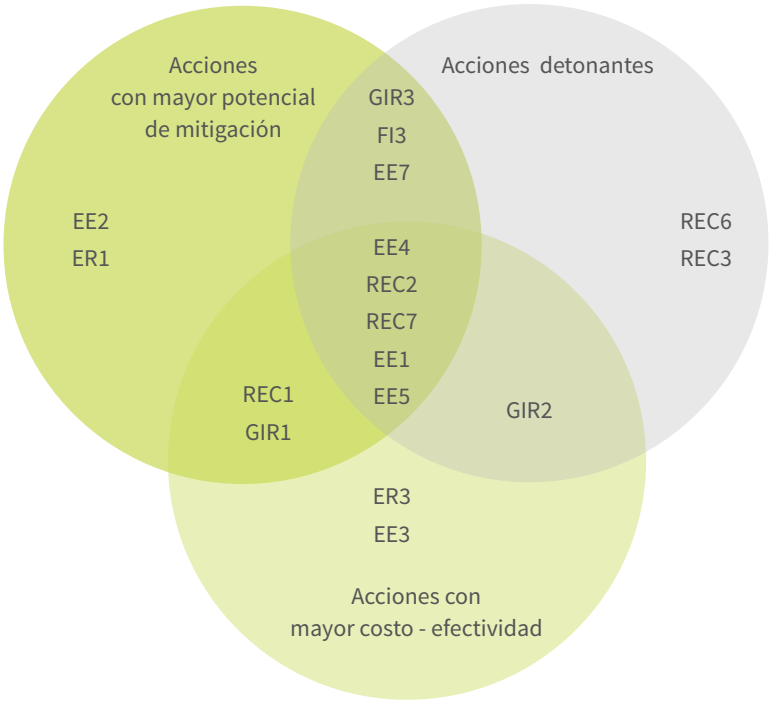
- Chatarrización de microbuses y creación de corredores concesionados
- Implementación de nuevos corredores de Metrobús
- Acciones de modernización y eficiencia energética en el Sistema de Transporte Colectivo (STC)
- Programa de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del SACMEX

Sin embargo, si el tomador de decisión marca preferencia sobre alguno de los tres criterios para iniciar el trabajo y optimizar el recurso, a continuación se presenta la descripción de cada uno, los factores y elementos tomados en consideración y el resultado de la correspondiente priorización específica.

12.2 ACCIONES DETONANTES

El primer criterio para la priorización de acciones orientadas a la mitigación se basó en definir qué acciones son detonantes o importantes para que otras se lleven a cabo. Esta asignación se realizó tomando en primer lugar la vinculación entre las acciones y cómo éstas se complementan; asimismo, se basa en las entrevistas sostenidas con cada una de las dependencias responsables y sus capacidades operativas y administrativas, de manera que pueda generarse un efecto dominó de nuevas acciones; por último, se

FIGURA 12.1 PRIORIZACIÓN DE LAS ACCIONES ORIENTADAS A MITIGACIÓN



EE1	Acciones de modernización y eficiencia energética en el sistema de transporte colectivo (STC).
EE2	Chatarrización de refrigeradores.
EE3	Disminución del consumo energético en los edificios constitucionales.
EE4	Fomento de la mejora continua de la eficiencia.
EE5	Programa de ahorro de energía eléctrica en el sector servicios.
EE7	Renovación y modernización del alumbrado público de la red vial primaria de la Ciudad de México.
ER1	Moficaciones al Reglmento de Construcción para incorporar criterios de sustentabilidad.
ER3	Sistema de alumbrado público solar en Bosques Urbanos.
F13	Regular la circulación del transporte de carga como principal fuente generadora de carbono negro.
GIR1	Incorporación de sistemas de estabilización de lodos a las plantas de tratamiento de aguas residuales.
GIR2	Incremento en la eficiencia y la capacidad de tratam iento de aguas residuales.
GIR3	Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del D.F.
REC1	Ampliación de la Línea 12 del Metro.
REC2	Chatarrización de microbuses y creación de corredores concesionados
REC3	Regular la maquinaria pesada de construcción a diésel.
REC6	Implementación de esquemas para la movilidad intermodal en zonas estratégicas de la Ciudad.
REC7	Implementación de nuevos corredores de Metrobús.

TABLA 12.1 ACCIONES PRIORITARIAS POR SER DETONANTES*

Nomenclatura	Acción
1.REC6	Implementación de esquemas para la movilidad intermodal en zonas estratégicas de la ciudad
2.EE1	Acciones de modernización y eficiencia energética en el Sistema de Transporte Colectivo (STC)
3.GIR2	Incremento en la eficiencia de la capacidad de las plantas de tratamiento del SACMEX y la construcción de nuevas
4.GIR3	Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del D.F.
5.EE7	Eficiencia energética en el alumbrado público del D.F.
6.REC3	Regulación de la maquinaria pesada de construcción a diésel
7.EE5	Programa de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del SACMEX
8.FI3	Regular la circulación del transporte de carga como principal fuente generadora de carbono negro
9.EE4	Fomento de la mejora continua de la eficiencia energética en el sector servicios
10.REC2	Chatarrización y sustitución de microbuses
11.REC7	Implementación de nuevos corredores de Metrobús

*El orden de las acciones no representa prioridad de alguna sobre otra.
Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

TABLA 12. 2 ACCIONES PRIORITARIAS POR CONTAR CON MAYOR POTENCIAL DE MITIGACIÓN

Nomenclatura	Acción	Potencial de mitigación tCO_2eq acumulado al año 2020
1.GIR3	Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del D.F.	2,361,934
2.EE2	Chatarrización de refrigeradores	1,242,424
3.FI3	Regular la circulación del transporte de carga como principal fuente generadora de carbono negro	1,165,151
4.REC2	Chatarrización y sustitución de microbuses	933,506
5.REC7	Implementación de nuevos corredores de Metrobús	875,000
6.EE1	Acciones de modernización y eficiencia energética en el Sistema de Transporte Colectivo (STC)	439,524
7.REC1	Ampliación de la línea 12 del Metro	281,582
8.EE4	Fomento de la mejora continua de la eficiencia energética en el sector servicios	159,352
9.ER1	Modificaciones al Reglamento de Construcción para incorporar criterios de sustentabilidad	150,207
10.GIR1	Incorporación de sistemas de estabilización de lodos a las plantas de tratamiento de aguas residuales	101,180
11. EE5	Programa de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del SACMEX	93,262
12.EE7	Eficiencia energética en el alumbrado público del D.F.	88,188

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

TABLA 12.3 ACCIONES PRIORITARIAS POR CONTAR CON MAYOR POTENCIAL DE MITIGACIÓN INDIRECTA

Nomenclatura	Acción	Potencial de mitigación de tCO_2eq acumulado al año 2020 (aprox.)
1.REC6	Implementación de esquemas para la movilidad intermodal en zonas estratégicas de la ciudad	2,000,000
2. Eje 4	Acciones del suelo de conservación	146,879
3. EVI1	Incremento y rehabilitación de áreas verdes intraurbanas	3,300

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

12.3 ACCIONES CON GRAN POTENCIAL DE MITIGACIÓN

Es el análisis de priorización más sencillo, pues solamente considera el potencial de mitigación de cada una de las acciones; dichos potenciales fueron calculados con los datos proporcionados por cada una de las dependencias y, en los casos en que no se contaba con información, se tomaron como base las reducciones de emisiones del PACCM anterior o de proyectos y acciones similares que ya se han llevado a cabo en otros Planes de Acción Climática.

Asimismo, es importante recordar que existen acciones con potenciales de mitigación indirectos, que si bien es difícil cuantificarlos para el inicio del PACCM 2014-2020, la literatura revisada (IPCC, 2007) indica que podrían tener importantes impactos en materia de mitigación y por tal motivo su implementación también es prioritaria. En la tabla 12.3 se mencionan las acciones con potenciales de mitigación más relevantes:

12.4 ANÁLISIS COSTO - EFICIENTE DE LAS ACCIONES

El objetivo de este criterio es proveer a los tomadores de decisión de una estimación que les permita evaluar los costos, beneficios y ganancias netas asociadas a las acciones presentadas en este documento[28]. Debido a que los recursos públicos son fijos y escasos, dedicarlos a aquellas acciones que generen más beneficio por peso gastado permitirá maximizar su impacto positivo en la sociedad.

Para ello, se realizó un análisis costo-eficiente de las acciones consideradas de mitigación directa, mismas que se encuentran incluidas dentro de los ejes de “Transición energética urbana y rural” y “Mejoramiento ambiental”, abocados a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.

En este análisis se consideraron las estructuras de costos y beneficios reportadas por las distintas dependencias del Distrito Federal; sin embargo, en muchos casos fue necesario complementar esta información con literatura, estudios provenientes de fuentes oficiales del país y otros específicos para el D.F. Para contabilizar el efecto que las acciones tienen en el bienestar de la población (beneficio neto social)por tonelada de CO_2, se utilizó la metodología planteada en la Figura 12.2. En primer lugar, se estimó la

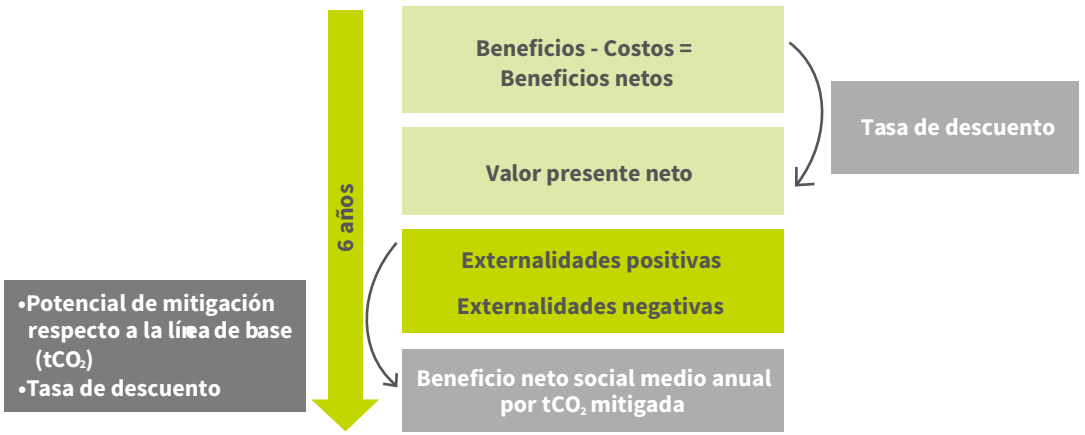
rentabilidad económica de las acciones con el objetivo de conocer el monto de la inversión requerida para llevar a cabo las acciones y las ganancias netas por peso invertido a lo largo de los seis años de duración del PACCM. Sin embargo, como el objetivo del GDF no es generar rentas económicas sino bienestar social, se estimaron las externalidades económicas asociadas a estas acciones y su impacto en la población (cambio en el bienestar social).

Para medir el cambio en el bienestar social que resulta de la implementación de las acciones, se estimaron las externalidades positivas y negativas asociadas a la acción, ello con la finalidad de incentivar a los tomadores de decisión para que consideren las ganancias y pérdidas potenciales de quienes se ven afectados por la implementación de las acciones del PACCM. Al balance de las externalidades se le agregó el resultado obtenido del análisis de la rentabilidad económica de las acciones[29] para obtener el beneficio neto social.

Finalmente, el beneficio neto social se dividió entre su potencial de mitigación para obtener el beneficio neto social medio por tonelada de CO_2 de cada una de las acciones. Al agregar de forma horizontal el beneficio neto social medio de las acciones en función de las toneladas de CO_2 mitigadas, se obtiene la curva marginal de abatimiento del PACCM.

Esta curva permite conocer cuál es el beneficio, o costo, de evitar una tonelada de CO_2 que se hubiera emitido de continuar con el escenario tendencial. Además, permite observar fácilmente qué acciones mitigan más emisiones de CO_2 a un menor costo.

FIGURA 12.2 METODOLOGÍA PARA ESTIMAR LOS BENEFICIOS NETOS SOCIALES POR TONELADA DE CO_2 DE LAS ACCIONES



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

RENTABILIDAD ECONÓMICA DE LAS ACCIONES DEL PACCM

Dado que el PACCM tiene una duración de seis años, se calculó el valor presente neto (VPN) de los beneficios y los costos en los que se incurriría al implementar el PACCM. Si una acción tiene un VPN positivo esto implica que la acción es rentable; si el VPN es negativo, los costos asociados a la acción son mayores a los beneficios que se obtienen de ésta.

Cabe destacar que muchas de las acciones tienen signos negativos debido a que el periodo del análisis fue para seis años y muchas de las acciones cuentan con una rentabilidad benéfica para un periodo más largo, lo que habla de beneficios a largo plazo, otro de los objetivos del programa.

Los resultados del análisis se muestran en la tabla 12.4. Es muy importante resaltar que los costos utilizados para calcular el VPN no son los gastos en los que incurre el GDF, o sus dependencias, para implementar estas acciones. Por ejemplo, la estructura de costos de la acción REC2 (Chatarrización de microbuses y creación de corredores concesionados) incluye costos en capital (la inversión que realizaría un agente privado al comprar un camión nuevo y las pérdidas en capital que resultan de la chatarrización de microbuses) y de operación y mantenimiento de las unidades (el gasto en combustibles)[30].

Si estos costos se multiplican por el tamaño de la flota de transporte público que existe en el Distrito Federal, se obtiene el monto reportado en la tabla 12.4.

De igual manera, los beneficios estimados no son recursos que necesariamente van a las arcas del GDF. Los beneficios reportados aquí contabilizan los efectos que tienen las acciones en la estructura de beneficios de los agentes económicos.

El objetivo es estimar el valor económico de las ganancias en eficiencia energética y demás bondades asociadas a las acciones propuestas por el PACCM.

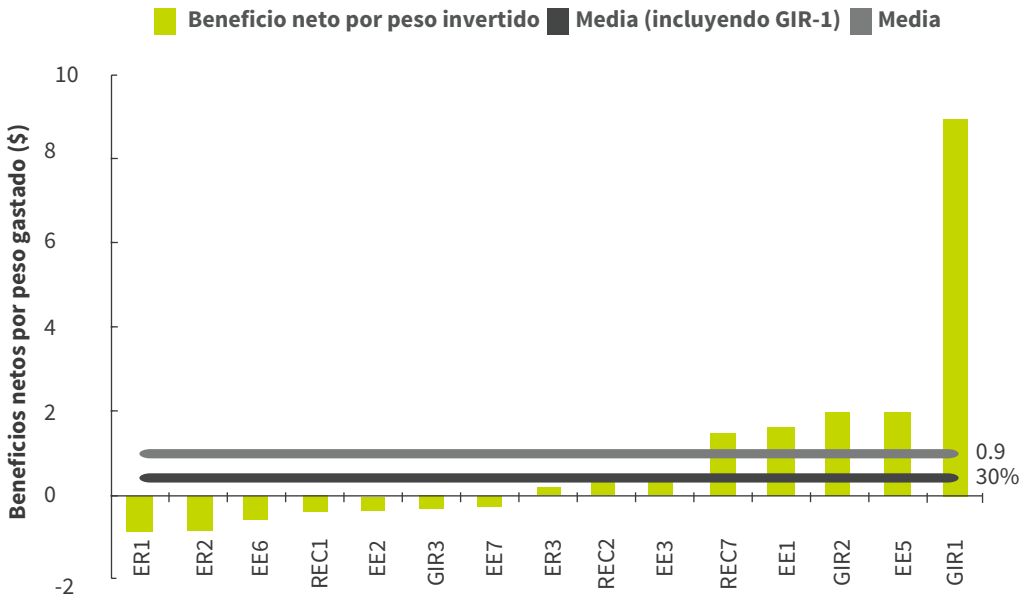
La figura 12.3 muestra el beneficio neto (ganancia) a valor presente de las acciones por peso gastado como una forma de medir la rentabilidad económica. En promedio, sin tomar en cuenta la acción GIR1 por ser un atípico, la ganancia neta de las acciones estimadas aquí es de 30 centavos por cada peso gastado. Las acciones REC7, EE1, GIR2 y EE5 generan una utilidad de más de $1 peso por peso gastado: el retorno de la inversión es de más del 100%.

Por cada peso gastado en la acción GIR2 (Incremento en la eficiencia y la capacidad del tratamiento de aguas residuales), se obtienen más de 8 pesos de ganancia. Una tasa de retorno tan grande muestra el costo de oportunidad del agua tratada que es el agua potable.

TABLA 12.4 VALOR PRESENTE NETO DE LAS ACCIONES ENFOCADAS A LA MITIGACIÓN DE CO_2

	Acción	Costo total del proyecto en valor presente (millones de pesos)	Beneficios privados a valor presente (millones de pesos)	Valor presente neto (millones de pesos)
ER1	Modificaciones al Reglamento de Construcción para incorporar criterios de sustentabilidad	$2,500.62	$487.17	-$2,013.45
ER2	Instalación de sistemas fotovoltaicos en las estaciones del Metrobús donde sea factible	$49.44	$11.36	-$38.08
EE6	Acciones de modernización y eficiencia energética en el Servicio de Transportes Eléctricos (STE)	$9.92	$4.29	-$5.63
EE7	Renovación y modernización del alumbrado público de la red vial primaria de la Ciudad de México	$497.22	$353.98	-$143.24
EE2	Chatarrización de refrigeradores	$1,784.09	$1,128.50	-$655.60
GIR3	Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del D.F.	$1,047.52	$690.74	-$356.78
REC1	Ampliación de la línea 12 del Metro	$2,254.59	$1,327.64	-$926.95
ER3	Sistema de alumbrado público solar en bosques urbanos y Centros de Educación Ambiental	$1.12	$1.30	$0.18
EE1	Acciones de modernización y eficiencia energética en el Sistema de Transporte Colectivo (STC)	$607.04	$1,517.85	$910.81
EE5	Programa de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del SACMEX	$77.50	$235.19	$157.69
EE3	Modificación de sistemas y hábitos del consumo energético en los edificios institucionales	$2.13	$2.86	$0.72
REC7	Implementación de nuevos corredores de Metrobús	$1,423.98	$3,432.76	$2,008.77
REC2	Chatarrización de microbuses y creación de corredores concesionados	$90,488.74	$114,799.05	$24,310.31
GIR1	Incorporación de sistemas de estabilización de lodos a las plantas de tratamiento de aguas residuales	$1,403.34	$13,772.92	$12,369.57
GIR2	Incremento en la eficiencia y la capacidad de tratamiento de aguas residuales	$1,103.10	$3,318.67	$2,215.57

FIGURA 12.3 RENTABILIDAD ECONÓMICA DE LAS ACCIONES: BENEFICIOS NETOS POR PESO GASTADO



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

En términos de la racionalidad económica, todas aquellas acciones que tengan un VPN positivo se deberían estar implementando ya. Si se asume que los agentes económicos buscan maximizar su renta monetaria al menor costo posible, llevar a cabo estas acciones genera ganancias económicas. La teoría económica sugiere que la razón por la cual no se implementan aún puede estar relacionada con la existencia de fallas de mercado, barreras regulatorias o costos de transacción que imposibilitan su implementación.

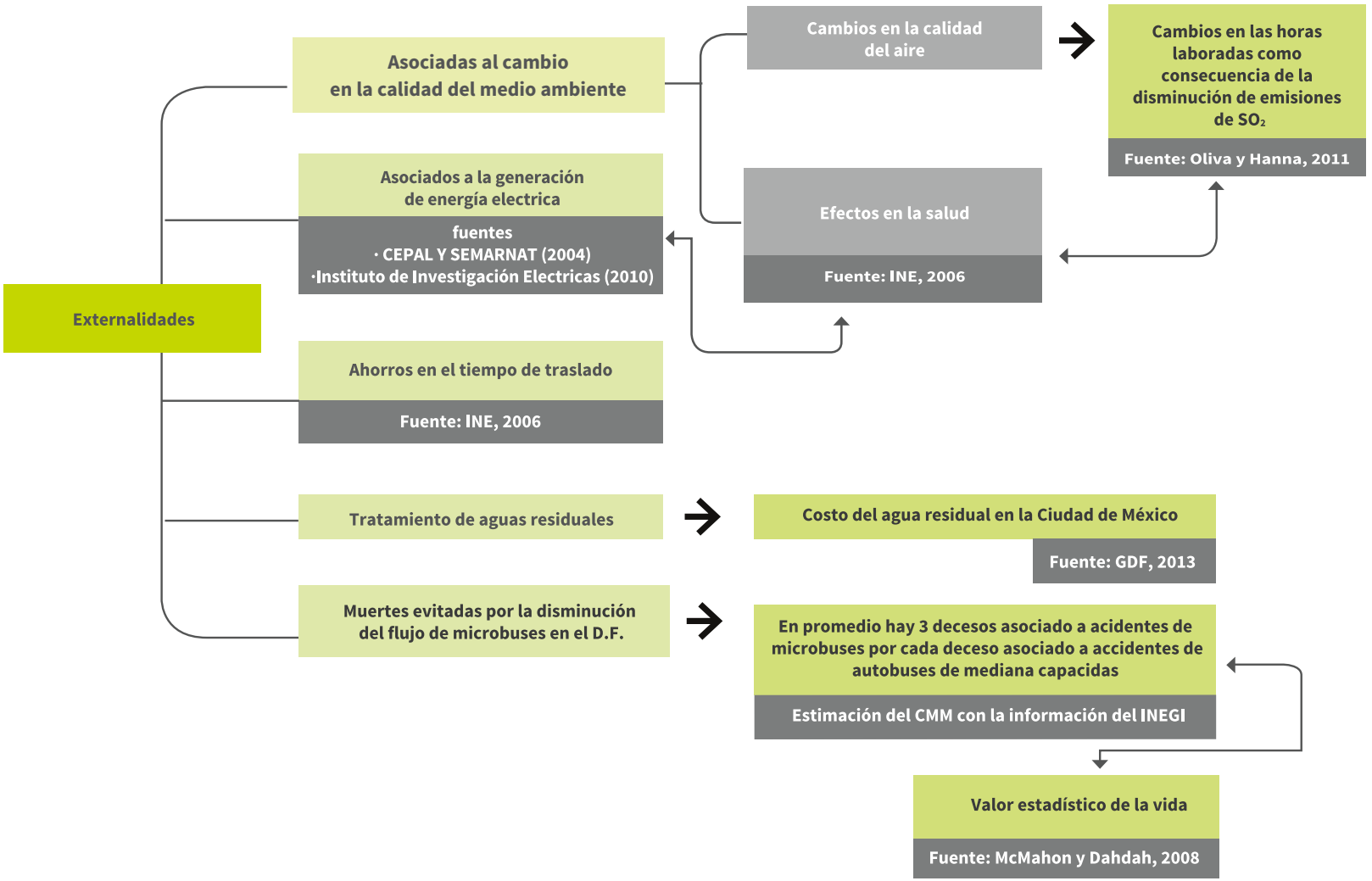
Como se mencionó anteriormente, que una acción tenga un VPN negativo implica que no es rentable desde el punto de vista privado. Si un agente privado quisiera implementar estas acciones, por cada peso gastado obtendría una pérdida, en promedio, de 50 centavos. En este caso, el gobierno debe intervenir para asegurar que estas acciones se lleven a cabo siempre y cuando el beneficio social asociado a ellas lo justifique.

EL VALOR ECONÓMICO DE LAS EXTERNALIDADES

En economía existen muchas metodologías con las cuales estimar el valor económico de las externalidades asociadas a la implementación de políticas públicas. Sin embargo, realizar un estudio para cada una de las acciones del PACCM requiere usar información que no está disponible actualmente, puesto que no existe en la mayoría de los casos y es necesario generarla mediante estudios que salen del alcance del presente. Además, el PACCM es el primer programa que incorpora la valuación de las externalidades en el análisis.

Por ello, se optó por usar estudios reconocidos en la literatura que versan sobre el tema en los cuales se asigna un valor a las externalidades asociadas a cambios en la calidad del medio ambiente. Si bien esta metodología puede generar incertidumbre en las estimaciones de los costos y beneficios, los datos expuestos en este documento buscan detonar un debate académico con miras a potenciar la creación de información que ayude a complementar el análisis expuesto del PACCM. De las potenciales externalidades asociadas al cambio en la calidad del medio ambiente, únicamente se consideraron dos de éstas: los efectos en la salud y los cambios en la calidad del aire. Además de las externalidades asociadas al medio ambiente, se estimaron otras

FIGURA 12.4 EXTERNALIDADES USADAS PARA EL ANÁLISIS DE COSTO-EFICIENCIA DE LAS ACCIONES DEL PACCM



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

externalidades como son las asociadas a la generación de energía eléctrica (que igualmente están relacionadas con efectos en la salud y la calidad del aire), las muertes evitadas como consecuencia de la disminución de la afluencia de microbuses en la Ciudad de México y las mejoras en la calidad del agua residual (Figura 12.4).

En la tabla 12.5 se muestra el valor presente neto de las externalidades asociadas; las acciones relacionadas con el tratamiento de aguas residuales son las que más externalidades positivas generan (GIR1 y GIR2), seguidas de las acciones que buscan ampliar la capacidad del transporte público (REC7 y REC2). Tan sólo el valor de las externalidades de estas cuatro acciones, a lo largo de los 6 años de duración del PACCM, asciende a más de 22 mil millones de pesos. Si bien la cifra puede parecer muy grande, refleja, por un lado, la escasez del agua en la Ciudad de México, y por el otro, el monto de los subsidios que se otorgan al transporte público (principalmente al metro).

BENEFICIOS NETOS SOCIALES DE LAS ACCIONES

Una vez calculado el valor de las externalidades es posible estimar el efecto de las acciones en el bienestar social: el beneficio neto social. Este valor muestra el balance entre los beneficios netos de las acciones y el valor monetario de las externalidades asociadas a éstas.

En la siguiente figura se observa la diferencia entre el beneficio neto privado y social de las acciones (Figura 12.5). Como ya se ha mencionado anteriormente, el primero muestra la rentabilidad económica de las acciones, mientras que el segundo estima el cambio en el bienestar social. Para todas las acciones, el beneficio neto social es mayor al privado debido a que ninguna acción tiene externalidades netas negativas. A pesar de esto, acciones como ER1, EE2, GIR3, EE7, ER2 y EE6 continúan sin ser costo-eficientes; los costos privados asociados a estas acciones son tan grandes que no son compensados por el beneficio que generan a la sociedad.

Para el resto de las acciones el radio entre el beneficio neto social y el privado es mayor a 1. Hay acciones para las cuales este radio es mayor a 2: GIR1, GIR2, EE7 y EE3. Estas acciones, además de ser rentables económicamente, tienen un gran valor social por el impacto tan grande que generan en el bienestar.

La única acción para la cual el beneficio neto social y privado tiene signos contrarios es la Ampliación de la línea 12 del Metro. Los costos de operación, mantenimiento e inversión del Metro (costos hundidos) son tan grandes que dejarlo en manos de un agente privado sencillamente lo haría inviable. Con base en la información disponible se estimó que el monto de la tarifa del metro para la cual los beneficios netos privados son cero es de $8.50 pesos. Sin embargo, el impacto positivo tan grande que tiene el Metro en el bienestar social por los ahorros en tiempo, incremento en la productividad y efectos positivos en la salud justifican la intervención del gobierno para dotar de este bien público a la sociedad.

CURVA DE BENEFICIOS MARGINALES DE ABATIMIENTO

La curva de beneficios marginales netos de abatimiento representa la relación entre el beneficio neto social y el total de emisiones de CO_2 abatidas. En ella se visualiza el beneficio adicional de mitigar una unidad más de CO_2. La pendiente negativa de la curva refleja el hecho de que los beneficios sociales disminuyen conforme aumenta el esfuerzo de mitigación: conforme más unidades de CO_2 son abatidas, los costos de mitigar una unidad adicional son cada vez más altos. Además, conforme mejora la calidad del aire y se aminoran los efectos del cambio climático, la disponibilidad a pagar de la sociedad por un ambiente más limpio cada vez será menor.

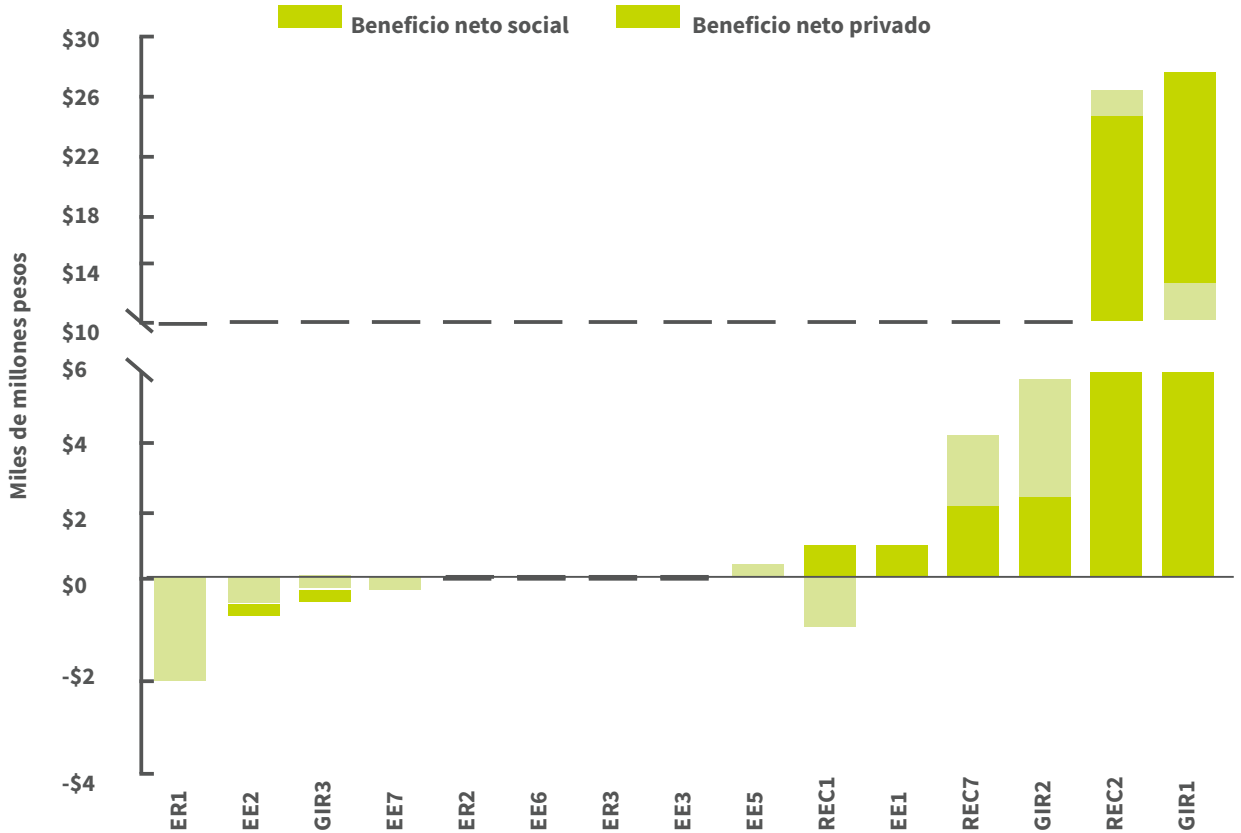
Debido a que las medidas estudiadas en este apartado están enfocadas únicamente a la mitigación de gases de efecto invernadero, el concepto de marginalidad refleja el beneficio monetario en el que se incurre por evitar una tonelada de CO_2 que se hubiera emitido de continuar con el escenario tendencial.

Así, la figura 12.6 muestra el beneficio y el potencial de mitigación de CO_2 de cada una de las acciones del PACCM. El ancho de la barra representa las toneladas de CO_2 que se evitarían al implementar la acción evaluada (eje x). La

TABLA 12.5 VALOR ECONÓMICO DE LAS EXTERNALIDADES ASOCIADAS A LAS ACCIONES

	Acción	Valor económico de las externalidades (millones de pesos)
ER3	Sistema de alumbrado público solar en Bosques Urbanos y Centros de Educación Ambiental	$0.09
ER1	Modificaciones al Reglamento de Construcción para incorporar criterios de sustentabilidad	$0.18
EE6	Acciones de modernización y eficiencia energética en el Servicio de Transportes Eléctricos (STE)	$0.40
ER2	Instalación de sistemas fotovoltaicos en las estaciones del Metrobús	$1.00
EE3	Modificación de sistemas y hábitos del consumo energético en los edificios institucionales	$1.57
EE7	Renovación y modernización del alumbrado público de la red vial primaria de la Ciudad de México	$23.90
EE5	Programa de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del SACMEX	$24.71
EE1	Acciones de modernización y eficiencia energética en el Sistema de Transporte Colectivo (STC)	$120.50
GIR3	Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del D.F.	$127.87
EE2	Chatarrización de refrigeradores	$229.31
REC1	Ampliación de la línea 12 del Metro	$926.95
REC2	Chatarrización de microbuses y creación de corredores concesionados	$1,739.53
REC7	Implementación de nuevos corredores de Metrobús	$2,189.44
GIR2	Incremento en la eficiencia y la capacidad de tratamiento de aguas residuales	$3,642.05
GIR1	Incorporación de sistemas de estabilización de lodos a las plantas de tratamiento de aguas residuales	$15,098.50

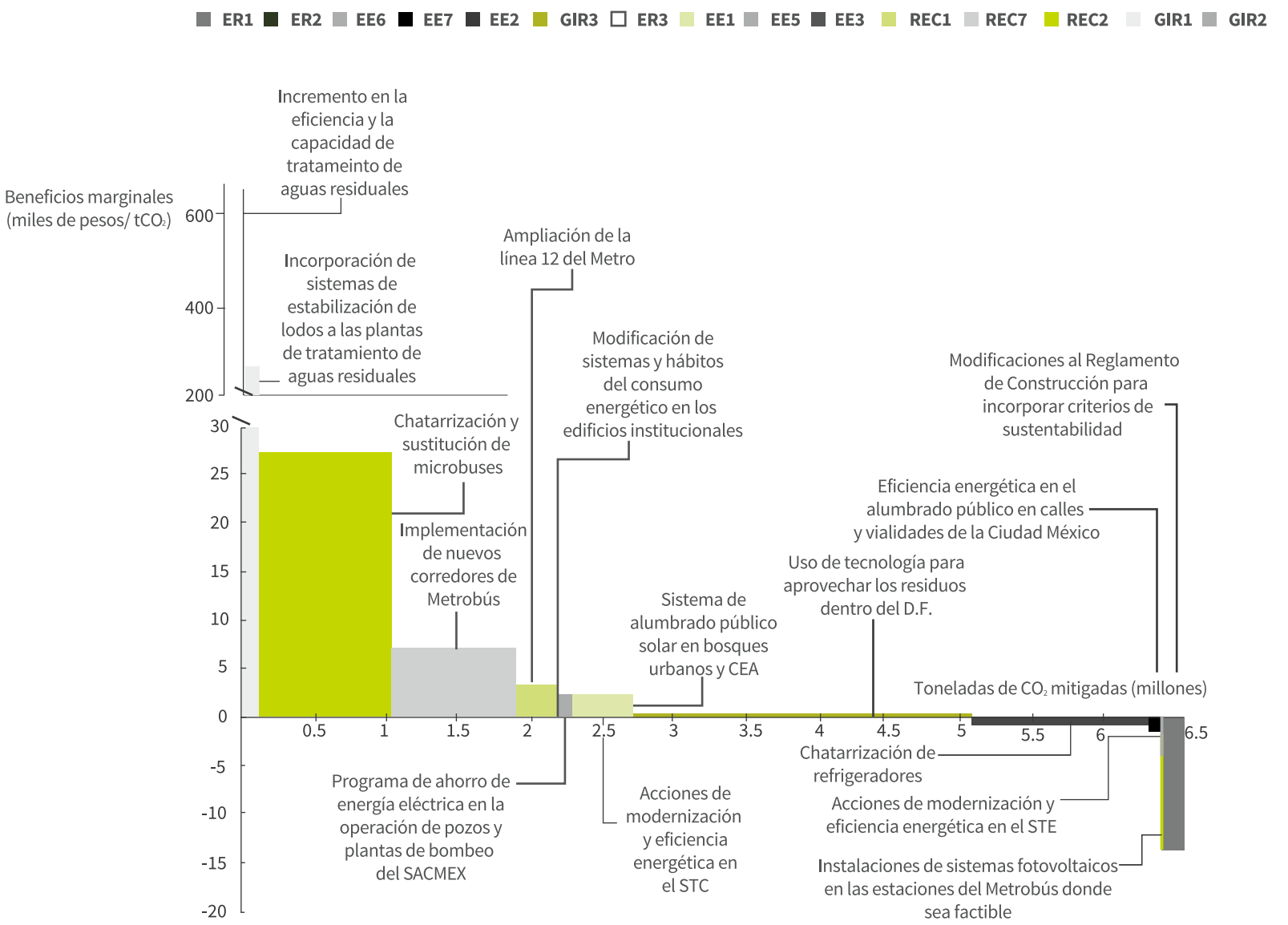
FIGURA12.5 BENEFICIOS NETOS PRIVADOS Y SOCIALES DE LAS ACCIONES



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

ER1 Modificaciones al Reglamento de Construcción para incorporar criterios de sustentabilidad
ER2 Instalación de sistemas fotovoltaicos en las estaciones del Metrobús donde sea factible
ER3 istema de alumbrado público solar en bosques urbanos y Centros de Educación Ambiental
EE1 Acciones de modernización y eficiencia energética en el Sistema de Transporte Colectivo (STC)
EE2 Chatarrización de refrigeradores
EE3 Modificación de sistemas y hábitos del consumo energético en los edificios institucionales
EE5 Programa de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del SACMEX
EE6 Acciones de modernización y eficiencia energética en el Servicio de Transportes Eléctricos (STE)
EE7 Renovación y modernización del alumbrado público de la red vial primaria de la Ciudad de México
REC1 Ampliación de la línea 12 del Metro
REC2 Chatarrización de microbuses y creación de corredores concesionados
REC7 Implementación de nuevos corredores de Metrobús
GIR1 Incorporación de sistemas de estabilización de lodos a las plantas de tratamiento de aguas residuales
GIR2 Incremento en la eficiencia y la capacidad de tratamiento de aguas residuales
GIR3 Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del D.F.

FIGURA 12.6 CURVA DE BENEFICIOS MARGINALES NETOS DE ABATIMIENTO (CBMA) PARA EL PERIODO DEL PACCM (6 AÑOS)



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

El ancho de la barra representa las toneladas de CO_2 que se evitarían al implementar la acción evaluada (eje x). La altura es el beneficio social medio por tonelada la acción (eje y). El área de la barra es el beneficio social total de la acción. Se destaca que las acciones que aparentemente cuentan con beneficios negativos, tienen este resultado debido a que se evaluaron para el periodo de duración del PACCM y estas acciones cuentan con efectos positivos a largo plazo, por lo que 6 años resultan limitados para exponer su rentabilidad, sin embargo se recomienda que se implementen ya que su rendimiento se evidenciará después de la vigencia del presente Programa.

altura es el beneficio social medio por tonelada (eje y). El área de la barra es el beneficio social total de la acción.

Mitigar las primeras 8 mil toneladas de CO_2 genera un beneficio social medio de más de 650 mil pesos. Mitigar 100 mil toneladas más se traduciría en un incremento en el bienestar social por tonelada del orden de los 270 mil pesos. Tras haber mitigado 2.74 millones de toneladas de CO_2, el costo de evitar una unidad más de CO_2 excede a los beneficios sociales que resultan de ello, es decir, se tienen beneficios netos sociales negativos.

Las acciones con un beneficio marginal positivo tienen un doble dividendo: además de mitigar CO_2 generan beneficios a la sociedad, en promedio, de más de 100 mil pesos por tonelada evitada. En total, estas acciones mitigarían más de 2.5 millones de toneladas de CO_2.

De forma contraria, implementar las acciones que tienen un beneficio marginal negativo le cuesta a la sociedad, en promedio, más de 5 mil pesos por tonelada de CO_2. En total, mitigar las 3.8 millones de toneladas CO_2 restantes costaría más de 32 mil millones de pesos. Sin embargo, ello no implica que estas acciones no deban llevarse a cabo. Si bien no cumplen con la regla de decisión del análisis costo-beneficio (beneficios mayores que los costos), pues el tiempo que se requiere para recuperar la inversión es superior a seis años, hay acciones que tienen un gran potencial de mitigación a un costo relativamente pequeño. Para poder priorizarlas se debe analizar el resultado del análisis de costo-eficiencia de las acciones.

ACCIONES CON BENEFICIOS NETOS SOCIALES POSITIVOS

Que una acción tenga beneficios netos sociales positivos implica que ésta cumple con la regla de decisión del análisis costo-beneficio: el valor presente de los beneficios de la acción es mayor al valor presente de los costos asociados a ésta. Bajo este principio, estas acciones deben implementarse debido a que tienen un doble dividendo: mitigan emisiones de CO_2 y generan cambios positivos en el bienestar social (Figura 12.7).

Las medidas están ordenadas en función del beneficio neto social por tonelada de CO_2 mitigada. Las acciones del lado izquierdo de la curva son las acciones que generan más beneficios por tonelada mitigada, y conforme nos alejamos del origen, el beneficio marginal disminuye: la disponibilidad a pagar de la sociedad por mitigar unidades extras de CO_2 va disminuyendo conforme los costos por emisión mitigada aumentan.

Aunque estas medidas se pagan a sí mismas, implementar todas en un mismo año requeriría de una inversión gubernamental de más de 127 mil millones pesos. ¿Cómo priorizarlas en caso de que el GDF contara con una restricción presupuestal anual de, supongamos, mil millones pesos? Para ello, los resultados del análisis aquí propuesto dotan a los tomadores de decisiones de una serie de reglas analíticas con base en las cuales guiar su decisión (Figura 12.8).

La primera de ellas es comparar el radio del beneficio neto social entre la inversión requerida por parte del gobierno (costo gubernamental de la acción). Bajo esta regla, el orden de priorización sería: GIR1, GIR2, REC7, EE5, EE1, EE3, REC2, REC1 y ER3 al final, de forma indistinta. Sin embargo, bajo este esquema y frente a una restricción presupuestal de mil millones de pesos anuales, el primer año únicamente se podrían implementar las primeras dos acciones (GIR1 y GIR2) mitigando, a lo largo de los seis años restantes, tan sólo 110 mil toneladas de CO_2.

Existen otros esquemas que resultan más eficientes en cuanto a la mitigación de CO_2; por ejemplo: si se decide implementar únicamente las acciones ER3, EE3, EE1 y GIR1, se podrán mitigar más de 500 mil toneladas de CO_2 con un gasto gubernamental de tan solo 411 millones de pesos. ¿Qué regla de decisión seguir? Ello depende de los objetivos que persigan los tomadores de decisiones.

Si el objetivo es mitigar la mayor cantidad de emisiones de CO_2 generando el mayor bienestar social posible, la CBMA dota a los tomadores de decisiones de una guía gráfica sencilla para ello. Si se busca mitigar la mayor cantidad de emisiones de CO_2 al menor costo gubernamental posible, el criterio del radio del beneficio neto social entre el costo gubernamental proporciona la información necesaria para realizar la priorización. Frente a una restricción presupuestal anual se deberá elegir la combinación de acciones que mitiguen la mayor cantidad de emisiones al menor costo posible (siguiendo el principio de costo-eficiencia).

ACCIONES CON BENEFICIOS NETOS SOCIALES NEGATIVOS

Desde el punto de vista teórico, la disponibilidad a pagar de la sociedad en su conjunto para mitigar las emisiones de CO_2 asociadas a estas acciones es menor que el costo en el que se incurre por llevarlas a cabo. Es decir, son medidas que no cumplen con la regla de decisión del análisis costo-efectivo: los costos durante los seis años de duración de programa, en valor presente, son mayores a los beneficios (Figura 12.9).Esto indica que el retorno de la inversión de estas acciones es mayor a este horizonte temporal (cuya visión se planeó a largo plazo), aunque los efectos positivos en el bienestar de la población (externalidades) se reflejan a corto plazo. Llevar a cabo estas acciones hoy implicará costos que serán compensados con grandes beneficios a largo plazo. En este sentido, el beneficio neto social negativo representa realmente el costo marginal en el que incurre la sociedad por mitigar una unidad más CO_2.

Gráficamente, las acciones más costo-efectivas son las que se encuentran más cercanas al origen. Por ejemplo, la acción GIR3 tiene un beneficio neto social negativo (costo) por tonelada de tan sólo 97 pesos. Asimismo, el costo medio social por tonelada mitigada de la acción EE2 es de 528 pesos. En conjunto, ambas acciones tienen un potencial de mitigación de más de 3.5 millones de toneladas de CO_2. De forma contraria, la acción menos costo-eficiente es la ER1 pues tiene un potencial de mitigación de 150 mil toneladas de CO_2 con un costo medio por tonelada (beneficio neto social negativo) de más de 13 mil pesos.

En la figura 12.10 se observa con mayor detalle la costo-eficiencia de estas acciones. En el inciso (a) de la gráfica se encuentran las medidas menos costo-eficientes del PACCM: ER1, ER2 y ER6. El costo por tonelada de CO_2 es muy alto, de más de 2 mil pesos, y el potencial de mitigación es muy pequeño, no más de 160 mil toneladas de CO_2.

La razón por la cual estas acciones son tan poco costo-eficientes es porque el periodo de recuperación de la inversión asociado a las tecnologías propuestas es muy largo, de más de 10 años. Sin embargo, son acciones que requieren muy poca inversión pública: llevarlas a cabo costaría no más de 60 millones de pesos. ¿Bajo qué esquema estas acciones resultan atractivas a la inversión pública? Bajo un esquema en el cual el único objetivo del tomador de decisiones es minimizar los costos gubernamentales.

El inciso (b) de la gráfica muestra las acciones más costo-eficientes desde el punto de vista social. Sin embargo, son acciones que requieren de una gran inversión pública para poder ser llevadas a cabo: implementar las tres acciones costarían al erario público más de 2 mil millones de pesos. No llevar las a cabo implicaría emitir más de 3.5 millones de toneladas de CO_2. Con ello, el potencial de reducción de emisiones de las acciones de mitigación directa se reduciría a la mitad: no llevar a cabo estas acciones es una decisión muy costosa para el medio ambiente.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

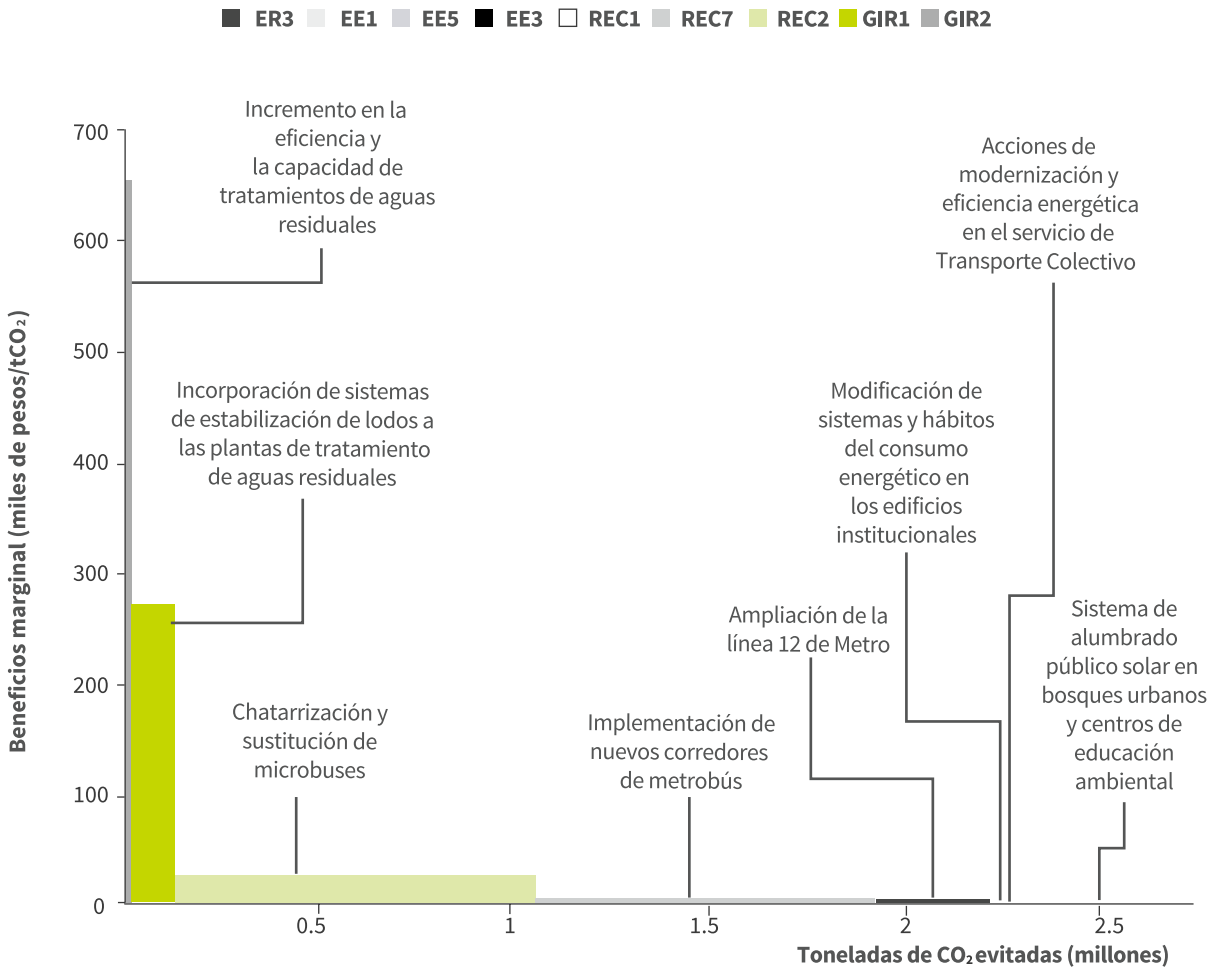
En este apartado se muestra cómo cambia el beneficio marginal neto social, reportado en las tablas anteriores, ante cambios en los supuestos usados para calcular la curva de beneficios marginales de abatimiento. Para llevar a cabo este análisis se usaron distintos valores para los parámetros en los cuales hay una mayor incertidumbre respecto dela distribución que siguen los datos. Para el análisis únicamente se usaron valores mínimos y máximos de los parámetros en los cuales no se tiene certidumbre.

En la siguiente figura se muestran las acciones para las cuales la estimación del beneficio marginal neto social es robusta (Figura 12.11); es decir, aun ante cambios en los supuestos más relevantes que dieron pie a la estimación de los beneficios marginales netos, no hubo cambios en el signo de la estimación. Ciertamente hay acciones para las cuales el rango del beneficio marginal neto social es muy grande. El patrón es el mismo: entre más grande es el valor (positivo o negativo), mayor es la variación de la estimación del beneficio marginal neto social.

Debido a que la acción EE1 está integrada por tres medidas de eficiencia energética: cambios en los variadores de velocidad de las escaleras, mejoras en eficiencia energética del alumbrado público y mejoras en la eficiencia energética de los sistemas de tracción de los vagones, se decidió separar el análisis de sensibilidad de las tres medidas en lugar de integrarlos en un solo rango de resultados.

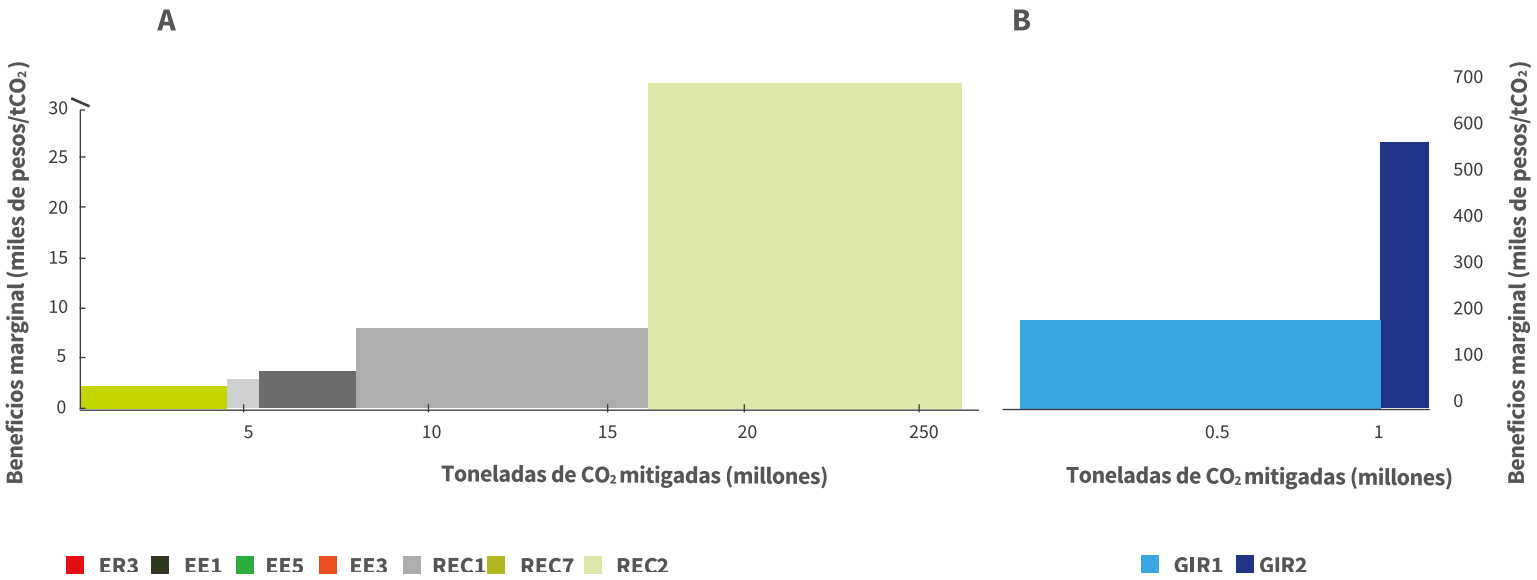
Para dos acciones, GIR3 (Uso de tecnologías para aprovechar los residuos en el D.F.) y ER3 (Sistema de alumbrado público solar en bosques urbanos y Centros de Educación Ambiental), la estimación del beneficio marginal neto social no es robusta. Como se muestra en la siguiente tabla, el valor estimado es el valor mínimo del beneficio marginal neto social que resulta del análisis de sensibilidad (Tabla 12.6). En este sentido, se puede estar subestimado este valor. Bajo un escenario conservador, esto no resulta ser tan grave pues no se están estimando beneficios para acciones que en realidad acarrean un costo a la sociedad.

FIGURA 12.7 PORCIÓN DE LA CMBA CON BENEFICIOS MARGINALES POSITIVOS



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

FIGURA 12.8 ACCIONES CON BENEFICIOS NETOS SOCIALES POSITIVOS POR TONELADA DE CO_2 EVITADA:
(A) ACCIONES CON UN BENEFICIO NETO MENOR A 30 MIL PESOS POR tCO_2,
(B) ACCIONES CON UN BENEFICIO NETO DE MÁS DE 200 MIL PESOS POR tCO_2

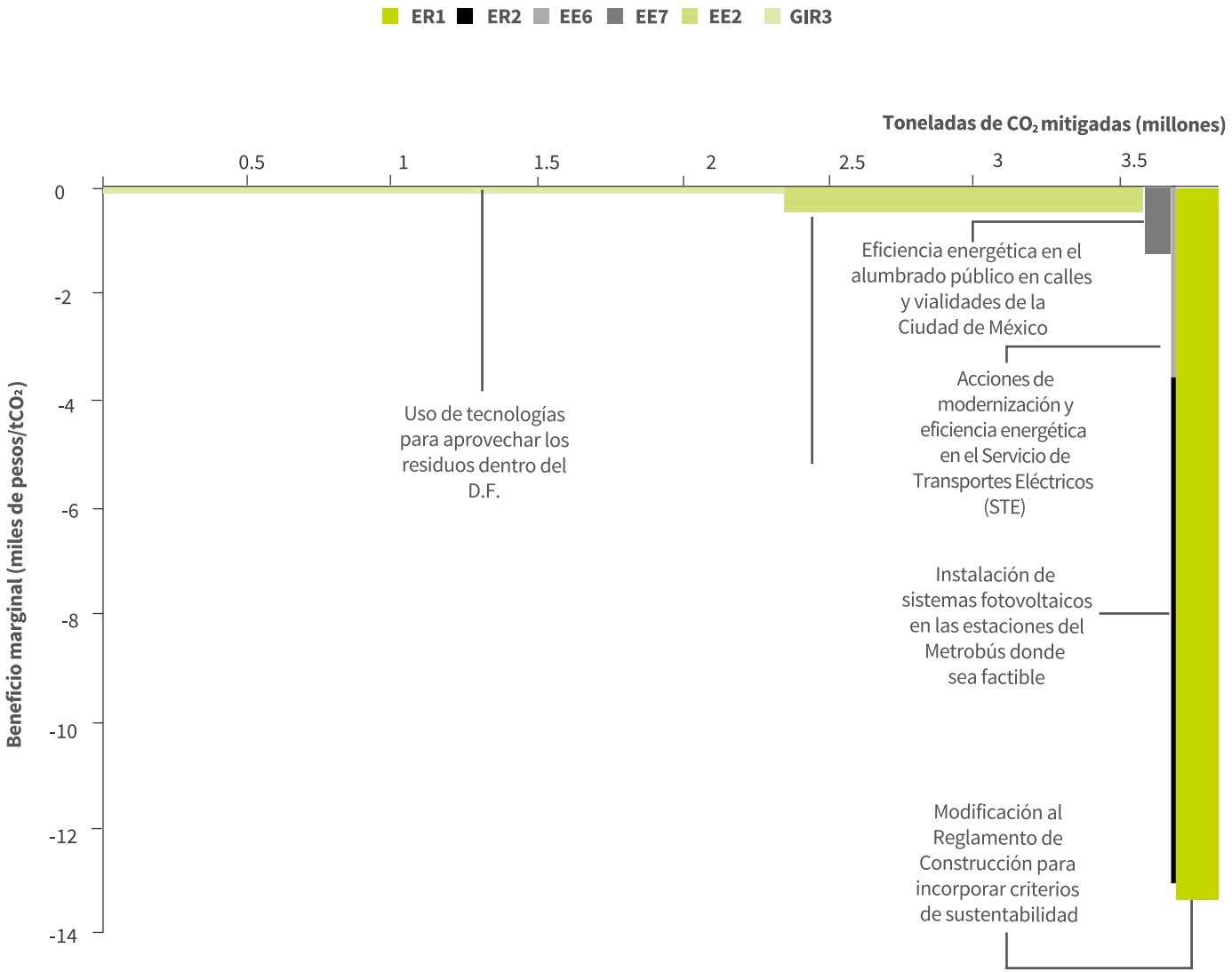


Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

	Acción	Costo gubernamental (millones de pesos)	Toneladas de CO_2 mitigadas	Valor económico de las externalidades	Beneficios marginales netos sociales (pesos por tCO_2)	Radio: Beneficio neto social/costo gubernamental
ER3	Sistema de alumbrado público solar en bosques urbanos y Centros de Educación Ambiental	$28.2	261	$0.09	$1,024	0.2
EE1	Acciones de modernización y eficiencia energética en el sistema de Transporte Colectivo (SCT)	$370.0	438,615	$120.50	$2,351	1.7
EE5	Programa de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del SACMEX	$94,000.0	94,083	$24.71	$2,500	2.4
EE3	Modificación de sistemas y hábitos del consumo energético en los edificios institucionales	$2.7	5,695	$1.57	$2,862	1.1
REC1	Ampliación de la línea 12 del Metro	$19,500.0	281,582	$926.95	3,292	0.2
REC7	Implementación de nuevos corredores de Metrobús	$11,000.0	875,000	$2,189.44	$7,300	2.9
REC2	Chatarrización de miicrobuses y creación de corredores consecionados	$2,000.0	933,506	$1,739.53	$27,905	0.3
GIR1	Incorporaciión de sistemas de estabilización de lodos alas plantas de tratamiento de aguas residuales	$11.0	101,180	$15,098.50	$271,477	19.6
GIR2	Incremento de la eficiencia y capacidad de tratamiento de aguas residuales	$771.0	8,931	$3,642.05	$655,888	5.3

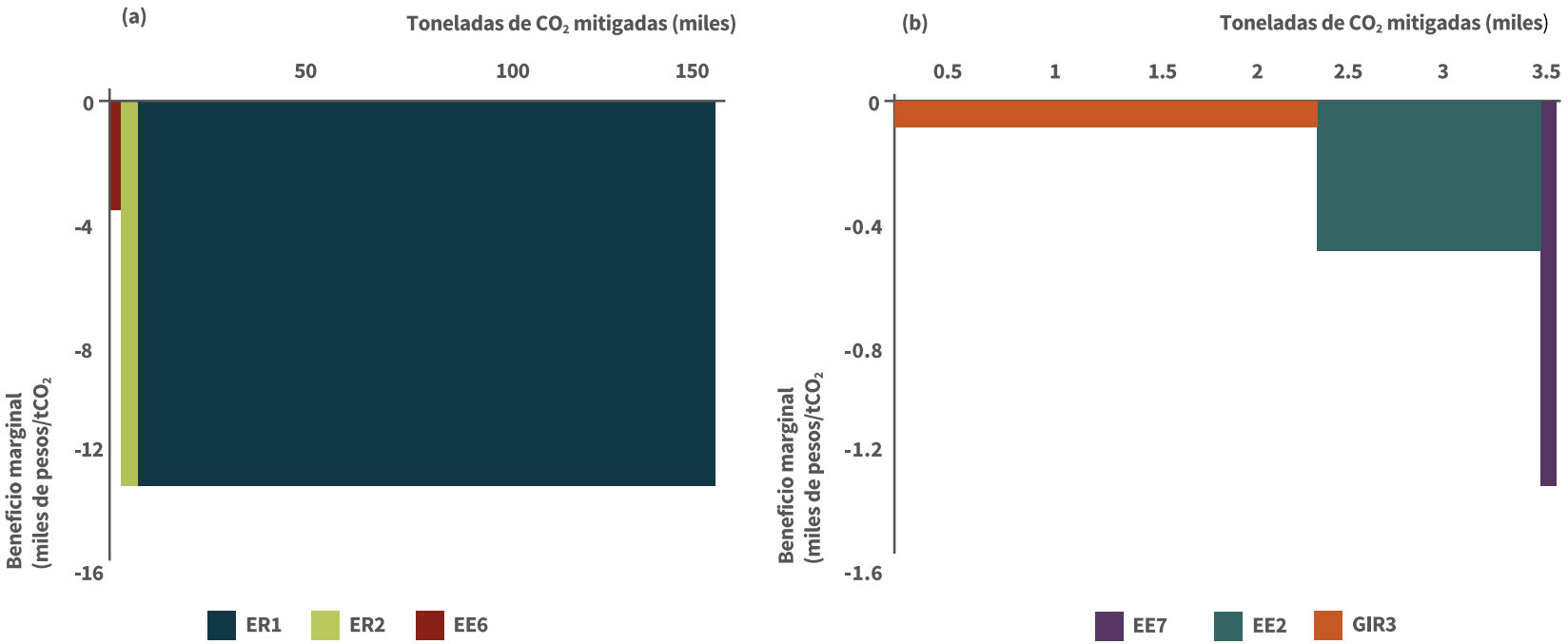
Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

FIGURA 12.9 PORCIÓN DE LA CMBA CON BENEFICIOS MARGINALES NEGATIVOS



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

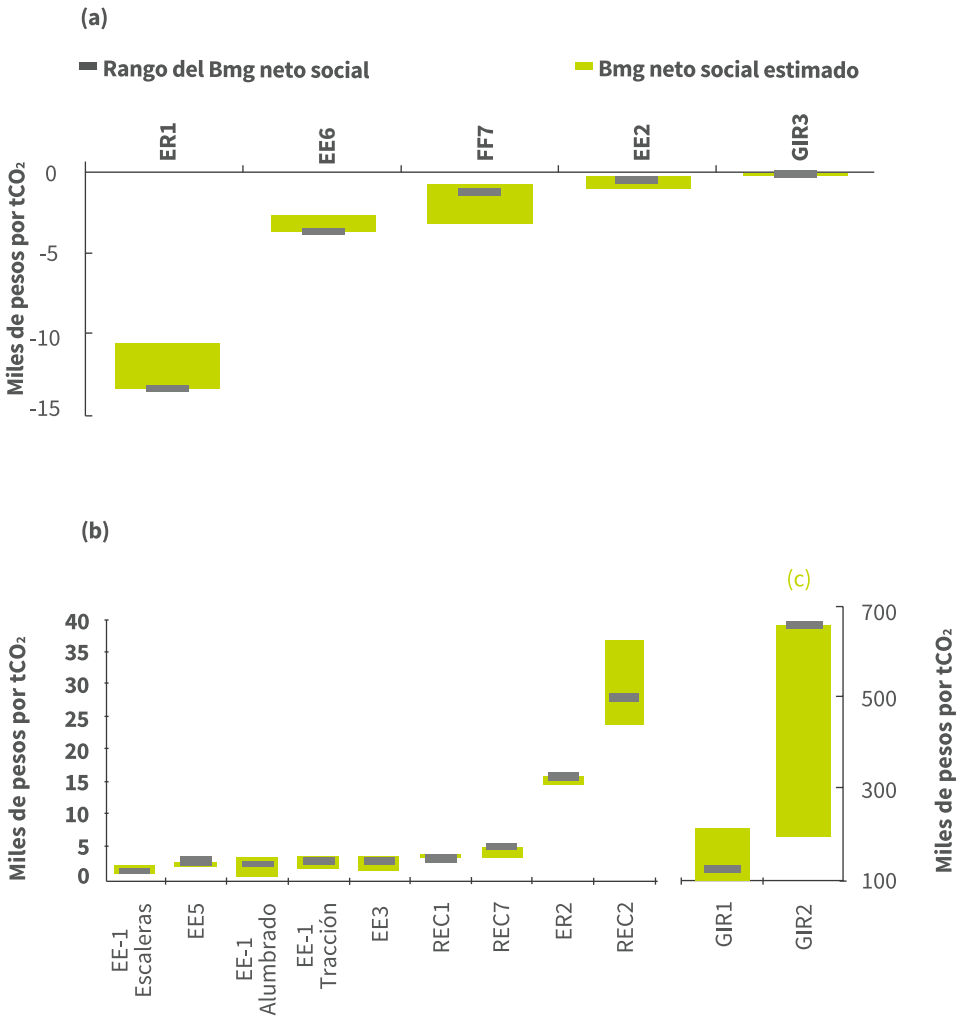
FIGURA 12.10 ACCIONES CON BENEFICIOS NETOS SOCIALES POSITIVOS POR TONELADA DE CO2 EVITADA: (A) ACCIONES CON UN COSTO NETO DE MÁS DE 2 MIL PESOS POR TCO2, (B) ACCIONES CON UN COSTO NETO MENOR A 2 MIL PESOS POR TCO2



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Acción		Costo gubernamental (millones de pesos)	Toneladas de CO_2 mitigadas	Valor económico de las externalidades	Beneficios marginales netos sociales (pesos por tCO_2	Radio del beneficio neto social/Costo gubernamental
ER1	Modificaciones al Reglamento de Construcción para incorporar criterios de sustentabilidad	$0.5	150,207	$0.18	-$13,401	-0.8
ER2	Instalación de sistemas fotovoltaicos en las estaciones del Metrobús donde sea factible	$50.0	2,831	$1.00	-$13,099	-0.8
EE6	Acciones de modernización y eficiencia energética en el servicio de Transportes Eléctricos (STE)	$9.5	1,408	$0,40	-$3,717	-0.5
EE7	Renovación y modernización del alumbrado público de la red vial primaria de la Ciudad de México	$628.0	87,995	$23.90	-$1,334	-0.2
EE2	Chatarrización de refrigeradores	$560.6	1,240,552	$229.31	-$528	-0.4
GIR3	Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del D.F.	$1,000.0	2,361,934	$127.87	-$97	-0.2

FIGURA 12.11 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL BENEFICIO MARGINAL (BMG) NETO SOCIAL: (A) ACCIONES CON UN BMG NETO SOCIAL NEGATIVO, (B) ACCIONES CON UN BMG NETO SOCIAL MENOR A 40 MIL PESOS/tCO_2, (C) ACCIONES CON UN BMG NETO SOCIAL MAYOR A 100 MIL PESOS/tCO_2



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

TABLA 12.6 VALOR PRESENTE NETO DE LAS ACCIONES ENFOCADAS A LA MITIGACIÓN DE CO_2

Medida	Min	Max	Bmg neto social estimado (pesos/tCO_2)
GIR3	-97	38	-97
ER3	-635	122,495	-635

Microbuses de la Ciudad de México
Autor: César Yordi

TABLA 12.7 RESUMEN DEL ANÁLISIS DE LA COSTO-EFICIENCIA DE LAS ACCIONES

Acción		Costo total del proyecto en valor presente (millones de pesos)	Beneficios privados a valor presente (millones de pesos)	Beneficios netos (millones de pesos)	Toneladas de CO_2 evitadas	Valor económico de las externalidades (millones de pesos)	Beneficios marginales netos sociales (pesos por tonelada de CO_2)
ER1	Modificaciones al Reglamento de Construcción para incorporar criterios de sustentabilidad	$2,500.62	$487.17	-$2,013.45	150,207	$0.18	-$13,401
ER2	Instalación de sistemas fotovoltaicos en las estaciones del Metrobús donde sea factible	$49.44	$11.36	-$38.08	2,831	$1.00	-$13,099
EE6	Acciones de modernización y eficiencia energética en el Servicio de Transportes Eléctricos (STE)	$9.92	$4.29	-$5.63	1,408	$0.40	-$3,717
EE7	Renovación y modernización del alumbrado público de la red vial primaria de la Ciudad de México	$497.22	$353.98	-$143.24	87,995	$23.90	-$1,334
EE2	Chatarrización de refrigeradores	$1,784.09	$1,128.50	-$655.60	1,240,552	$229.31	-$528
GIR3	Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del D.F.	$1,047.52	$690.74	-$356.78	2,361,934	$127.87	-$97
ER3	Sistema de alumbrado público solar en bosques urbanos y Centros de Educación Ambiental	$1.12	$1.30	$0.18	261	$0.09	$1,024
EE1	Acciones de modernización y eficiencia energética en el Sistema de Transporte Colectivo (STC)	$607.04	$1,517.85	$910.81	438,615	$120.50	$2,351
EE5	Programa de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del SACMEX	$77.50	$235.19	$157.69	94,083	$24.71	$2,500
EE3	Modificación de sistemas y hábitos del consumo energético en los edificios institucionales	$2.13	$2.86	$0.72	5,695	$1.57	$2,862
REC1	Ampliación de la línea 12 del Metro	$2,254.59	$1,327.64	-$926.95	281,582	$926.95	$3,292
REC7	Implementación de nuevos corredores de Metrobús	$1,423.98	$3,432.76	$2,008.77	875,000	$2,189.44	$7,300
REC2	Chatarrización de microbuses y creación de corredores concesionados	$90,488.74	$114,799.05	$24,310.31	933,506	$1,739.53	$27,905
GIR1	Incorporación de sistemas de estabilización de lodos a las plantas de tratamiento de aguas residuales	$1,403.34	$13,772.92	$12,369.57	101,180	$15,098.50	$271,477
GIR2	Incremento en la eficiencia y la capacidad de tratamiento de aguas residuales	$1,103.10	$3,318.67	$2,215.57	8,931	$3,642.05	$655,888

12.5 PRIORIDAD DE ACTUACIÓN DE LAS ACCIONES ORIENTADAS A LA ADAPTACIÓN

Como se ha señalado anteriormente, las acciones que están más orientadas a objetivos de adaptación deben reducir la vulnerabilidad ante los impactos adversos del cambio climático e incrementar la capacidad de adaptación para hacer frente a estos últimos. Para éstas, los recursos para financiar las actividades son mayores y casi siempre limitados, sobre todo porque estas acciones no tienen un lugar definido para actuar, a diferencia de las de mitigación, como en el caso del transporte, edificios públicos, alumbrado etcétera.

Las acciones de adaptación probablemente tienen que orientarse a un espacio mucho mayor, o a determinadas poblaciones o sectores específicos, cuyo costo es mayor. Por lo tanto, la identificación, selección e implementación de las acciones requiere de un profundo conocimiento del contexto ambiental y social de la Ciudad de México, lo anterior con la finalidad de seleccionar los proyectos cuya ejecución genere el mayor impacto, tanto en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, el uso del territorio y las condiciones de vida de la población. En el caso particular de la Ciudad de México y tomando en cuenta las acciones prioritarias, éstas deberán estar orientadas a la calidad de vida de la población, el control de la contaminación y el incremento de la seguridad hídrica.

La priorización de acciones de adaptación puede efectuarse mediante diferentes metodologías, tanto de carácter cualitativo como cuantitativo. Entre ellas podemos mencionar los análisis multicriterio (AMC) y los análisis económicos, ya sean análisis costo-beneficio (ACB) o de costo-efectividad. Los planificadores deben tener claro cuáles son los objetivos primordiales de las acciones de adaptación por implementar (UNFCCC, 2010). Por ejemplo, deberá decidirse si el objetivo es:

- Minimizar o evitar todos o una parte de los impactos esperados.

- Mantener los niveles de bienestar social existentes antes de los efectos del cambio climático.

- Mantener los niveles de riesgo actuales o al menos reducirlos de manera costo-efectiva utilizando los presupuestos asignados.

Un elemento fundamental que se debe tener en cuenta en la priorización de acciones de adaptación es la incertidumbre de los efectos futuros del cambio climático y el futuro desarrollo socioeconómico. Bajo los escenarios de cambio climático existentes para la Ciudad de México, el rango de impactos es muy grande. Sin embargo, es importante hacer notar que la incertidumbre puede disminuir a medida que aumente la disponibilidad de datos climáticos y socioeconómicos. Por tales motivos es importante priorizar aquellas acciones que sean más flexibles y puedan, en un momento dado, ajustarse de acuerdo con la nueva información disponible (IPCC, 2007).

Dados los retos conceptuales de la adaptación descritos anteriormente y la información disponible para la elaboración del PACCM 2014-2020, se ha determinado que el análisis multicriterio es la metodología más útil y pertinente para la priorización, ya que este proceso de análisis permite evaluar las acciones orientadas a la adaptación considerando los diferentes impactos y facetas que éstas pueden tener.

Así pues, a partir del conocimiento obtenido en los diagnósticos de la Ciudad de México en términos de riesgo y escenarios de cambio correspondientes y tomando como base la Metodología para la Identificación y Priorización de Medidas de Adaptación frente al Cambio Climático(SEMARNAT-GIZ, 2013), se llevó a cabo una adecuación para realizar un análisis multicriterio cualitativo de las acciones para cada eje estratégico.

Dicho análisis tomó en cuenta principalmente si las acciones evitan riesgos, si los reducen o si los evitan y reducen al mismo tiempo. Para complementar el análisis, igualmente se consideró si la acción era dependiente de otras, además de otros criterios importantes (UNFCCC, 2010), entre los que podemos mencionar:

- Eficiencia: si se obtienen resultados satisfactorios a partir de los recursos destinados a dicha acción

- Efectividad: si la acción cumplirá con los objetivos

- Equidad: si la acción beneficiará a los grupos y comunidades vulnerables

- Urgencia: qué tan pronto debe ser implementada la acción

- Factibilidad: si la acción puede ser implementada en tiempos aceptables,

y al mismo tiempo puede ser monitoreada, reportada y verificada de forma eficiente

- Robustez: si la acción puede adecuarse a diversos escenarios de cambio climático

- Aceptación: si la acción es política, cultural y socialmente aceptada; en este caso se tomaron en cuenta también los resultados de la consulta pública del PACCM

- Sinergia: si la acción es coherente con los objetivos estratégicos y ofrece cobeneficios

- Mitigación indirecta: si la acción además de contribuir a la adaptación reduce emisiones (potencial alto, medio, bajo)

Como se ha señalado reiteradamente, cada una de las acciones por implementar deberá contar con un sistema de MRV; toda la información recabada de estos procesos servirá de retroalimentación para que los esfuerzos futuros en materia de adaptación sean aún más exitosos.

Tomando en cuenta la información disponible para el diseño de las acciones de adaptación del PACCM 2014-2020 y los criterios mencionados anteriormente, se realizaron matrices multifactoriales para el análisis de priorización. En este sentido, aquellas acciones con más respuestas afirmativas fueron las elegidas como prioritarias.

12.5.1 RESULTADOS POR EJE ESTRATÉGICO

Los resultados se encuentran descritos por ejes estratégicos seleccionando así aquellos ejes y acciones que se encuentran más orientados a la adaptación (ver sección 11.9) y son presentados en tablas por orden de prioridad.

EJE 2. CONTENCIÓN DE LA MANCHA URBANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Para el eje Contención de la mancha urbana se revisaron los objetivos y propuestas de las líneas de acción de instrumentos de planeación urbana Infraestructura de movilidad y transporte y Espacios verdes intraurbanos.

En este caso se ha identificado que las medidas IPU1, EVI1, IPU2 y EVI2 son prioritarias y son las primeras que deberán realizarse ya que fomentan una adaptación planeada, a la vez que aumentan la calidad de vida de la población. En el caso particular de la acción IPU1, su implementación sería el detonante decisivo para que el resto de las acciones de instrumentos de planeación urbana y movilidad intermodal puedan implementarse.

La tabla 12.9 presenta la priorización asignada a cada una de las líneas de acción que conforman este eje.

TABLA 12.8 ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DE LAS ACCIONES DEL EJE CONTENCIÓN DE LA MANCHA URBANA

Eje	Nomenclatura	Potencial de mitigación indirecto	Evita riesgos	Disminuye riesgos	Depende de otra acción	Equidad	Factibilidad	Aceptación
Contención de la mancha urbana de la Ciudad de México	IPU1	Alto	Sí	Sí	No	Sí	Sí	++
	IPU2	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	IPU3	Medio	No	No	Sí	Sí	Sí	+
	IPU4	Medio	Sí	No	Sí	Sí	Sí	+
	IMT1	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	EVI1	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	++
	EVI2	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

TABLA12.9 PRIORIDAD DE ACTUACIÓN DEL EJE CONTENCIÓN DE LA MANCHA URBANA

Eje	Nomenclatura	Acción
Contención de la mancha urbana de la Ciudad de México	1.IPU1	Creación de un programa de planeación territorial para el D.F. que integre políticas ambientales y urbanas
	2.EVI1	Incremento y rehabilitación de áreas verdes intraurbanas
	3.IPU2	Programa de identificación de predios o inmuebles subutilizados y planteamiento de la estrategia de aprovechamiento
	4. EVI2	Manejo de barrancas urbanas de valor ambiental
	5.IMT1	Instalación de equipamiento público cerca de los CETRAM
	6.IPU4	Reestructuración de la Guía para la evaluación del impacto urbano y urbano-ambiental
	7.IPU3	Elaboración de una guía de criterios para la conformación de corredores orientados al transporte sustentable (COTS)

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

EJE 3. MEJORAMIENTO AMBIENTAL

En el caso de Mejoramiento ambiental, se revisaron los objetivos e información de la línea de acción de la gestión integral de los recursos hídricos.

Dentro de las acciones de mejoramiento ambiental orientadas a la adaptación se debe priorizar la acción GIRH2, la cual, además de fomentar el manejo sustentable de los recursos hídricos y prevenir los riesgos por inundaciones, tiene un potencial muy importante de mitigación por los ahorros energéticos que podrían obtenerse. La tabla 12.11 muestra los resultados del análisis de este eje.

EJE 4. MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

La planificación de la conservación debe establecerse en un contexto de una serie de eventos futuros potenciales, dada la magnitud de la incertidumbre de las proyecciones del cambio climático y de las respuestas esperadas por parte de las especies, ecosistemas y seres humanos.

Los ecosistemas proporcionan bienes y servicios que son esenciales para la supervivencia humana. Algunas comunidades indígenas y rurales dependen en particular de estos bienes y servicios para sus formas de vida. Entre ellos se

incluyen los alimentos, los combustibles y la energía, las áreas verdes, el agua limpia, el aire limpio, el control de las inundaciones y tormentas, la dispersión de semillas, las plagas y el control de enfermedades, la formación y mantenimiento de los suelos y la biodiversidad (IPCC, 2002).

En el caso del manejo sostenible de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad, la creación de la Ley para la Protección, Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Distrito Federal debe ser prioritaria y será detonante de varias de las acciones propuestas para este eje. Resultan también de gran relevancia y prioridad las acciones SC4 y SC6, que serán llevadas a cabo en el suelo de conservación de la Ciudad de México y ofrecerán diversos beneficios por el impacto que tendrán en la preservación y restauración de los ecosistemas y la biodiversidad, así como los servicios que estos últimos proveen a la ciudad.

TABLA12.10 ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DE LAS ACCIONES DEL EJE MEJORAMIENTO AMBIENTAL

Eje	Nomenclatura	Potencial de mitigación indirecto	Evita riesgos	Disminuye riesgos	Depende de otra acción	Equidad	Factibilidad	Aceptación
Mejoramiento ambiental	GIRH1	Alto	Sí	Sí	No	Sí	Sí	+
	GIRH2	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	++

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

TABLA12.11 PRIORIDAD DE ACTUACIÓN DEL EJE MEJORAMIENTO AMBIENTAL

Eje	Nomenclatura	Acción
Mejoramiento ambiental	1.GIRH2	Programa de Supresión de Fugas y Rehabilitación de Tuberías
	2.GIRH1	Programa de ahorro de agua en oficinas y edificios públicos, y captación de agua pluvial

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

TABLA 12.12 ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DE LAS ACCIONES DEL EJE MANEJO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Eje	Nomenclatura	Potencial de mitigación indirecto	Evita riesgos	Disminuye riesgos	Depende de otra acción	Equidad	Factibilidad	Aceptación
Manejo sustentable de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad	ENVS1	Alto	Sí	Sí	No	Sí	Sí	++
	ENVS2	Bajo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	ENVS3	Medio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	ENVS4	NA	Sí	No	Sí	Sí	Sí	+
	ENVS5	Medio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	SC1	Bajo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	SC2	Medio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	SC3	Medio	No	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	SC4	Alto	Sí	Sí	No	Sí	Sí	++
	SC5	NA	No	Sí	Sí	Sí	Sí	++
	SC6	Alto	Sí	Sí	No	Sí	Sí	+
	SC7	Bajo	No	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	SC8	Medio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	++
	SC9	Medio	No	Sí	Sí	Sí	Sí	++

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

TABLA 12.13 PRIORIDAD DE ACTUACIÓN DEL EJE MANEJO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Eje	Nomenclatura	Acción
Manejo sustentable de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad	1.ENVS1	Creación de la Ley para la Protección, Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Distrito Federal
	2.SC6	Obras de conservación de suelo y agua en el suelo de conservación
	3.SC4	Manejo de microcuencas para el desarrollo rural y conservación de suelo y agua en tierras agropecuarias
	4.ENVS5	Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias y Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica
	5.ENVS3	Desarrollo e implementación de programas de manejo para las áreas naturales protegidas (ANP) de mediano a pequeño tamaño
	6. SC8	Recuperación de espacios ociosos en el suelo de conservación
	7. SC2	Evaluación de los impactos de la veda forestal en la calidad del bosque
	8.ENVS2	Creación de la Dirección General de Biodiversidad y Desarrollo Sustentable
	9.SC3	Integración de los productores del D.F. como proveedores en el sistema de compras verdes del GDF[34]
	10.SC9	Utilización de ecotecnias de cosecha de agua para el riego de cultivos
	11.SC1	Capacitación a las y los productores para cumplir con estándares de inocuidad alimentaria
	12.SC5	Monitoreo de la declaratoria que prohíbe el uso de transgénicos en el maíz nativo del suelo de conservación del Distrito Federal
	13.SC7	Protección y recuperación de cultivos y herbolaria nativos
	14.ENVS4	Reactivación del Laboratorio de Diagnóstico Molecular y ampliación del Banco de Germoplasma

Trabajos de limpieza de alcantarillas
Tomada del Plan verde

EJE 5. CONSTRUCCIÓN DE LA RESILIENCIA

En el eje de Construcción de la resiliencia se realizó el análisis multifactorial sobre las acciones de prevención y mitigación de riesgos.

Para este eje la acción prioritaria debe ser la acción PMR9, que es fundamental pues permitirá la creación del Fondo Ambiental de Cambio Climático para el Distrito Federal, el cual colaborará con la propuesta de los mecanismos de financiamiento para todos los proyectos en materia de cambio climático de la Ciudad de México. Adicionalmente, se presentan las acciones en orden prioritario (tabla 12.15). El análisis de este eje ha determinado que las acciones que deben implementarse en una segunda instancia son: PMR1, PMR2 y PMR3, ya que son aquellas que tienen un enfoque que apuesta por la prevención de riesgos y a la vez promueven de manera importante el fortalecimiento de la capacidad de adaptación de la Ciudad de México, además de frenar los procesos de deterioro de la misma.

TABLA 12.14 ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DEL EJE CONSTRUCCIÓN DE LA RESILIENCIA

Eje	Nomenclatura	Potencial de mitigación indirecto	Evita riesgos	Disminuye riesgos	Depende de otra acción	Equidad	Factibilidad	Aceptación
Construcción de la resiliencia	PMR1	Alto	Sí	Sí	No	Sí	Sí	+
	PMR2	Medio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	++
	PMR3	Medio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	++
	PMR4	NA	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	PMR5	NA	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	PMR6	NA	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	PMR7	NA	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	PMR8	NA	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	PMR9	Alto	Sí	Sí	No	Sí	Sí	+

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

TABLA 12.15 PRIORIDAD DE ACTUACIÓN DEL EJE CONSTRUCCIÓN DE LA RESILIENCIA

Eje	Nomenclatura	Acción
Construcción de la resiliencia	1. PMR9	Diseño de un Fondo Ambiental de Cambio Climático para el D.F.
	2. PMR1	Actualización del Atlas de Peligros y Riesgos del Distrito Federal
	3. PMR2	Programa de prevención de riesgos hidrometeorológicos
	4. PMR3	Estudio, evaluación y reubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo
	5.PMR4	Sistema de Monitoreo y Pronóstico Hidrometeorológico Metropolitano para el Valle de México: sistema de alerta temprana
	6.PMR5	Sistema de alerta temprana para la prevención de riesgos hidrometeorológicos
	7.PMR6	Capacitación y difusión dirigida a sectores estratégicos sobre prevención y detección de enfermedades relacionadas con el cambio climático
	8.PMR8	Programa de prevención de enfermedades ocasionadas por desastres
	9.PMR7	Monitoreo y prevención de enfermedades trasmitidas por vectores

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Programa Reciclatrón por la SEDEMA

EJE 6. EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN

El eje de Educación y comunicación tiene como principales objetivos elaborar y aplicar programas de educación y formación, incluido el fortalecimiento de las instituciones locales, además de conseguir que la población esté informada, participe y apoye las acciones referentes a la mitigación y adaptación ante el cambio climático, así como sus efectos potenciales:

Como se ha mencionado anteriormente, las acciones de este eje son transversales con el resto de los ejes del PACCM y por lo tanto la mayoría deben ser de actuación inmediata. Sin embargo, las acciones APC2 y APC1 son prioritarias, ya que su implementación permitirá a corto y mediano plazo la elaboración y aplicación de programas y materiales de educación, así como sensibilizar al público sobre el cambio climático y sus efectos, facilitando la implementación del resto de las acciones de este eje. Los resultados se presentan en la tabla 12.17:

TABLA 12.16 ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DEL EJE DE EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN

Eje	Nomenclatura	Potencial de mitigación indirecto	Evita riesgos	Disminuye riesgos	Depende de otra acción	Equidad	Factibilidad	Aceptación
Educación y comunicación	EC1	Medio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	EC2	Medio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	++
	EC3	Bajo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	EC4	Medio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	EC5	Medio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	EC6	Medio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	+
	APC1	Alto	Sí	Sí	No	Sí	Sí	+
	APC2	Alto	Sí	Sí	No	Sí	Sí	+

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

TABLA 12.17 PRIORIDAD DE LAS ACCIONES DEL EJE EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN

Eje	Nomenclatura	Acción
Investigación y desarrollo	1.FI1	Mejora del conocimiento sobre la percepción de educación ambiental/cambio climático
	2.FI2	Generación de indicadores sobre los efectos del cambio climático con perspectiva de género
	3.FI3	Regular la circulación del transporte de carga como principal fuente generadora de carbono negro[1]
	4.FI4	Propuesta de planificación de las acciones de infraestructura de movilidad y transporte
	5.FI5	Propuesta de coordinación para la planificación de las acciones del eje de contención de la mancha urbana
	6.FME1	Mejora de indicadores de adaptación
	7.FME2	Construcción de indicadores para la mitigación indirecta

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Emisiones del Transporte de Carga
Autor: César Yordi

EJE 7 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Los estudios que se realizarán como parte del eje de investigación y desarrollo proporcionarán a la Ciudad de México los fundamentos científicos y técnicos para apoyar la toma de decisiones, así como analizar opciones de políticas, programas, normas y uso de instrumentos económicos relacionados con la mitigación de emisiones y la adaptación al cambio climático.

Como se ha explicado previamente, todas las acciones contenidas en el eje de Investigación y desarrollo tienen gran relevancia para el desarrollo del PACCM 2014-2020, ya sea porque son necesarias para detonar más acciones o para actuar de forma sinérgica con otras y complementarlas; por estas razones, todas deben ser prioritarias e iniciadas a la brevedad, siempre que se disponga de los recursos necesarios.

[28] Como se mencionó anteriormente, las medidas presentadas en este documento fueron producto del consenso que surgió entre los actores claves que integran las dependencias a cargo de implementar el PACCM. Además, están en función de la capacidad operativa y presupuestal de cada una de las dependencias.

[29] La rentabilidad económica de las acciones estima los beneficios que podría obtener una dependencia o un colaborador al implementar acciones que le permitan tener ganancias tecnológicas (incrementos en la eficiencia energética de sus instalaciones, por ejemplo) que lleven a renovar y mejorar su capital (equipo nuevo que tiene ganancias en la productividad), o bien invertir tanto en mejoras operativas como en mejoras del personal. Indudablemente implementar estas mejoras requiere que los agentes económicos incurran en gastos tanto de inversión como de operación y mantenimiento.

[30] Se supone que los dueños de las unidades de transporte público son los operadores de las mismas, por lo cual no tienen que subcontratar capital humano para operarlas. Además, debido a la incertidumbre que existe respecto del costo unitario de mantenimiento de una unidad, el costo de mantenimiento de las unidades no se incluyó en la estimación (Anexo 5).

[34] Estas acciones fueron resultado de los Talleres Ejecutivos del PACCM 2014-2020 y, siguiendo los principios de gobernanza, participación y pluralismo, fueron incluidas dentro del programa.

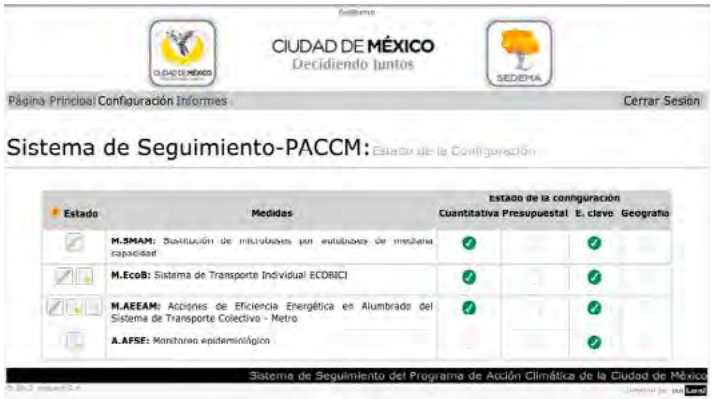
[35] Adicionalmente, esta acción tienen un potencial de mitigación de GEI y CN muy importante, con respecto a éste último, los resultados podrían verse a corto plazo obteniéndose importantes beneficios a la salud de la población.

TABLA 12.18 ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DE LAS ACCIONES DEL EJE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Eje	Nomenclatura	Potencial de mitigación indirecto	Evita riesgos	Disminuye riesgos	Depende de otra acción	Equidad	Factibilidad
Investigación y desarrollo	FI1	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	FI2	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	FI3	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	FI4	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	FI5	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	FME1	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	FME2	Alto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

TABLA 12.19 PRIORIDAD DE ACTUACIÓN DE LAS ACCIONES DEL EJE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Eje	Nomenclatura	Acción
Investigación y desarrollo	1.FI1	Mejora del conocimiento sobre la percepción de educación ambiental/cambio climático
	2.FI2	Generación de indicadores sobre los efectos del cambio climático con perspectiva de género
	3.FI3	Regular la circulación del transporte de carga como principal fuente generadora de carbono negro[35]
	4.FI4	Propuesta de planificación de las acciones de infraestructura de movilidad y transporte
	5.FI5	Propuesta de coordinación para la planificación de las acciones del eje de contención de la mancha urbana
	6.FME1	Mejora de indicadores de adaptación
	7.FME2	Construcción de indicadores para la mitigación indirecta



Impresiones de pantalla del Sistema de Seguimiento del PACCM por la SEDEMA

13

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN GLOBAL DEL PACCM

Según la demarcación del Reglamento de la LMACCDSDF, el PACCM tiene que actualizarse cada 6 años, con lo que se asegura su permanencia y continuidad con objetivos cada vez más ambiciosos. Para dar un seguimiento adecuado al programa, por ley deben generarse informes anuales que contendrán los avances y resultados de las acciones establecidas cuya retroalimentación podría expresarse oportunamente; adicionalmente, cada año debe recordarse rigurosamente a los implementadores sobre las próximas metas asignadas a mediano plazo.

Concretamente, el seguimiento de cada acción está definido por la tipología de sus actividades, en cada una de las cuales se propone una métrica de desempeño y de impacto; por su parte, la temporalidad de reporte de los indicadores deberá ser negociado entre el Secretario Técnico de la Comisión Interinstitucional, como organismo responsable de recopilar la información, y los implementadores una vez que el programa entre en vigencia. Es importante distinguir entre métrica de seguimiento y métrica de impacto; la primera da cuenta del nivel de avance que tiene la acción, y la segunda proporciona indicadores que muestran los beneficios de llevarla a cabo.

Para facilitar el seguimiento de cada acción y la sistematización de la información, se ha diseñado la Herramienta Informática de Seguimiento del PACCM, en la que podrán introducirse los hitos de cumplimiento y las métricas de impacto de las acciones, además de dar nombre al responsable del reporte de estos indicadores. De esta manera, una vez que se acuerden las temporalidades, podrán ingresarse los datos y generar informes parciales.

Con la herramienta informática se prevé que podrá darse un seguimiento global al cumplimiento; sin embargo, es necesario detenerse a cuestionar si el programa está dando los resultados esperados, por lo que se propone realizar autoevaluaciones internas cada dos años en términos de impacto, lo anterior con la intención de saber si debemos continuar de la misma forma o si conviene explorar nuevas pautas y metodologías. Recordemos que uno de los principios de este programa es la flexibilidad de redefinir acciones ante el surgimiento de un imprevisto justificable o resultados a corto plazo. Posteriormente, cuando el PACCM haya culminado se realizará una evaluación externa similar a la realizada en el programa anterior, misma que mostrará los impactos reales del presente PACCM.

13.1 ENFOQUE MRV

Por su parte, la LMACCDSDF establece que tanto la implementación, el seguimiento y la evaluación tiene que darse bajo parámetros medibles, reportables y verificables (MRV). Esto supone el incremento en la importancia de seguir el rastro de forma efectiva tanto a las emisiones de CEI como a las acciones de mitigación. La forma de lograr dicho seguimiento es a través de los sistemas MRV.

Como se mencionó anteriormente en el marco teórico, un buen sistema MRV incrementa la capacidad de los gobiernos para que sus programas de mitigación sean más eficientes y efectivos, de manera que la confianza pública en los mismos sea mayor. El MRV permitirá hacerse de argumentos sólidos y comprobables sobre la mitigación del cambio climático lograda en este PACCM, así como sobre los cobeneficios de la implementación de acciones para la reducción y/o captura de CO_2eq. Así, los grupos, organismos y agencias multinacionales o bilaterales pueden tener mayor confianza cuando financian acciones de mitigación, y tomadores de decisiones pueden utilizar la información para la aplicación de políticas internas de combate al cambio climático.

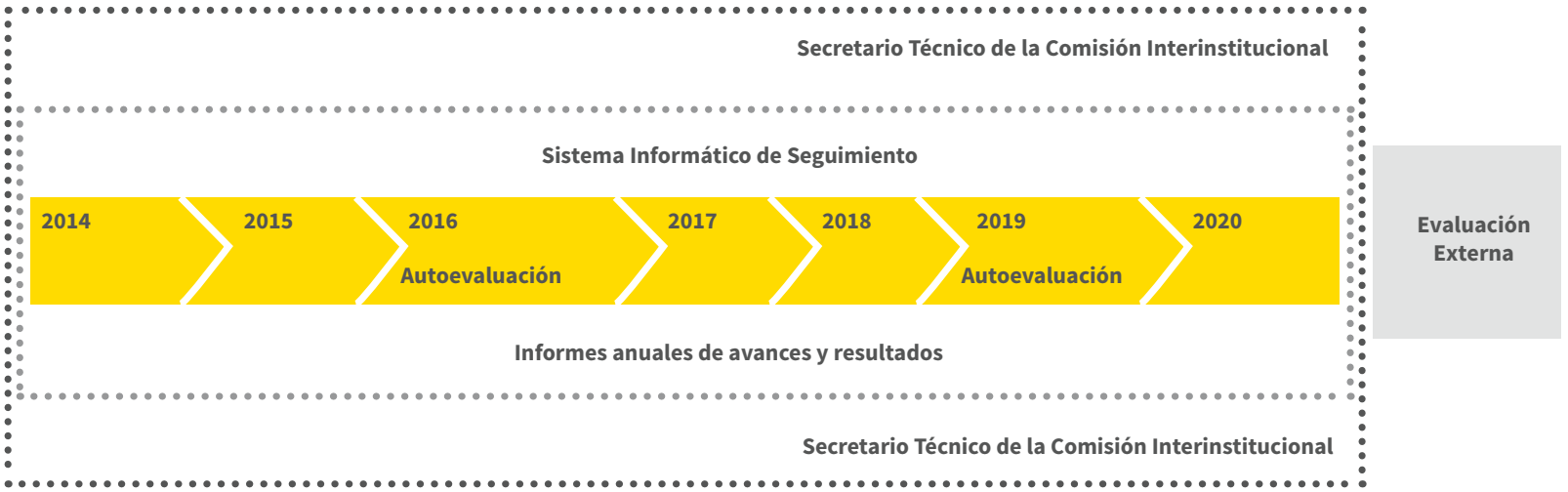
El diseño de un marco de contabilidad de emisiones robusto y transparente asegurará la integridad ambiental de todas las acciones del programa, por lo que en este sentido es deseable que el PACCM 2014-2020 cuente con un sistema MRV que contribuya a asegurar su éxito. La construcción del sistema MRV está íntimamente relacionada con los objetivos que se persiguen; al ser éste un programa con una amplia gama de proyectos, sólo podrá incluirse el MRV enaquellos en los que la medición de la reducción de emisiones sea confiablemente cuantificable. Para realizarlo dentro de este PACCM, según lo demarca la bibliografía, para cada acción se definieron:

- Los indicadores por verificar con base en los objetivos .
- Cuáles son las variables por monitorear, y que son requeridas para el cálculo de dichos indicadores.
- Quiénes o cuáles serán las entidades responsables de reportar la información.
- Cuál será la forma de recopilación de dicha información .
- Cómo se va a documentar, cómo deberá analizarse y quién lo hará.
- Quién tomará las decisiones con base en los resultados .

Cabe enfatizar que todo el proceso MRV primero se da en el nivel de la acción y posteriormente debe integrarse a nivel global del PACCM, bajo los principios de transparencia, precisión, exhaustividad, consistencia y comparabilidad.

Medición y caracterización de gases atmosféricos contaminantes
Autor: César Yordi

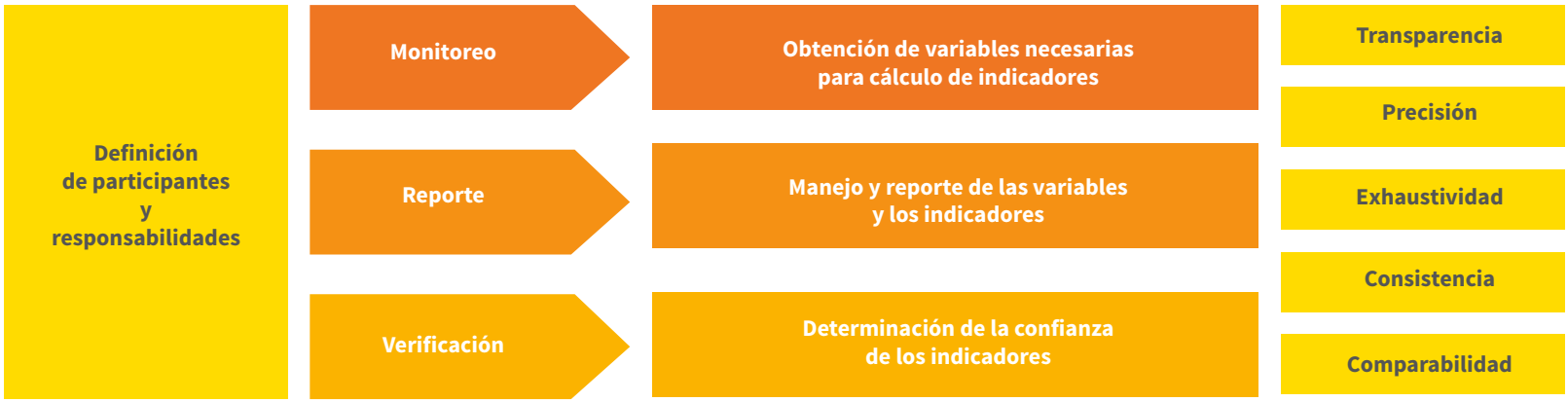
FIGURA13.1 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN GLOBAL DEL PACCM



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

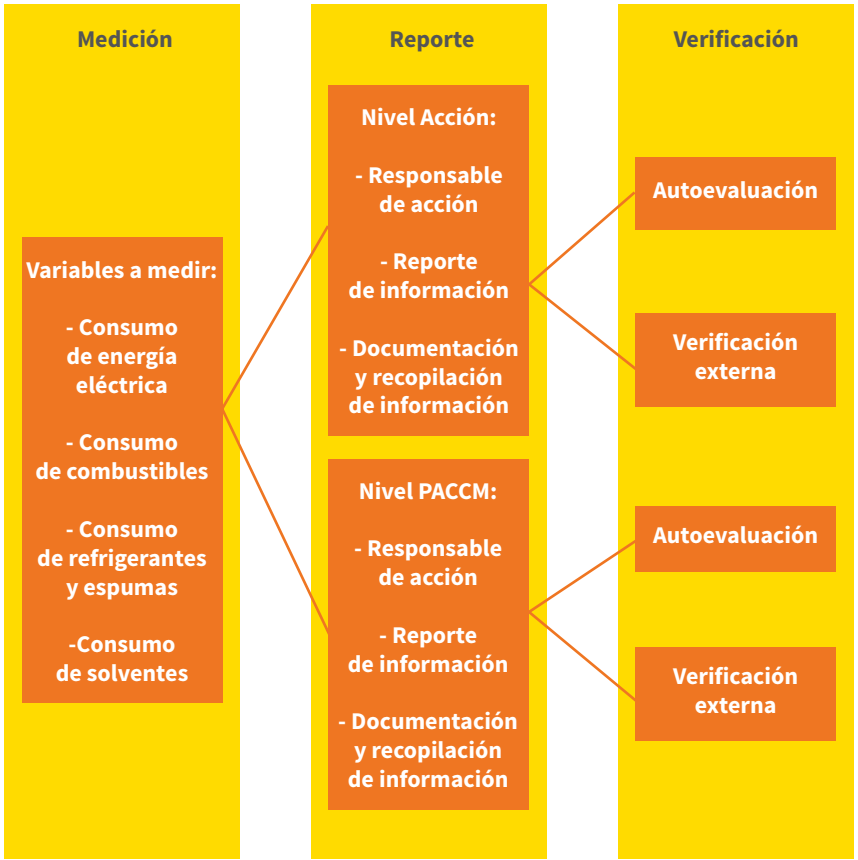
Se considera adecuado que, una vez sistematizado el sistema MRV del programa, se le dé seguimiento a través de una herramienta informática mediante la cual se facilite la realización de evaluaciones periódicas del impacto del programa en distintos niveles, y adicionales a la evaluación exhaustiva al fin del periodo de operación.

FIGURA 13.2 CONCEPTOS INVOLUCRADOS EN EL DISEÑO DEL SISTEMA MRV



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

FIGURA 13.3 ENFOQUE MRV PARA EL PACCM 2014-2020



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Taller con funcionarios públicos de diseño del presente programa
Autor: Lourdes Cazares

Multitud en la Ciudad
Autor: Eneas de Troya

14

ANÁLISIS DE LA OPINIÓN PÚBLICA SOBRE LAS ACCIONES DEL PACCM

14.1 DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DE LA CONSULTA PÚBLICA

Una consulta pública es un proceso incluyente y equitativo de intercambio de información entre el gobierno y la ciudadanía. Consiste en presentar una iniciativa de política pública para que la sociedad emita su opinión al respecto. Es una condición indispensable que las consultas públicas sean consideradas en el proceso de formulación de políticas públicas (Centro Mario Molina, 2012).

La realización de consultas públicas no sólo es una obligación formal establecida en la Ley de Planeación, la cual afirma que: "En el ámbito del Sistema Nacional de Planeación Democrática tendrá lugar la participación y consulta de los diversos grupos sociales, con el propósito de que la población exprese sus opiniones", sino que además, precisamente gracias al involucramiento de la sociedad en el diseño, instrumentación y seguimiento a los Programas de Acción Climática, es posible procurar la continuidad de la estrategia local y estatal ante el cambio climático.

El objetivo de la consulta pública del PACCM 2014-2020 fue garantizar la participación ciudadana y recabar observaciones, sugerencias, opiniones, propuestas, recomendaciones y comentarios acerca de los ejes estratégicos y las acciones que fueron propuestas de forma preliminar para ser integradas al PACCM, cumpliendo de esta manera con lo que se indica en el Reglamento de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal (LMACCDSDF).

Adicionalmente, esta consulta exploró la percepción de la ciudadanía acerca de la importancia de actuar frente al cambio climático.

La consulta se llevó a cabo en tres modalidades, según lo previsto en el Reglamento de la LMACCDSDF:

1. Vía electrónica: Disponible desde el 25 de noviembre hasta el 20 de diciembre de 2013.

2. Presencial: Llevada a cabo el día 10 de diciembre de 2013, en la Quinta Colorada.

3. Escrita: Se recibieron comentarios por escrito desde el 9 hasta el 20 de diciembre de 2013, de 9 a 18 horas de lunes a viernes, en la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.

Las secciones siguientes se centran en los resultados de la consulta vía electrónica, que dentro de la información recabada fue la que presentó mayor significancia estadística. Los resultados de la consulta presencial y por escrito fueron consistentes con los obtenidos vía electrónica y fueron igualmente tomados en cuenta para el diseño del programa.

Es importante destacar que los ciudadanos que tomaron parte en la consulta pública no constituyen una muestra representativa de la población del D.F., y por lo tanto los resultados obtenidos no permiten hacer generalizaciones acerca de las opiniones de los habitantes de la ciudad.

14.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PARTICIPANTES

Un total de doscientas sesenta y tres personas contestaron la consulta ciudadana vía web, con una participación similar de mujeres y hombres. La mayor parte de los participantes, 52%, tiene más de 30 años (Figura 14.2), lo que demuestra la preocupación de las generaciones jóvenes por el cambio climático.

También se puede observar (Figura 14.3) que la mayoría de los participantes tiene una educación universitaria o superior. Esto es de suma importancia debido a que una vez más queda demostrada la importancia

Cabe destacar que se obtuvo una mayor participación en las delegaciones Benito Juárez (19%), Coyoacán (14%) y Cuauhtémoc (11%). La menor participación en la consulta se registró en las delegaciones Tláhuac, Milpa Alta y La Magdalena Contreras (Figura 14.5). A manera de conclusión se destaca que la Delegación Benito Juárez mostró el mayor grado de escolaridad, y las que menos participaron fueron las que contaron con los menores grados de escolaridad; por esto, se debe hacer énfasis sobre la importancia de llegar a valores homogéneos de dichos indicadores en el Distrito Federal.

FIGURA 14.1 GÉNERO DE LOS PARTICIPANTES EN LA CONSULTA PÚBLICA

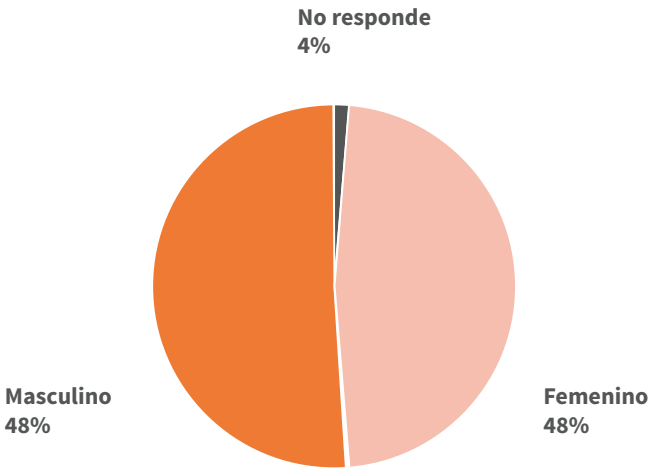
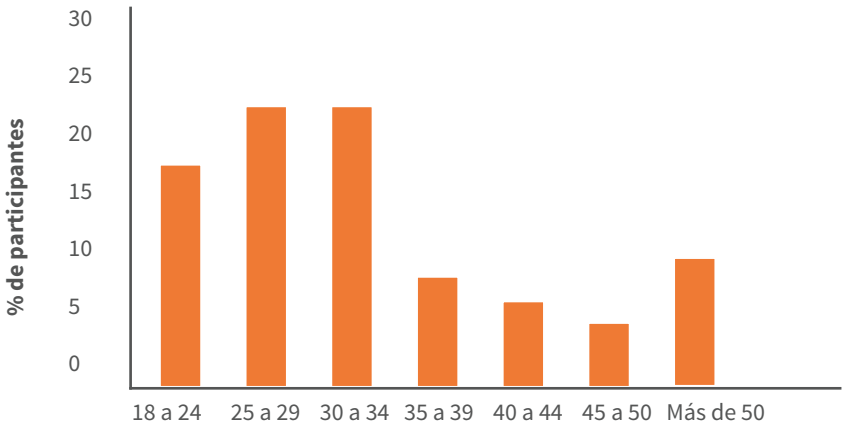
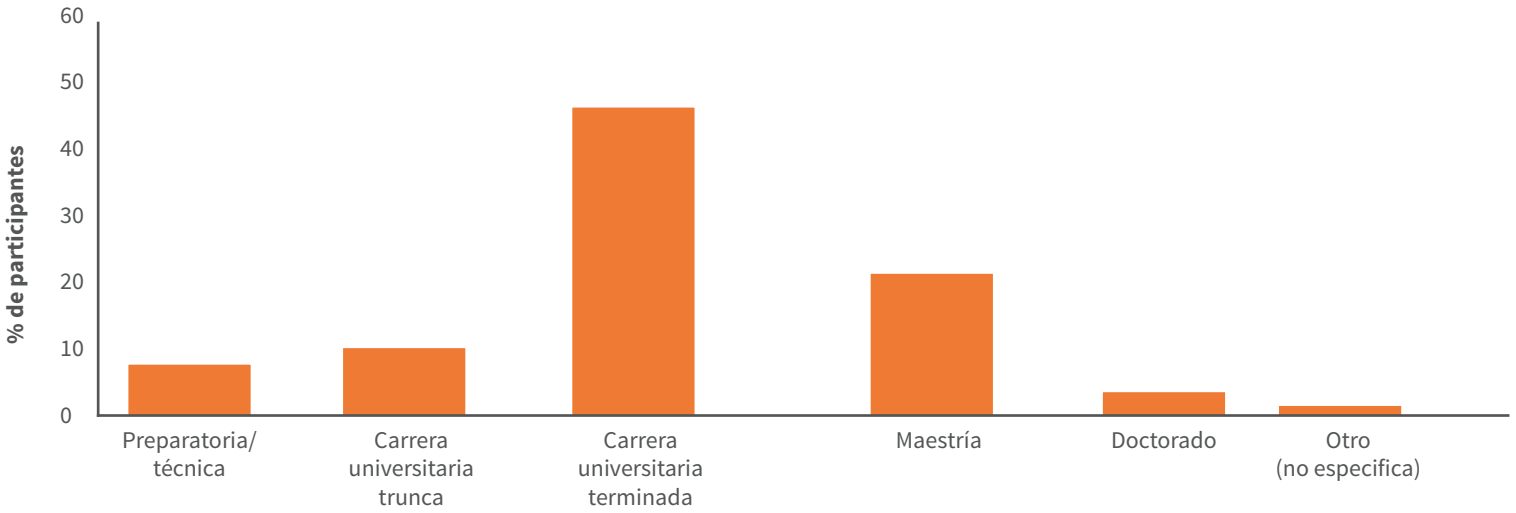


FIGURA 14.2 EDAD DE LOS PARTICIPANTES EN LA CONSULTA PÚBLCA



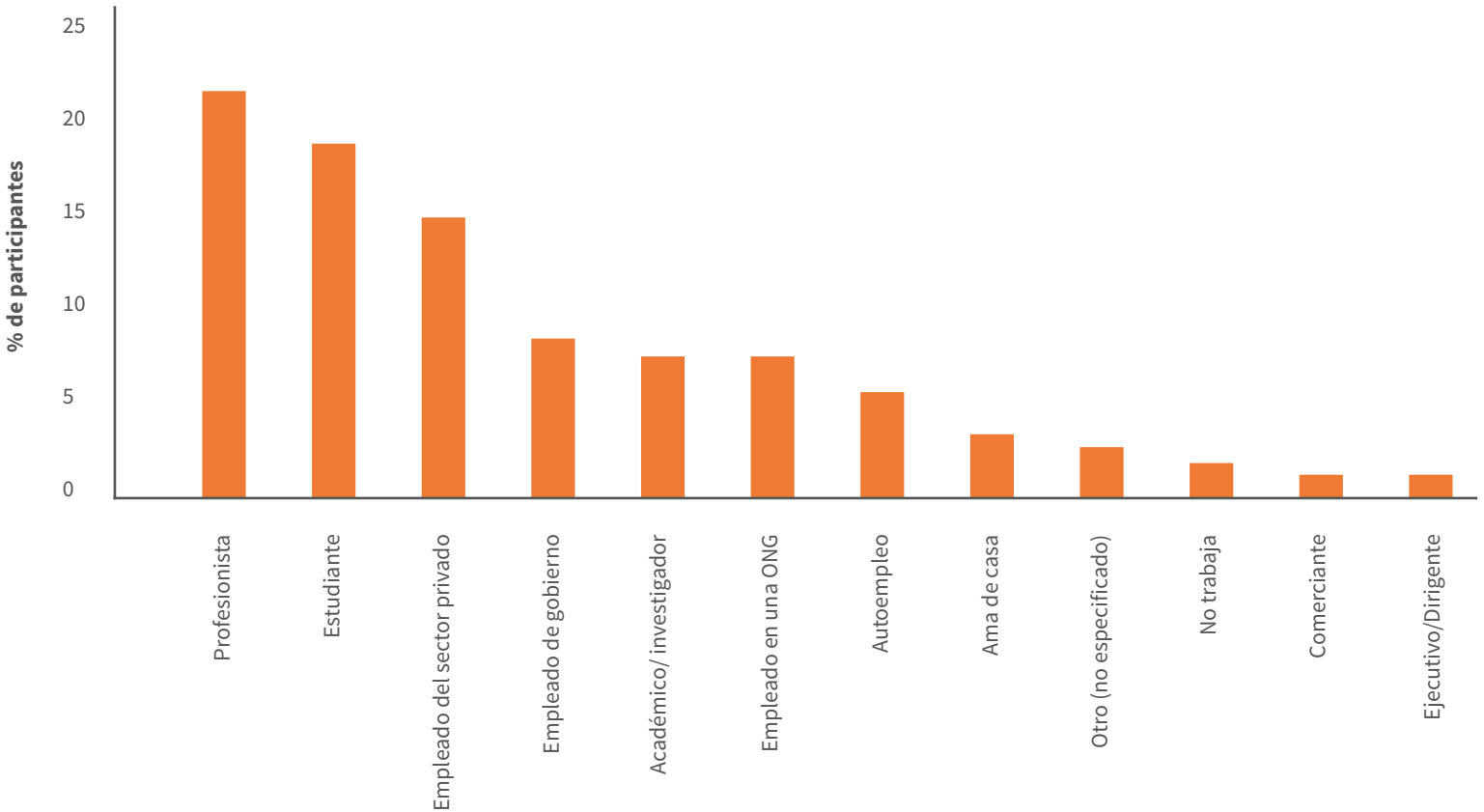
Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

FIGURA 14.3 NIVEL DE ESTUDIOS DE LOS PARTICIPANTES



Fuente: Centro Mario Molina, 2013

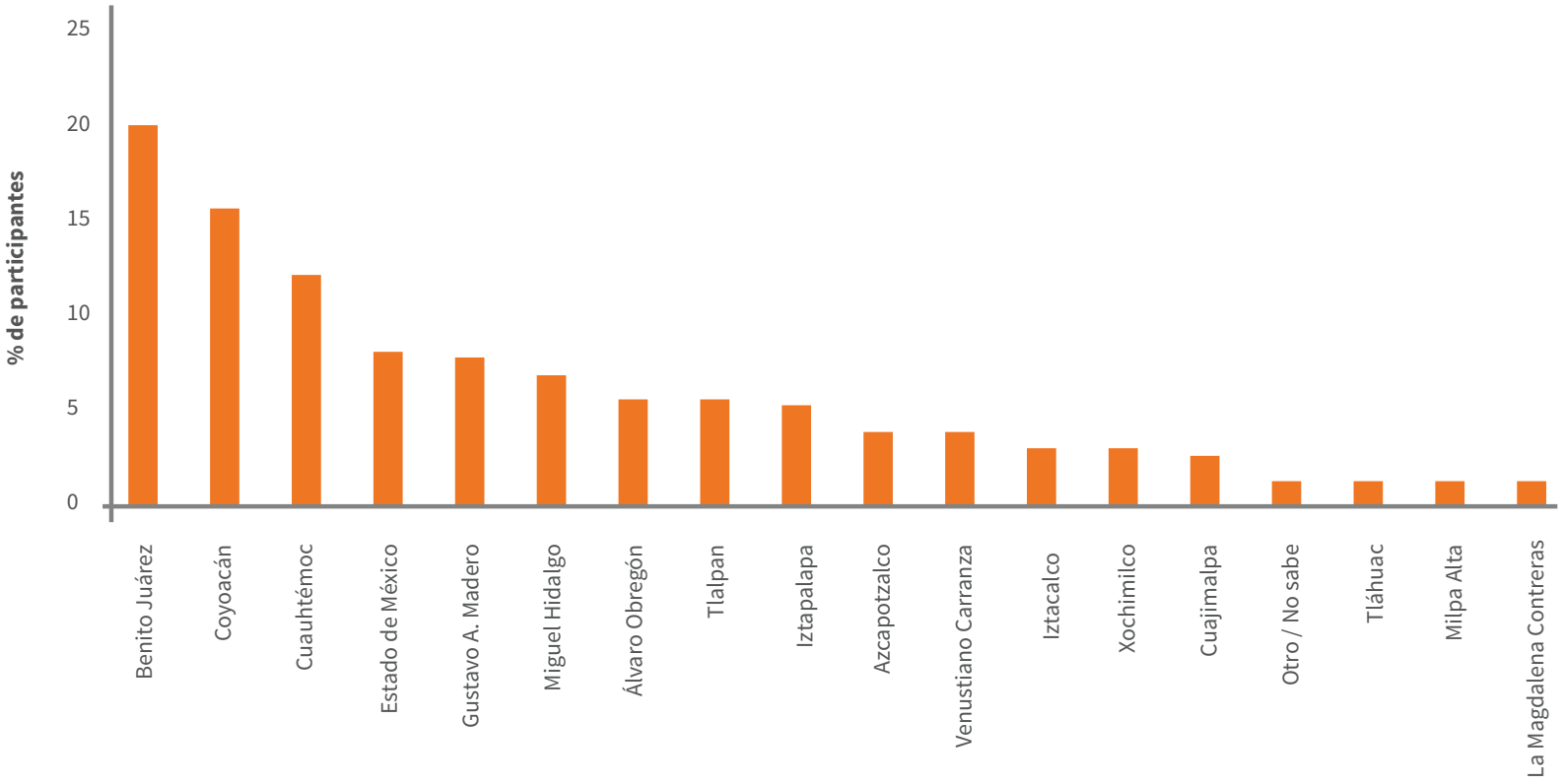
FIGURA 14.4 OCUPACIÓN PRINCIPAL DE LOS PARTICIPANTES



Fuente: Centro Mario Molina, 2013

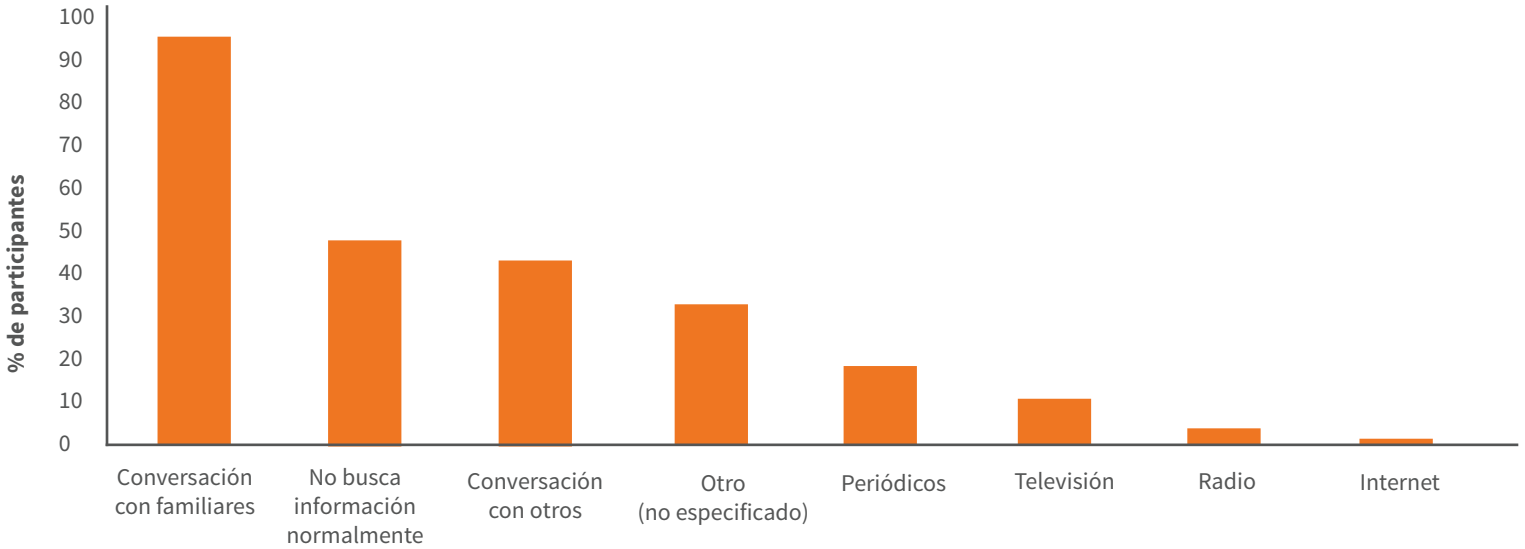
En la figura 14.4, que muestra la ocupación de los participantes; se puede observar que la mayoría son profesionistas (22%), estudiantes (19%) y empleados del sector privado (15%). Cabe destacar que se obtuvo una mayor participación en las delegaciones Benito Juárez (19%), Coyoacán (14%) y Cuauhtémoc (11%). La menor participación en la consulta se registró en las delegaciones Tláhuac, Milpa Alta y La Magdalena Contreras (Figura 14.5). A manera de conclusión se destaca que la Delegación Benito Juárez mostró el mayor grado de escolaridad, y las que menos participaron fueron las que contaron con los menores grados de escolaridad; por esto, se debe hacer énfasis sobre la importancia de llegar a valores homogéneos de dichos indicadores en el Distrito Federal.

FIGURA 14.5 PARTICIPANTE POR DELEGACION



Fuente: Centro Mario Molina, 2013

FIGURA 14.6 MEDIOS DE INFORMACIÓN UTILIZADOS POR LOS PARTICIPANTES



Fuente: Centro Mario Molina, 2013

A pesar de contar con una muestra aparentemente con un alto grado de escolaridad, al preguntarse a los participantes qué medios de información utilizan para enterarse de las noticias diarias del país, se encontró que la mayoría (94%) obtiene información de conversaciones con familiares, y de manera inusual se encontró que los medios de información menos utilizados entre los participantes son la radio y el internet (Figura 14.6). Cabe mencionar que la cultura y el interés por parte de la población ante los sucesos que afectan al país y en específico a la Ciudad de México debe promoverse si lo que buscamos es una sociedad informada y sensible a los efectos del cambio climático.

14.3 RESULTADOS DE LA CONSULTA

La mayoría de los participantes manifestó un gran interés por el cambio climático, como se observa en la figura 14.7. Asimismo, el 95% opina que el cambio climático ya está afectando a la población del país. En la figura 14.8 puede observarse que la gran mayoría opina que es extremadamente importante (78%) o muy importante (20%) que la Ciudad de México cuente con un programa para hacer frente al cambio climático. Cabe mencionar que la mayoría de los ciudadanos encuestados no había escuchado hablar del PACCM. En general los participantes manifestaron un alto grado de apoyo para todos los ejes estratégicos que conforman el PACCM. El eje más apoyado fue el de Mejoramiento ambiental, y el que menos apoyo obtuvo fue el de Construcción de la resiliencia, como puede observarse en la figura 14.9

Para cada eje estratégico se mostró a los participantes una lista de acciones propuestas y se les pidió que indicaran las tres acciones que consideraban más importantes. La tabla 14.1 muestra las acciones sometidas a consulta ordenadas según la aceptación social (de más a menos) dentro de cada eje estratégico con base en las respuestas obtenidas. Las acciones resaltadas en verde son aquellas con una importancia mayor a la media de su eje, considerando el intervalo de confianza. Estos resultados fueron tenidos en cuenta en el análisis multicriterio para priorizar las acciones del PACCM (Capítulo 12).

FIGURA 14.7 INTERÉS EN EL CAMBIO CLIMÁTICO

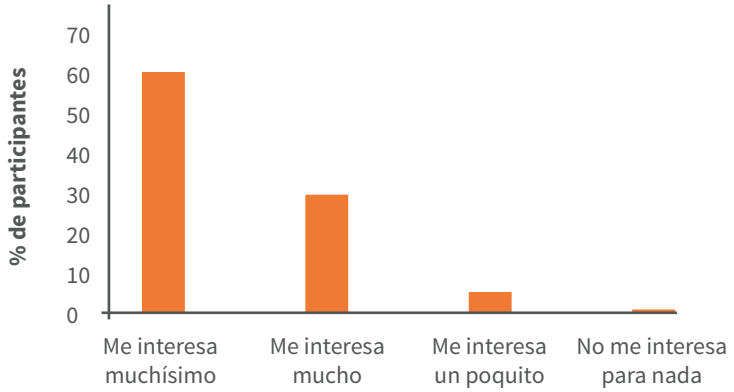


FIGURA 14.8 IMPORTANCIA DEL PACCM

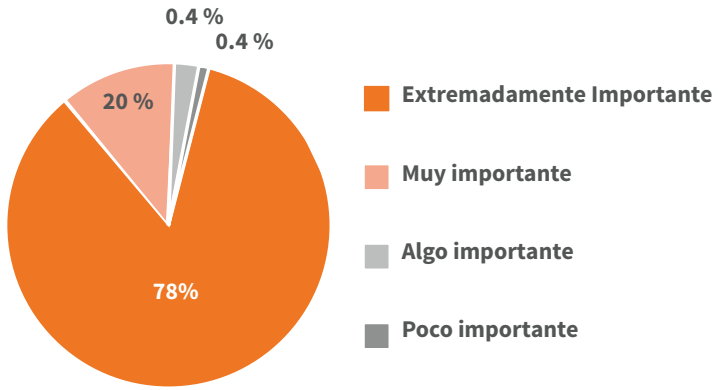


FIGURA 14.9 GRADO DE APOYO POR EJE ESTRATÉGICO

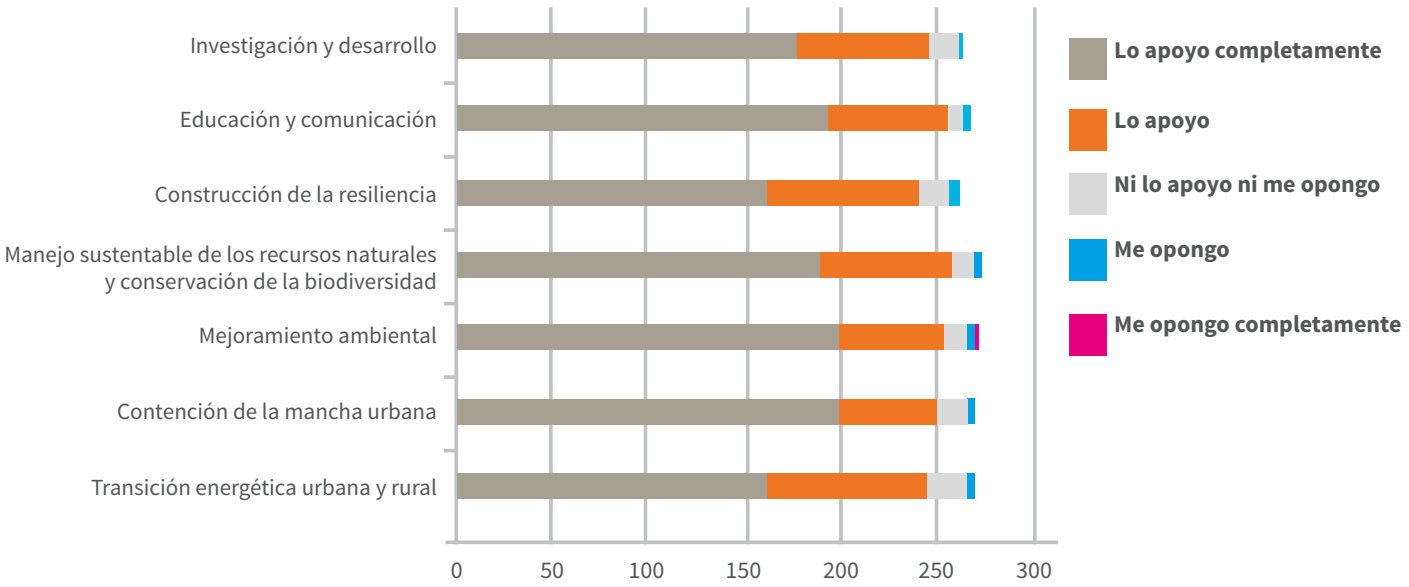


TABLA14.1 ACCIONES CON ACEPTACIÓN SOCIAL MAYOR A LA MEDIA DE SU CORRESPONDIENTE EJE

Eje estratégico	Acción(es) con aceptación social arriba de la media	Código
Transición energética urbana y rural	Modificaciones al Reglamento de Construcción para incorporar criterios de sustentabilidad	ER1
Contención de la mancha urbana	Creación de un programa de planeación territorial para el D.F. que integre políticas ambientales y urbanas	IPU1
	Incremento y rehabilitación de áreas verdes intraurbanas	EVI1
Mejoramiento ambiental	Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del D.F.	GIR3
	Programa de supresión de fugas y rehabilitación de tuberías	GIRH2
	Chatarrización de microbuses y creación de corredores concesionados	REC2
	Implementación de esquemas para la movilidad intermodal en zonas estratégicas de la ciudad	REC6
Manejo sustentable de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad	Creación de la Ley para la Protección, Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Distrito Federal	ENVS1
	Recuperación de espacios ociosos en el suelo de conservación	SC8
	Utilización de ecotecnias de cosecha de agua para el riego de cultivos	SC9
	Monitoreo de la declaratoria que prohíbe el uso de transgénicos en el maíz nativo del suelo de conservación del Distrito Federal	SC5
	Manejo de microcuencas para el desarrollo rural y conservación de suelo y agua en tierras agropecuarias	SC4
Construcción de la resiliencia	Estudio, evaluación y reubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo	PMR3
	Programa de prevención de riesgos hidrometeorológicos	PMR2
Educación y comunicación	Campañas de educación y comunicación ambiental para el cuidado del ambiente	EC2

Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

[36] Excepto para el eje estratégico “Investigación y desarrollo”, ya que las acciones que lo conforman no se encontraban lo suficientemente definidas al momento de realizar la consulta.

[37] Las acciones puestas a consulta corresponden a las acciones desarrolladas al día en que la consulta salió al público, por lo que subsecuentemente se anexaron algunas otras.

Metro de la Ciudad de México
Autor: Daniel Manrique

15

FINANCIAMIENTO DEL PACCM

La existencia de mecanismos de financiamiento apropiados para el PACCM es fundamental para el éxito de su implementación. La inyección insuficiente de recursos para el programa mermaría su alcance e integridad, y probablemente provocaría una caída en el rendimiento del presupuesto para su adecuada ejecución. Por el contrario, la suficiencia de recursos hará posible alcanzar los objetivos planteados por el programa.

La LMACCDSDF prevé que el financiamiento de las acciones del PACCM se lleve a cabo a través del Fondo Ambiental para el Cambio Climático (FACC). Éste será "la base de captación y canalización de recursos económicos para acciones de Mitigación y Adaptación al cambio climático en el Distrito Federal" y formará parte del Fondo Ambiental Público a través de una subcuenta especial que se establecerá mediante la modificación al contrato de fideicomiso existente (Reglamento de la LMACCDSDF, 2012).

La apertura de fideicomisos obedece a la necesidad de inyectar dirección, transparencia y flexibilidad al manejo de los recursos destinados a admin¬istrar los recursos naturales. Al go¬zar de patrimonio propio, no estar gobernados por calendarios fiscales y ubicarse en una cuenta bancaria independiente, los fideicomisos sim¬plifican la liberación de los recursos y posibilitan la planeación multianual de los proyectos y programas como el PACCM. Esto es fundamen¬tal para lograr los objetivos de mitigación, adaptación, educación y comunicación a largo plazo (CMM, 2011)

La Ley prevé que el FACC esté conformado por recursos asignados en el presupuesto de egresos del D.F., los que resulten del mercado nacional e internacional de bonos de carbono, donaciones y los demás recursos que se obtenga por impuestos, multas y sanciones o cualquier otra disposición legal (LMACCDSDF, 2011).

Por otro lado, para el presente PACCM se cuenta con presupuesto del erario público de las dependencias participantes, ya que muchas de las acciones han sido retomadas y reorientadas de sus actividades habituales para convertirse en el business as usual; de esta manera buscamos integrar como criterio la mitigación y prevención al cambio climático dentro de las actividades cotidianas de las dependencias del Distrito Federal.

Cabe destacar que algunas de las acciones del PACCM son rentables (Tabla 14.1), por lo que el GDF podría incurrir en deudas para financiar la inversión inicial requerida. Los ingresos generados por estas acciones a través de su implementación pueden ser destinados al FACC y por ende contribuir al financiamiento de otras actividades del programa.

TABLA 15.1 ACCIONES RENTABLES DEL PACCM

Nomenclatura	Acción
GIR1	**Incorporación de sistemas de estabilización de lodos a las plantas de tratamiento de aguas residuales**
GIR2	**Incremento en la eficiencia y la capacidad de tratamiento de aguas residuales**
GIR3	**Uso de tecnologías para aprovechar los residuos dentro del D.F.**
REC2	**Chatarrización de microbuses y creación de corredores concesionados**
REC7	**Implementación de nuevos corredores de Metrobús**
EE1	**Acciones de modernización y eficiencia energética en el Sistema de Transporte Colectivo (STC)**

El PACCM identifica las acciones prioritarias para enfrentar el reto del cambio climático en el Distrito Federal. Se propone que éste sea el punto de partida para identificar vacíos y barreras en el financiamiento de acciones climáticas prioritarias, estableciendo las funciones que el fondo podría desempeñar; hasta ahora se ha estimado que el presente PACCM podría costar aproximadamente cerca de 60 mil millones de pesos a lo largo de los 6 años de duración.

Asimismo, se recomienda realizar una revisión de las mejores prácticas en cuanto al diseño e implementación de fondos ambientales y llevar a cabo un análisis económico y legal del funcionamiento de fondos a nivel nacional e internacional que contemple:

- Esquemas de captación de recursos, identificando posibles fuentes de financiamientos para el FACC.

- Esquemas de operación de los fondos, eniendo en cuenta la estructura de gobierno de los fondos y la distribución de responsabilidades entre las partes, la interacción con otros fondos, las estrategias de inversión, las operaciones de "negocio" de los fondos, los controles de operación, la distribución de riesgo entre las partes y la inversión de los recursos antes de que éstos sean aplicados.

- Esquemas de aplicación de recursos, incluyendo productos financieros, modalidades para el financiamiento de proyectos, procesos para la

aprobación de proyectos, mecanismos para la recuperación de fondos no ejercidos, mecanismos de transparencia y rendición de cuentas y formas de medición y evaluación del desempeño de los fondos.

Dicho análisis serviría como base para un diseño robusto del FACC, lo cual, como se ha mencionado anteriormente, es una condición fundamental para la implementación exitosa del PACCM.

[38] Con excepción de la acción REC7, ya que la gestión del Metrobús es privada.
[39] Valor estimado con datos de la cuenta pública de la Secretaría de Finanzas del Distrito Federal año 2012, y con datos proporcionados por algunas dependencias; es llevado a valor presente y no se consideró la inflación para los próximos años.

Parquímetros de la Ciudad de México
Autor: Carlos Adampaul

Panoramica de la Alameda Central
Autor: César Yordi

A

ADENDUM

Antiguo Palacio del Ayuntamiento del Distrito Federal
Autor: Eneas de Troya

A continuación, se muestran las acciones que fueron consensuadas después del tiempo en que se diseñó el PACCM; no son, sin embargo, menos importantes que las demás y se considera trascendental tomarlas en cuenta para la planeación y gestión que den pie a la implementación de las mismas, además de que deberán ser consideradas en la siguiente publicación de avances del presente programa. Cabe señalar que no entraron dentro del análisis efectuado al resto de las acciones.

ER. Aprovechamiento de energía proveniente de fuentes renovables en instalaciones y edificios del Gobierno del Distrito Federal	Nueva acción

Objetivo

Reducir las emisiones de compuestos de efecto invernadero y promover la transición energética mediante el impulso a las energías renovables, aprovechándolas en instalaciones y edificios del GDF

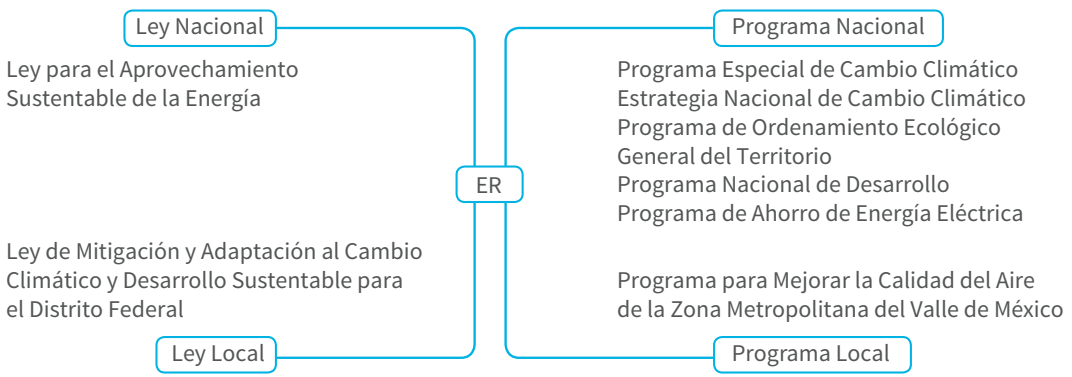
Responsable

Dirección General de Servicios Urbanos, Secretaría de Obras y Servicios

Descripción

Aprovecharla energía renovable proveniente de fuentes renovables, tal como eólica, rellenos sanitarios y solar, etc., con el fin de avanzar en la transición energética en instalaciones del GDF.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

El consumo de energía eléctrica es la segunda subcategoría más importante del inventario de emisiones del D.F. (después del sector transporte) y representa el 31% de las emisiones (9,473,000 t CO_2eq).

Metas

Mitigación de 60,078 t CO_2eq/año cuando el programa se encuentre en pleno funcionamiento

Actividades

Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Elaboración de los estudios de factibilidad	Corto plazo	Dependencias del GDF	Dirección General de Servicios Urbanos de la Secretaría de Obras y Servicios
2. Firma de los contratos			
3. Inicio de abastecimiento	Mediano plazo		
4. Monitoreo, reporte y verificación			

Métricas de seguimiento e hitos	Métricas de impacto
Hitos: 1. Reporte del estudio de factibilidad 2. Número de contratos firmados 3. Pruebas del inicio de abastecimiento	Indicador de acción: Kilowatt-hora/producido por fuentes renovables Indicador global: Mitigación en t CO_2 eq

Ex convento de Jesús María, Ciudad de México - Ruinas
Autor: José Ignacio Lanzagorta

IPU. Elaborar un Estudio para medir la Capacidad de Soporte de la Intensidad de Construcción en el Suelo Urbano del Distrito Federal	Nueva acción

Objetivo

Contar con una metodología que permita medir la capacidad de soporte de zonas específicas dentro del suelo urbano

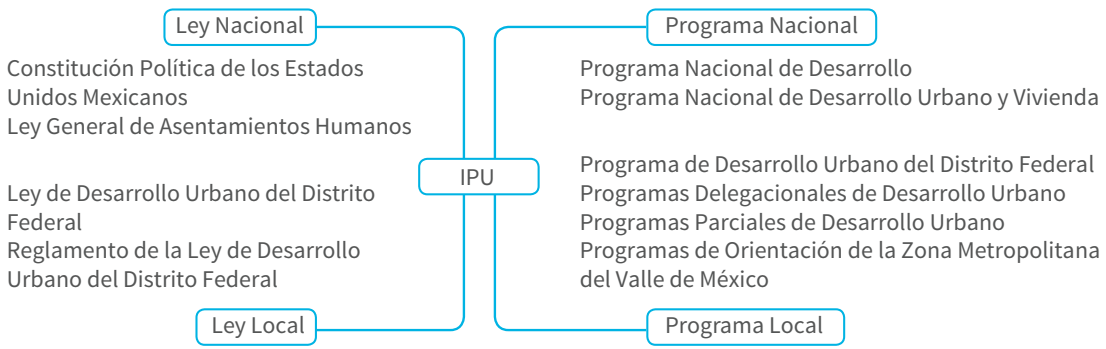
Responsable

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda

Descripción

Desarrollar una metodología mediante la cual se pueda conocer la capacidad de soporte de la construcción de una zona, a partir de los servicios de infraestructura, equipamiento, movilidad, sección y capacidad de carga de las vialidades, población residente y población flotante, con el objeto de plantear una intensidad de construcción y desarrollo en suelo urbano y contar con indicadores que permitan analizar su posible densificación, considerando el impacto que causará a su entorno urbano.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos

Es importante tener en consideración que las acciones para la contención del crecimiento urbano en el suelo de conservación contribuyen a la mitigación de emisiones de los GEI (gases de efecto invernadero). Los habitantes de las zonas intraurbanas emiten 35% menos gases de efecto invernadero, destinan hasta 4 horas semanales menos a sus traslados laborales y gastan 15% menos en transporte, que los habitantes de zonas que no cuentan con equipamiento y con servicios. Es evidente que la ubicación de la vivienda en una zona cercana a las fuentes de trabajo, con equipamiento y servicios, generará beneficios en términos de un menor impacto ambiental, social y económico, además de una mejor calidad de vida para los habitantes.

Costo de la acción

10 millones de pesos

Metas

1. Identificar las zonas susceptibles que permitan potencializar la capacidad máxima de construcción, a partir de la cobertura de la infraestructura, servicios, equipamiento, secciones y capacidad de carga de las vialidades, etc.
2. Identificar las zonas en las que no sea conveniente su incremento de intensidad de construcción, por estar al límite o rebasada su capacidad
3. Analizar el planteamiento de alturas que se pueden alcanzar a través de la aplicación de las Normas Generales de Ordenación No.10. Alturas Máximas en Vialidades en función de la Superficie del Predio y Restricciones de Construcción al Fondo y Laterales, así como las alturas planteadas por las Normas de Ordenación sobre Vialidad
4. Definir una metodología que pueda ser aplicada en cualquier zona de la ciudad dentro de suelo urbano, que defina la capacidad que puede tener ésta para incrementar la intensidad de construcción

Actividades			
Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Analizar las zonas que por su ubicación, dotación de servicios existentes, capacidad de las redes de infraestructura y aprovechamiento de vialidad y transporte, se consideren con posibilidades de incrementar su potencial constructivo	Mediano plazo	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda
2. Identificar y analizar aquellas zonas que cuentan con una zonificación establecida en los Programas de Desarrollo Urbano, en las que se propone aumentar el número de niveles a través de la aplicación de la Norma General de Ordenación No. 10	Corto, mediano y largo plazos	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría de Desarrollo Económico	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda
3. Analizar los corredores urbanos en donde se propone la aplicación de las Normas de Ordenación sobre Vialidad, para identificar su capacidad real de construcción	Corto, mediano y largo plazos	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Hitos: 1. Estudio que permita conocer las áreas y la capacidad de construcción de las zonas, para el posible incremento de la intensidad de construcción 2. Contar con indicadores que permitan conocer la capacidad de soporte de las zonas a redensificar, para evitar la saturación e impactos negativos en su entorno 3. Analizar las alturas de los corredores urbanos y de las Normas de Ordenación sobre Vialidad, en los que se permita determinar el incremento de su potencial constructivo asignado	Indicadores de desempeño: 1. Total de superficie susceptible para su aprovechamiento eficiente 2. Población beneficiada 3. Estudio que permita conocer las áreas y la capacidad de construcción de las zonas, para su redensificación

IPU. Estudio para la Identificación de una Estrategia de Aprovechamiento Eficiente del Suelo Urbano	Nueva acción

Objetivo

Realizar un estudio para la identificación de predios, corredores urbanos o áreas dentro de la ciudad susceptibles de la implementación de políticas que promuevan el aprovechamiento eficiente del suelo urbano

Responsable

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Órganos político-administrativos y Dirección General de Patrimonio Inmobiliario

Descripción

Identificar áreas subutilizadas en el suelo urbano del Distrito Federal, con el fin de asignarles usos del suelo que respondan a su capacidad de carga y accesibilidad, mediante la implementación de políticas, lineamientos normativos e instrumentos para el desarrollo urbano que garanticen el aprovechamiento eficiente del territorio, impulsando la incorporación de vivienda, comercios y/o servicios en el proceso de formulación y aprobación de los Programas de Desarrollo Urbano, y con ello, limitar la expansión de la ciudad hacia el suelo de conservación.

A través de este estudio, previsto para realizarse en etapas, en donde la primera corresponde a las delegaciones que conforman la denominada Ciudad Central (Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza), se deberán identificar:

1. Grandes predios o inmuebles subutilizados o deteriorados que cuenten con una ubicación estratégica.
2. Corredores urbanos con infraestructura instalada, susceptibles de ser impulsados, para lograr su consolidación urbana.
3. Áreas de la ciudad en donde apliquen políticas específicas de impulso o aprovechamiento urbano.
4. Áreas o zonas en donde sea factible el desarrollo de acciones puntuales de intervención institucional, para mejorar sus condiciones de accesibilidad e integración urbana.
5. Las siguientes etapas serán:
   a) Las delegaciones Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Coyoacán, Cuajimalpa de Morelos, Gustavo A. Madero e Iztacalco.
   b) Las delegaciones Iztapalapa, La Magdalena Contreras, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco.

Relación con instrumentos de política nacional y local

Relación con los diagnósticos climáticos

Es importante tener en consideración que las acciones para la contención del crecimiento urbano en el suelo de conservación contribuyen a la mitigación de emisiones de los GEI (gases efecto invernadero). Los habitantes de las zonas intraurbanas emiten 35% menos gases de efecto invernadero, destinan hasta 4 horas semanales menos a sus traslados laborales y gastan 15% menos en transporte, que los habitantes de zonas que no cuentan con equipamiento y con servicios. Es evidente que la ubicación de la vivienda en una zona cercana a las fuentes de trabajo, con equipamiento y servicios, generará beneficios en términos de un menor impacto ambiental, social y económico, además de una mejor calidad de vida para los habitantes.

Costo de la acción

7 millones de pesos

Metas

1. Contar con la primera etapa de un estudio donde se identifiquen áreas en las delegaciones Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza, que por su ubicación estratégica puedan impulsarse para ser aprovechadas en forma eficiente
2. Impulsar el aprovechamiento eficiente del suelo urbano y su infraestructura instalada
3. Reconocer las características de la zona de estudio, para definir los lineamientos normativos aplicables
4. Incorporar las áreas de oportunidad, políticas de aprovechamiento y lineamientos normativos en los Programas de Desarrollo Urbano, tanto delegacionales como parciales, en el momento en el que se realicen sus procesos de formulación y aprobación, en los términos que establece el artículo 38 de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 15 de julio de 2010

Actividades

Actividad	Planeación	Participantes	Responsables
1. Gestión para la obtención de recursos	Mediano plazo	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría de Finanzas y Fondo Metropolitano	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda
2. Identificación de áreas donde se promueva el aprovechamiento eficiente del suelo urbano y su infraestructura instalada	Mediano plazo	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Órganos político-administrativos, Dirección General de Patrimonio Inmobiliario	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Órganos político-administrativos

3. Incorporación de áreas susceptibles de aprovecharse en el proceso de formulación y aprobación de los Programas de Desarrollo Urbano	Corto, mediano y largo plazos	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Órganos político-administrativos, Consejería Jurídica y de Servicios Legales, Secretaría de Gobierno del Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Órganos político-administrativos, Asamblea Legislativa del Distrito Federal

Métricas de seguimiento	Métricas de impacto
Hitos: Elaboración de la primera etapa de un estudio que permita la identificación de áreas en las delegaciones que conforman la denominada Ciudad Central (Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza), en donde sea factible promover su aprovechamiento eficiente, en relación con la infraestructura instalada 1. Identificación de áreas susceptibles de aprovecharse 2. Definición de lineamientos normativos e instrumentos para el desarrollo urbano aplicables 3. Incorporación en los Programas de Desarrollo Urbano	Indicadores de acción (aplicables después de la conformación del estudio): 1. Total de superficie susceptible para su aprovechamiento eficiente 2. Áreas por intervenir interinstitucionalmente 3. Población beneficiada

Programa de acceso a combustibles comerciales, eficiencia energética y energía renovables para mejorar la salud de las mujeres ⚥	Nueva acción

Objetivos

Reducir la incidencia de tumores pulmonares y enfermedades respiratorias; irritación de ojos y cataratas; de mujeres expuestas a contaminantes provenientes de la quema de leña y basura utilizada para cocción de alimentos y calentamiento de agua.

1. Sustituir y hacer más eficiente el uso de los combustibles utilizados en viviendas pobres, al mismo tiempo que se promueve la utilización de tecnologías limpias.
2. Conservar los bosques a través del uso racional de leña y del uso de otros combustibles

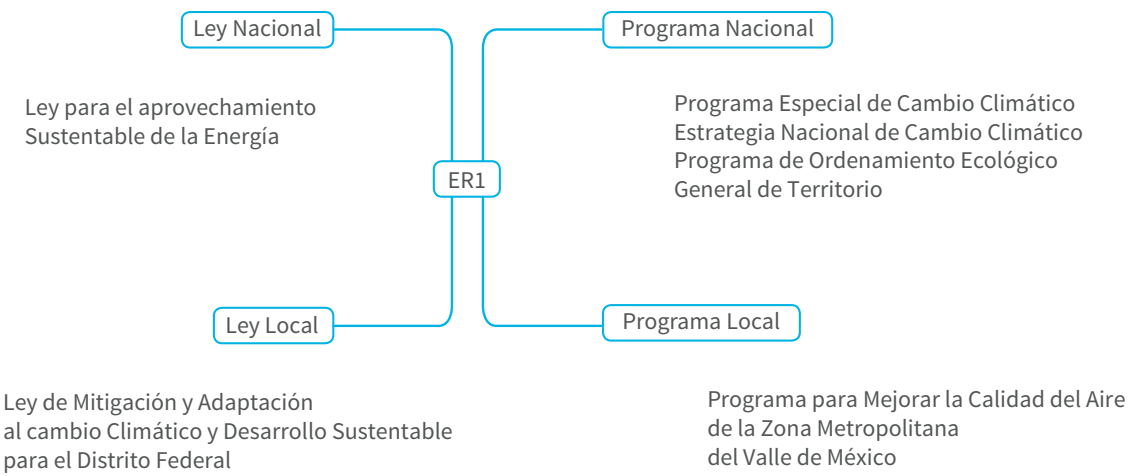
Responsable

Secretaría del Medio Ambiente

Descripción

Modificar el uso de combustibles y hacer más eficiente el uso de estos, utilizados tanto para la cocción de alimentos como para calentar agua, acompañado de tecnologías limpias que mejoren la eficiencia, respetando los usos y costumbres de las comunidades, mejorando su salud y conservando los bosques, de los cuales obtienen servicios ambientales.

Relación con instrumentos de política nacional y local



Relación con los diagnósticos climáticos			
La principal fuentes de energía utilizada para preparar alimentos y calentar agua en viviendas muy pobres, es el uso de leña y basura, durante esta actividad se emiten grandes cantidades de carbono negro y otros contaminantes tóxicos a la salud, además de gases de efecto invernadero.			
Costo de la acción			
Por determinarse			
Metas			
Por determinarse			
Actividades			
Actividades	Planeación	Participantes	Responsables
1. Realizar un diagnóstico para identificar las zonas prioritarias para la implementación del Programa	Corto plazo	Secretaría de Salud, Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades	Secretaría del Medio Ambiente
2. Diseño del Programa	Mediano plazo		
3. Implementación del Programa			
Métricas de seguimiento		**Métricas de impacto**	
Hitos: Pruebas de realización del programa Indicadores de acción: Número de hogares con acceso a combustibles comerciales, superficie de calentadores solares instalados y número de eco-tecnologías incorporadas		Indicador general: Emisiones reducidas en t de CN	

Ciclistas en la Ciudad de México
Autor: César Yordi

A

ANEXOS

ANEXO 1

DOCUMENTOS REVISADOS PARA DISEÑO DE LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN

El diseño de las acciones orientadas a la mitigación contenidas en el PACCM 2014-2020 está basado en una revisión de los estudios de mitigación para el Distrito Federal realizados en los últimos años por diferentes instituciones. Entre ellos podemos hacer un elenco de los más importantes:

- ***USAID, 2006.*** Estudio de campo: Sistemas de calentamiento de agua mediante energía solar en el Distrito Federal, México.
- ***USAID, 2010.*** Reducción de emisiones de GEI por uso de energía renovable en el Gobierno del Distrito Federal.
- ***USAID, 2010.*** Evaluación de la norma ambiental del Distrito Federal NADF-008-AMBT-2005.
- ***USAID, 2010.*** Evaluación del potencial de ahorro de energía en el sector hotelero del Distrito Federal por la implementación de calentadores solares de agua.
- ***Calderón, M., 2009.*** Evaluación de la calidad del aire de la Ciudad de México y su efecto en la salud de la población expuesta a biopartículas aeroalergénicas (granos de polen) y su relación con el cambio climático. Centro Virtual de Cambio Climático, México, D.F.
- ***Sheinbaum, C., 2009.*** Escenarios de consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero del transporte de pasajeros en la Zona Metropolitana del Valle de México. Instituto de Ingeniería-UNAM-Centro Virtual de Cambio Climático, México, D.F.
- ***Iconer de México, 2007.*** Estudio Introductorio de las Medidas de Mitigación y Captura de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Medidas de Adaptación al Cambio Climático para la Ciudad de México.
- ***Mata, S. 2009.*** Integración institucional para mecanismos para el desarrollo del proyecto iluminación eficiente en viviendas del Distrito Federal.
- ***CVCCCM, ICyT, CCA-UNAM, 2009.*** Evaluación de los impactos de los residuos sólidos bajo cambio climático en la Ciudad de México.
- ***Plauchú, J. 2007.*** Desarrollo de medidas de mitigación y captura de gases de efecto invernadero del sector agua para el plan de cambio climático del Distrito Federal.
- ***Breceda, M.G. 2008.*** Desarrollo de medidas de mitigación y captura de gases de efecto invernadero del Sector Energía para el Plan de Cambio Climático del Distrito Federal.
  Asimismo, el CMM efectuó una revisión bibliográfica exhaustiva de los planes y programas de acción climática preparados en distintas ciudades alrededor del mundo. Los documentos revisados más importantes se encuentran contenidos en la siguiente lista:
- ***ClimateWorks, ICCT, ITDP, GIZ, Rockefeller Foundation, 2013.*** The BRT Standards 2013.
- ***Sustainability Victoria, 2009.*** Energy Efficiency Best Practice Guide Lighting. Australia.
- ***HafenCity University Hamburg & World Future Council Foundation, 2010.*** 100% Renewable Energy and Beyond for Cities Hamburgo, Alemania.
- ***Sepco Solar Lighting.*** Guide to Bus Stop Lighting.
- ***ICLEI, 2012.*** Iida City, Japan. An eco-energy city through partnership. Japón.
- ***ICLEI & IRENA, 2012.*** Local Government Regulation Ordinances and Laws to Promote Renewable Energy. Sao Paulo, Brasil.
- ***ICLEI Asia, 2011.*** Local Climate Action - ICLEI's Role towards Low Carbon Solutions.
- ***ESMAP (Energy Sector Management Assistance Program), 2012.*** A primer on energy efficiency for municipal water and wastewater utilities.

• ***RTI International,2010.*** Methodology for Optimal NRW Program Design. Washington, DC, EUA.

• ***Beijing Waterworks Group P R China, 2012.*** Construction of delicate systems to manage water distribution systems and minimize water losses: endeavors and challenges in Beijing.

• ***SABESP, 2012.*** When things go wrong: an oversight in one of the arrows can overturn the result of years. Brasil.

• ***GIZ, 2009.*** Air Quality Management, Sustainable Transport: a sourcebook for policy in developing cities.

• ***Bikes Belong, 2013.*** The Federal Investment in Bicycling: 10 Success Stories, EUA.

• ***NYC Dept. City Planning, 2009.*** Bike-share opportunities in New York City. EUA.

• ***GIZ, 2003.*** Preserving and Expanding the Role of Non-motorized Transport.

• ***GIZ, 2005.*** Bus Rapid Transit.

• ***Stockholm Stad, 2010.*** Stockholm action plan for climate and energy 2010–2020. Suecia.

• ***The New York City Department of Environment, 2008.*** Climate Change Program.

• ***City of Portland and Multnomah County Action Climate Plan. 2009.***

• ***Los Angeles County, 2011.*** Energy Conservation and Management Plan.

• ***Usitall, 2008.*** Waste to Energy – The Swedish experience - or how to turn a problem into an asset.

• ***International Symposium: Cities in a Changing Climate, 2011.*** Emission Reduction Through Composting of Organic Waste in Dhaka.

• ***Center for Clean Air Policy & Environment Canada.*** Iniciativa NAMA de Center for Clean Air Policy en el Sector Residuos.

• ***Australian Government, 2011.*** Toward sustainable municipal organic waste management in South Asia, A Guidebook for Policy Makers and Practitioners.

Biblioteca Central
de la Universidad Nacional Autónoma de México
Autor: Eneas de Troya

ANEXO 2

INCERTIDUMBRE DE LA PROYECCIÓN DE GEI DEL DISTRITO FEDERAL 2012 - 2025

Las estimaciones de incertidumbre constituyen un elemento esencial del inventario de emisiones y absorciones de GEI. Es importante calcularlas tanto para para la estimación de la tendencia, como para componentes tales como los factores de emisión, los datos de la actividad y otros parámetros de estimación correspondientes a cada categoría.

Al estimar la incertidumbre de los datos de las emisiones medidas, las consideraciones deben incluir: (a) la representatividad de los datos y el potencial de sesgo; (b) la precisión y exactitud de las mediciones; (c) el tamaño de la muestra y la variabilidad interindividual de las mediciones, así como sus implicancias para la incertidumbre en las emisiones/absorciones anuales medias; (d) la variabilidad interanual de las emisiones/absorciones y si las estimaciones se basan en un promedio de varios años o en un año en particular.

Para este inventario, las estimaciones de incertidumbre fueron calculadas por el método de propagación del error, el cual se propone en la Guía de las buenas prácticas del IPCC (IPCC, 2000). Este método consiste en analizar las emisiones por tipo de gas y asignar incertidumbres a factores de emisión y datos de actividad.

Los porcentajes de incertidumbre asignados a factores de emisión y datos de actividad se basaron en los siguientes supuestos:

I*ncertidumbre asociada a los factores de emisión*

Valores por defecto de las directrices: Para la mayoría de los factores de emisión y otros parámetros de estimación empleados en este inventario, las directrices por sectores presentan estimaciones de incertidumbre por defecto.

Incertidumbre asociada a los datos de actividad

En la mayoría de los casos, los datos de la actividad están más estrechamente vinculados a la actividad económica que los factores de emisión. Al no haber disponible una muestra estadística de las estimaciones alternativas de los datos de la actividad para ajustar las distribuciones y estimar la incertidumbre, se utilizaron valores de incertidumbre por defecto propuestos en la metodología del IPCC.

Si bien las mayores incertidumbres se presentan para las emisiones de CH_4 y N_2O, su contribución a la incertidumbre total del inventario es poco significativa debido a la proporción de dichas emisiones con respecto al total del inventario. La incertidumbre asociada a cada categoría del inventario se presenta a continuación:

IEGEI 2012-2025 DISTRITO FEDERAL
CALCULO Y PRESENTACIÓN DE LA INERTIDUMBRE

			D	E	F	G	
Categoría de fuentes del IPCC	**Gas**	**Emisiones/ absorciones de año de base 2012**	**Emisiones/ absorciones de año t 2025**	**Incertidumbre en los datos de actividad**	**Incertidumbre en el factor de emisión**	**Incertidumbre combinada**	**Aporte a la varianza por categoria de fuente/sumidero en el año t**
		Datos de entrada	Datos de entrada	Datos de entrada	Datos de entrada	$\sqrt{E^2 + F^2}$	$\frac{G \cdot D}{\sum D}$
		Gg equivalente CO_2	Gg equivalente CO_2	%	%	%	
1A1 Consumo de electricidad	CO_2	9,452.46	9,827.82	2	5	5,39	1,44
1A2 Diesel	CO_2	144.23	249.85	3	5	5.83	0.04
1A2 GN	CO_2	722.56	847.71	3	5	5.83	0.13
1A2 LP	CO_2	195.65	237.43	3	5	5.83	0.04
1A3 Gasolina	CO_2	9,204.71	9,370.42	5	5	7.07	1.81
1A3 Disesel	CO_2	1,483.31	2,677.81	5	5	7.07	0.52
1A3 LP	CO_2	495.83	303.72	1	5	5.10	0.04
1A4a GN	CO_2	82.46	179.90	5	5	7.07	0.03
1A4a LP	CO_2	266.23	273.24	5	5	7.07	0.05
1A4b GN	CO_2	393.95	679.61	5	5	7.07	0.13
1A4b LP	CO_2	1,724.32	1,746.87	5	5	7.07	0.34
1A4c Diesel	CO_2	1,64	1.61	5	5	7.07	0.00
1A4c LP	CO_2	5.51	5.66	5	5	7.07	0.00
		24,172.86	**26.401.64**				

1A1 Consumo de Electricidad	CH_4	6.71	6.98	2	100	100.02	0.02
1A2 Diesel	CH_4	0.15	0.25	3	100	100.04	0.00
1A2 GN	CH_4	0.32	0.38	3	100	100.04	0.00
1A2 LP	CH_4	0.08	0.09	3	100	100.04	0.00
1A3 Gasolina	CH_4	109.58	111.55	5	40	40.31	0.12
1A3 Disesel	CH_4	1.95	3.52	5	40	40.31	0.00
1A3 LP	CH_4	12.18	7.46	1	40	40.01	0.01
1A4a GN	CH_4	0.18	0.40	5	100	100.12	0.00
1A4a LP	CH_4	0.53	0.54	5	100	100.12	0.00
1A4b Biomasa	CH_4	0.84	0.33	60	100	116.62	0.00
1A4b GN	CH_4	0.88	1.51	5	100	100.12	0.00
1A4b LP	CH_4	3.42	3.46	5	100	100.12	0.01
1A4c Diesel	CH_4	0.01	0.01	5	100	100.12	0.00
1A4c LP	CH_4	0.01	0.01	5	100	100.12	0.00
1B Emisiones fugitivas	CH_4	14.82	22.80	5	250	250.05	0.16
		151.64	**159.30**				
1A1 Consumo de Electricidad	N_2O	13.89	14.45	2	1000	1000.00	0.39
1A2 Diesel	N_2O	0.35	0.60	3	1000	1000.00	0.02
1A2 GN	N_2O	0.38	0.45	3	1000	1000.00	0.01
1A2 LP	N_2O	0.09	0.11	3	1000	1000.00	0.00
1A3 Gasolina	N_2O	126.66	128.94	5	100	100.12	0.35
1A3 Disesel	N_2O	23.26	42.00	5	100	100.12	0.11
1A3 LP	N_2O	0.47	0.29	1	50	50.01	0.00
1A4a GN	N_2O	0.04	0.10	5	1000	1000.01	0.00
1A4a LP	N_2O	0.13	0.13	5	1000	1000.01	0.00
1A4b Biomasa	N_2O	0.13	0.05	5	1000	1000.01	0.00
1A4b GN	N_2O	0.21	0.36	5	1000	1000.01	0.01
1A4b LP	N_2O	0.81	0.82	5	1000	1000.01	0.02
1A4c Diesel	N_2O	0.004	0.004	5	100	100.12	0.00
1A4c LP	N_2O	0.003	0.003	5	1000	1000.01	0.00
		166.45	**188.31**				**$\sqrt{\Sigma H^2}$**
Total		24,490.95	26,749.26		Energía		2.469

IEGEI 2012-2025 DISTRITO FEDERAL
CALCULO Y PRESENTACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

Categoría de fuentes del IPCC	Gas	Emisiones/ absorciones de año de base 2012	Emisiones/ absorciones de año t 2025	Incertidumbre en los datos de actividad	Incertidumbre en el factor de emisión	Incertidumbre combinada	Aporte a la varianza por categoria de fuente/ sumidero en el año t
		Datos de entrada	Datos de entrada	Datos de entrada	Datos de entrada	$\sqrt{E^2 + F^2}$	$\frac{G \cdot D}{\sum D}$
		Gg equivalente CO_2	Gg equivalente CO_2	%	%	%	%
	CO_2	0.001	0.001	5	3	5.830951895	0.00
2C2 Producción de ferroaleaciones	CO_2	0.1	0.1	5	25	25.49509757	0.00
2C2 Producción de ferroaleaciones	CH_4	0.001	0.001	5	25	25.49509757	0.00
2F Consumo de alocarburos y SF6	HFC	1163.93	3762.23	25	50	55.90169944	5.73
		∑C	∑D				√∑H2
Total		1163.99	3762.30	Procesos Industriales y uso de productos			5.732
3A1 Fermentación Entérica	CH_4	16.45	16.98	30	20	36.06	0.02
3A2 Gestión de esttiércol	CH_4	23.34	27.01	30	20	36.06	0.03
3A2 Gestión de estiércol	N_2O	10.82	12.53	30	20	36.06	0.01
3B1 Tierras forestales	CO_2	-296.04	-297.03	100	100	141.42	-1.14
3B2 Tierras de cultivo	CO_2	640.59	642.73	100	100	141.42	2.48
3B3 Pastizales	CO_2	146.61	147.10	100	100	141.42	0.57
3B5 Asentamientos	CO_2	149.78	150.29	100	100	141.42	0.58
3B6 Otras tierras	CO_2	0.85	0.86	100	100	141.42	0.00
3C1 Emisiones de GEI por quemado de biomasa	CH_4	0.13	0.13	100	100	141.42	0.00

3C1 Emisiones de GEI por quemado de biomasa	N_2O	0.06	0.06	100	100	141.42	0.00
3C6 Emisiones directas de óxido nitroso por manejo de estiércol	N_2O	0.99	1.15	30	30	42.43	0.00
		∑C	∑D				√∑H2
Total		693.58	701.81	AFOLU			2.847
4A Eliminación de desechos sólidos	CH_4	3,470.22	4,612.29	20	10	22.36067977	2.81
4B Tratamiento biológico de los desechos sólidos	CH_4	182.20	242.17	20	10	22.36067977	0.15
4D1 Aguas Residuaes municipales	CH_4	294.04	283.75	25	50	55.90169944	0.43
4D2 Aguas Residuales Industriales	CH_4	20.28	25.48	100	50	111.8033989	0.08
4B Tratamiento biológico de los desechos sólidos	N_2O	130.31	173.20	20	10	22.36067977	0.11
4D1 Aguas Residuales Municipales	N_2O	145.16	140.35	25	50	55.90169944	0.21
		∑C	∑D				√∑H2
Emisiones totales		4,242.22	5,477.24	Desechos			2.859
		∑C	∑D				√∑H2
Gran Total		30,590.75	36,690.60	Inventario DF			7.432

ANEXO 3

DOCUMENTOS REVISADOS PARA EL ANÁLISIS MULTICRITERIO

- ***Atkinson, G. & Mourato, S. (2008).*** Environmental cost-benefit analysis. The Annual Review of Environment and Resources , 33, 317-44.
- ***Bockel, L., Sutter, P. & Touchemoulin, O. (2012).*** Using marginal abatement cost curves to realize the economic Appraisal of climate smart agriculture policy options. FAO.
- ***Dixon, J. (2012).*** Economic cost-benefit analysis (CBA) of project environmental impacts and mitigation measures. Inter-American Development Bank.
- ***Kopp, R. J., Krupnick, A. J. & Toman, M. (1997).*** Cost-benefit analysis and regulatory reform: an assessment of the science and the art. Washington, D.C.: Resources for the future.
- ***OECD. (2006).*** Cost-Benefit Analysis and the Environment. OECD Publishing.
- ***Pizer, W. A. & Kopp, R. (2003).*** Calculating the Cost of Environmental Regulation. Washington, D.C.: Resources for the Future.
- ***Smith, K. B. (2008).*** Economic Techniques. En M. Moran, M. Rein & R. E. Goodin, The Oxford Handbook of Public Policy (729-745). Oxford:Oxford University Press.
- ***Tietenberg, T. & Lewis, L. (2012).*** Environmental & Natural Resourc Economics (9ª ed.). New Jersey: Pearson.

ANEXO 4

DOCUMENTOS REVISADOS PARA DISEÑO DE LAS ACCIONES DE ADAPTACIÓN

El diseño de las acciones orientadas a la adaptación contenidas en el PACCM 2014-2020 está basado en una revisión de los estudios de vulnerabilidad para el Distrito Federal y México, entre los que podemos señalar los más importantes:

- ***INECC, SEMARNAT.*** El Cambio Climático en México Información por Estado y Sector. Disponible en: http://www2.inecc.gob.mx/cclimatico/edo_sector/estados/df.html Consultado en: Enero 2014.
- ***INECC.*** Actualización de escenarios de cambio climático para México como parte de los productos de la Quinta Comunicación Nacional. Disponible en: http://escenarios.inecc.gob.mx/
- ***INECC, 2012.*** México. Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- ***Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, 2013.*** Atlas Climático Digital de México: Parámetros bioclimáticos (1902-2011).
- ***Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, 2013.*** Atlas Climático Digital de México: Temperatura máxima promedio (1903-2011).
- ***Conde, C. et al., 2010.*** Informe Final Historia del clima de la Ciudad de México: Efectos observados y perspectivas.
- ***Estrada-Porrúa, F; Martínez-López, B. 2011.*** Economía del Cambio Climático en la Ciudad de México.
- ***SEMARNAT, 2011.*** Guía para la elaboración de programas de adaptación al cambio climático en áreas naturales protegidas.

• ***SEMARNAT, IMTA, 2013.*** Precipitaciones pluviales extremas. Disponible en: http://www.imta.mx/index.php?Itemid=106&catid=52:enciclopedia-del-agua&id=179:precipitaciones-pluviales-extremas&option=com_content&view=article

• ***PNUD, 2008.*** Impactos sociales del cambio climático en México.

• ***PNUD, Buró de Prevención de Crisis y Recuperación, Buró de Políticas de Desarrollo / Grupo de Energía y Medio Ambiente, 2010.*** Gestión del Riesgo Climático.

• ***Almeida Leñero, L. et al. 2008.*** Manejo integral del ecosistema en la cuenca del río Magdalena.

• ***León, C., 2007.*** Análisis de Vulnerabilidad y Desarrollo de Medidas de Adaptación para el Plan de Cambio Climático de la Ciudad de México.

• ***Jáuregui, E, 2000.*** El clima en la Ciudad de México.

• ***León, C. et al., 2010.*** Informe final. Estudio Pobreza Urbana y Cambio Climático para la Ciudad de México.

• ***Centro Virtual de Cambio Climático de la Ciudad de México*** (http://www.cvcccm-atmosfera.unam.mx/cambioclimatico.php).

• ***Comisión Nacional de Áreas naturales Protegidas, 2010.*** Ficha de identificación del conejo teporingo.

• ***Conagua, SEMARNAT, 2008.*** El Túnel Emisor Oriente duplicará la capacidad del drenaje profundo del Valle de México.

• ***Consejo de Evaluación del Desarrollo Social del Distrito Federal, 2010.*** Gobierno del Distrito Federal. Evaluación externa del diseño e implementación de la política de acceso al agua potable del Gobierno del Distrito Federal.

• ***Domínguez, R., 2011.*** Diagnóstico resumido de los problemas de abastecimiento de agua y de inundaciones en el Valle de México.

• ***García Aguirre, M.C. y Hernández, F., 2013.*** Políticas públicas ante el Cambio Climático en el suelo de Conservación del D.F.

• ***González-Martínez, M.T., et al., 2012.*** Los servicios ecosistémicos del suelo de conservación de la Ciudad de México.

• ***González Reynoso, A., Ziccardi Contigiani, A., 2011***. Pobreza, agua y cambio climático en la Ciudad de México.

• ***INE, 2008.*** Informe sobre asentamientos humanos: Bioclima, isla de calor y consumo eléctrico.

• ***INE-PNUD, 2008***. Impactos sociales del cambio climático en México.

• ***INE, SEMARNAT, 2009.*** Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.

• ***INEGI, 2010.*** Panorama sociodemográfico del Distrito Federal.

• ***Jáuregui, E., 1995***. Algunas alteraciones de largo periodo del clima de la Ciudad de México debidas a la urbanización.

• ***López Pérez, M., 2011.*** Inundaciones en el Valle de México y su exacerbamiento por el impacto del cambio climático.

• ***Lugo-Hubp, J., Salinas-Montes, A., 1996.*** Geomorfología de la sierra de Guadalupe y su relación con peligros naturales.

• ***Ordóñez Díaz, B. et al., 2009.*** Vulnerabilidad del Suelo de Conservación de la Ciudad de México ante el Cambio Climático y posibles medidas de adaptación.

• ***Rodríguez, D., 2011***. Diagnóstico resumido de los problemas de abastecimiento de agua y de inundaciones en el Valle de México.

• ***Romero Reyes, J.J., 2002.*** Caracterización de las zonas de inundación de la Ciudad de México.

• ***Salvoch, M., 2011***. Cambio Climático y las Inundaciones en el Valle de México.

• ***Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal, 2010.*** Suelo de Conservación. Cuarto Informe de Trabajo.

• ***Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México. 2009.*** Iniciativa ante el Cambio Climático en el Estado de México.

- ***Secretaría de Desarrollo Sustentable, Gobierno del Estado de Nuevo León, 2010.*** Programa de Acción ante el Cambio Climático Nuevo León 2010-2015.

- ***SEMARNAT, INE, UNAM, Universidad Autónoma de Chapingo., 2008.*** Informe sobre: Impactos del Cambio Climático en el sector ganadero a nivel país.

- ***Torres, I.*** et al. Mapa de riesgos de incendios forestales.

- ***Vera, G., Bernal, A., 2013.*** Índices de conservación en el suelo de conservación del sur de la Ciudad de México.

Además se realizó una revisión importante de los programas y acciones llevadas a cabo en otras ciudades y países. Algunos de los estudios consultados son:

- ***Banco Mundial, 2009.*** Water and Climate Change: Understanding the risks and making climate-smart investment decisions.

- ***British Society of Animal Science, 2008.*** Livestock and Global Climate Change.

- ***California Department of Health, 2007.*** Climate Change Public Health Impacts Assessment.

- ***Centro Complutense de Estudios e Información Ambiental, 2012.*** Cambio global España 2020/2050. Cambio climático y salud.

- ***•CIFOR, 2010.*** Forests, Land Use, and Climate Change Assessment for USAID/Mexico. Final Report.

- ***DEFRA, 2011.*** Climate Change Adaptation. E.ON UK Generation.

- ***DEFRA, 2012.*** UK Climate Change Risk Assessment: Government Report.

- ***IPCC, 2007.*** Forestry, en Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

- ***ONU, 2007.*** Climate Change and Urbanization: Effects and Implications for Urban Coverage.

- ***Sarewitz et al., 2003.*** Vulnerability and risk; some thoughts from a political and policy perspective (en Risk Analysis).

- ***Schneider, S.H. et al., 2007.*** Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

- ***United Nations Expert Group Meeting on Population Distribution, Urbanization, Internal Migration and Development, 2007.*** Climate Change and Urbanization: Effects and Implications for Urban Coverage.

- ***UN Water, 2009.*** Climate Change: The Pivotal Role of Water.

RIESGO URBANO DE EVENTOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DISTRITO FEDERAL[40]

En primera instancia, los desastres naturales se han intensificado en los últimos años debido a los cambios recientes en el clima (IPCC, 2012), a la par que existe una tendencia mundial hacia la urbanización, pues las ciudades actúan como polos de atracción por su concentración de actividad económica, empleos y mejor nivel de ingresos. Debido a esta alta concentración de personas y actividades, las ciudades se identifican como los sitios de mayor vulnerabilidad, sobre todo en países en desarrollo como México, donde el proceso de urbanización se lleva a cabo de manera acelerada y desorganizada.

Esta vulnerabilidad se debe a dos razones: por un lado, la población se concentra en lugares propensos a peligros, y por otro lado, la frecuencia e intensidad de los desastres naturales se incrementa. Debemos considerar que el crecimiento de la población urbana deriva en el aumento en la demanda de infraestructura y servicios urbanos. Esta demanda crece más rápido que la provisión de nueva, por lo que se generan tensiones debido a la suboferta de infraestructura y servicios, lo cual aumenta su vulnerabilidad.

Con base en lo anterior, el análisis de riesgo asociado al cambio climático debe integrarse a cualquier propuesta de acción climática, pues resulta imprescindible analizar la vulnerabilidad de la población a los peligros para diseñar medidas de adaptación asequibles.

Para analizar cómo puede repercutir el cambio climático en la Ciudad de México a manera de diagnóstico, es necesario remitirse a un análisis de riesgo[41], ya que éste permite el diseño de mecanismos de adaptación. Incluye, a su vez, un análisis de vulnerabilidad de la población, daños sobre la infraestructura (vial, hidráulica, eléctrica, etc.) y salud pública, todo asociado a los desastres naturales provocados por un comportamiento extremo en los elementos del clima. Entre los fenómenos que podemos encontrar en el Distrito Federal están las inundaciones, sequías, deslizamientos (detonados por una tormenta extrema), incendios forestales y la propagación de dengue y paludismo.

En la actualidad, la academia ha acordado que el riesgo está en función de dos factores y que es igual al resultado del producto de los mismos:

RIESGO = Peligro * Vulnerabilidad

Es importante destacar que conocer las características socioeconómicas de la población de la ciudad (sección 6), así como su entorno geofísico y climatología, además de los escenarios de cambio climático sobre la evolución del clima, permite la oportuna prevención y la toma de medidas necesarias para proteger la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y los sistemas productivos.

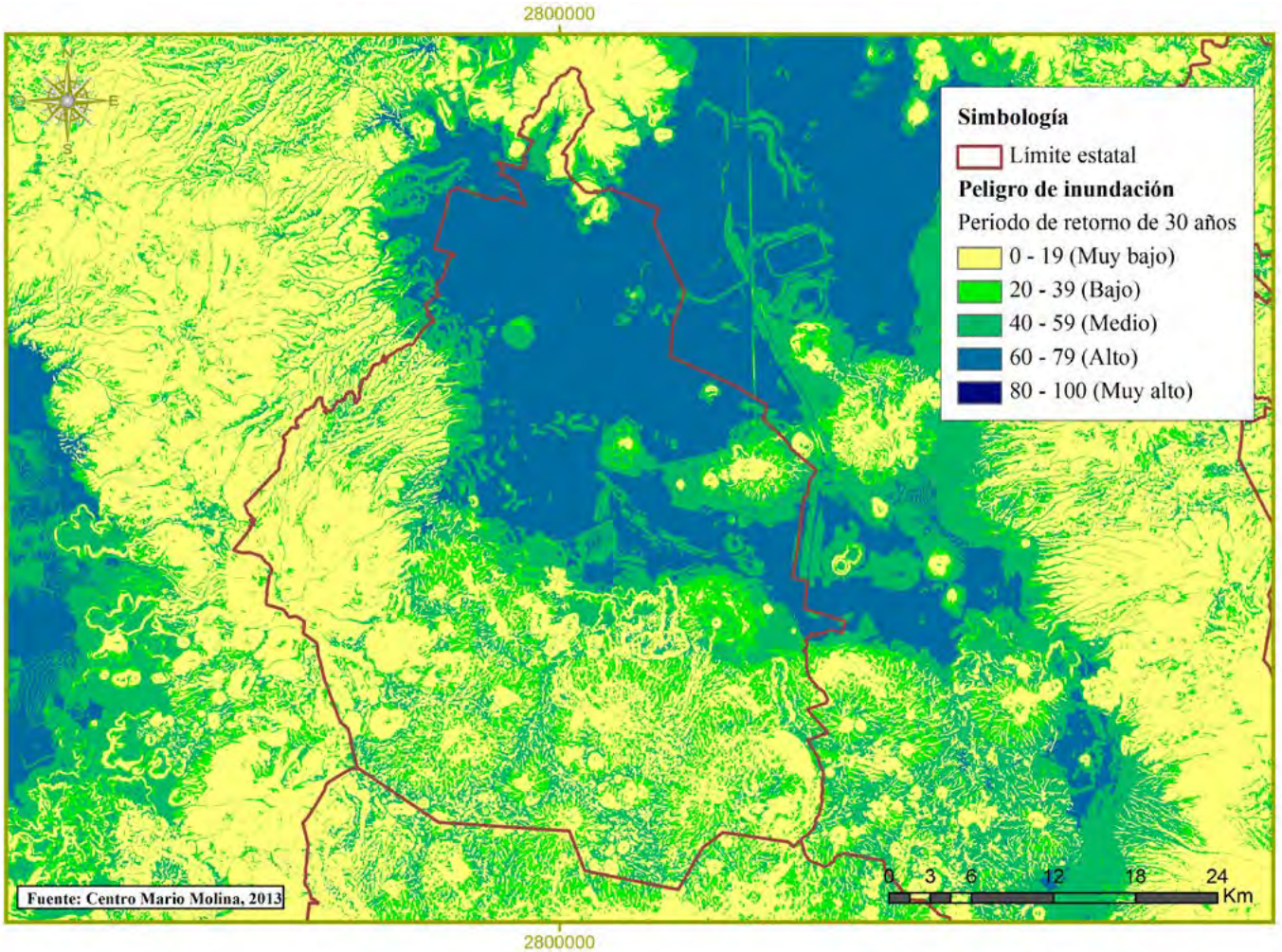
PELIGRO DE EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS

En la actualidad, la Ciudad de México sufre los impactos de algunos eventos hidrometeorológicos extremos, de los cuales los más recurrentes son las lluvias intensas e inundaciones, y con mucha menor frecuencia, los fuertes vientos, granizadas y heladas.

Las lluvias torrenciales suelen presentarse más frecuentemente en áreas del oeste y centro de la Ciudad de México, como las delegaciones Miguel Hidalgo, Cuajimalpa, Álvaro Obregón, norte de Tlalpan y Coyoacán y Benito Juárez. También se presentan precipitaciones intensas, aunque en menor medida, en el oeste de Iztacalco y en Gustavo A. Madero.

Por lo tanto, los peligros[42] analizados en la presente Estrategia son las inundaciones y los deslizamientos. Por ejemplo, un suelo impermeable dificulta la infiltración de agua durante lluvias extremas incrementando el peligro a inundaciones. Para medir la probabilidad del evento en el tiempo, se estudian los periodos de retorno, es decir, la ocurrencia del evento en el pasado que se relaciona estrechamente con la probabilidad de ocurrencia futura. Se destaca que aunque el estudio está enfocado al Distrito Federal, el análisis se hace de manera regional, para que esta variable sea tomada en cuenta en la toma de decisiones.

PELIGRO DE INUNDACIÓN EN EL DISTRITO FEDERAL



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

INUNDACIONES

Con respecto a las inundaciones, la Ciudad de México las ha padecido históricamente debido a la localización de la ciudad sobre un sistema lacustre, que se fue desecando de modo progresivo para dar espacio al asentamiento humano. El siguiente mapa muestra las zonas que podrían sufrir inundaciones en caso de que el sistema de drenaje capitalino viese rebasada su capacidad de desalojo por un exceso de escurrimiento de aguas pluviales, o por el mal mantenimiento del mismo, que limitaría su capacidad de evacuación. Las áreas inundables se muestran en azul oscuro. Se debe considerar que las precipitaciones intensas se han presentado más de 180 veces en 30 años (León, 2010), lo cual da una idea de la recurrencia de este fenómeno.

Las zonas inundables en la Ciudad de México se localizan, como se puede comprobar en el mapa anterior, en las delegaciones Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Iztacalco, Iztapalapa, Tláhuac, Cuauhtémoc, Coyoacán, Azcapotzalco y Benito Juárez. La situación mostrada en el mapa se podría agravar con la continuación de la tendencia deforestadora en las cabeceras de las cuencas fluviales, con el hundimiento del terreno en el centro de la ciudad (debido a la extracción de agua en numerosos pozos), con el inadecuado mantenimiento de los sistemas de drenaje, que en ocasiones se colapsan por la acumulación de basuras, y con la escasísima captación de agua de lluvia en edificios, viviendas y parques.

En contraste, los descensos en la precipitación podrían llegar a dar lugar a cortes en el suministro de agua, como ya ha ocurrido en años recientes. Si bien es verdad que estos cortes podrían sufrirse en todas las delegaciones, las colonias en las que más han ocurrido están en Iztapalapa, Tlalpan, Álvaro Obregón, Coyoacán, Gustavo A. Madero y, en menor medida, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Venustiano Carranza, Xochimilco y Azcapotzalco (González-Reynoso y Ziccardi-Contigiani, 2011). Por otra parte, los grupos de población más afectados serían los que sufren mayores niveles de pobreza, puesto que en estas situaciones deberían invertir parte de sus ingresos en la adquisición de agua, con lo que no podrían hacer frente a otros gastos que sí pueden acometer de modo habitual. Además, esta carencia temporal de agua suele llevar asociado un descuido de la higiene, que podría favorecer la contracción de infecciones y la trasmisión de algunas enfermedades.

DESLAVES

El peligro va de bajo a medio en lo que a los deslaves se refiere, predominantemente en el suelo de conservación cerca de las laderas; se han identificado zonas de alto peligro al sur de la ciudad, específicamente en las delegaciones Tlalpan, Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Cuajimalpa, como se observa en la siguiente figura. En particular los asentamientos humanos irregulares en zonas de pendiente inclinada son muy propensos a sufrir deslaves por la presencia de erosión hídrica (Moreno y Urbina, 2008).

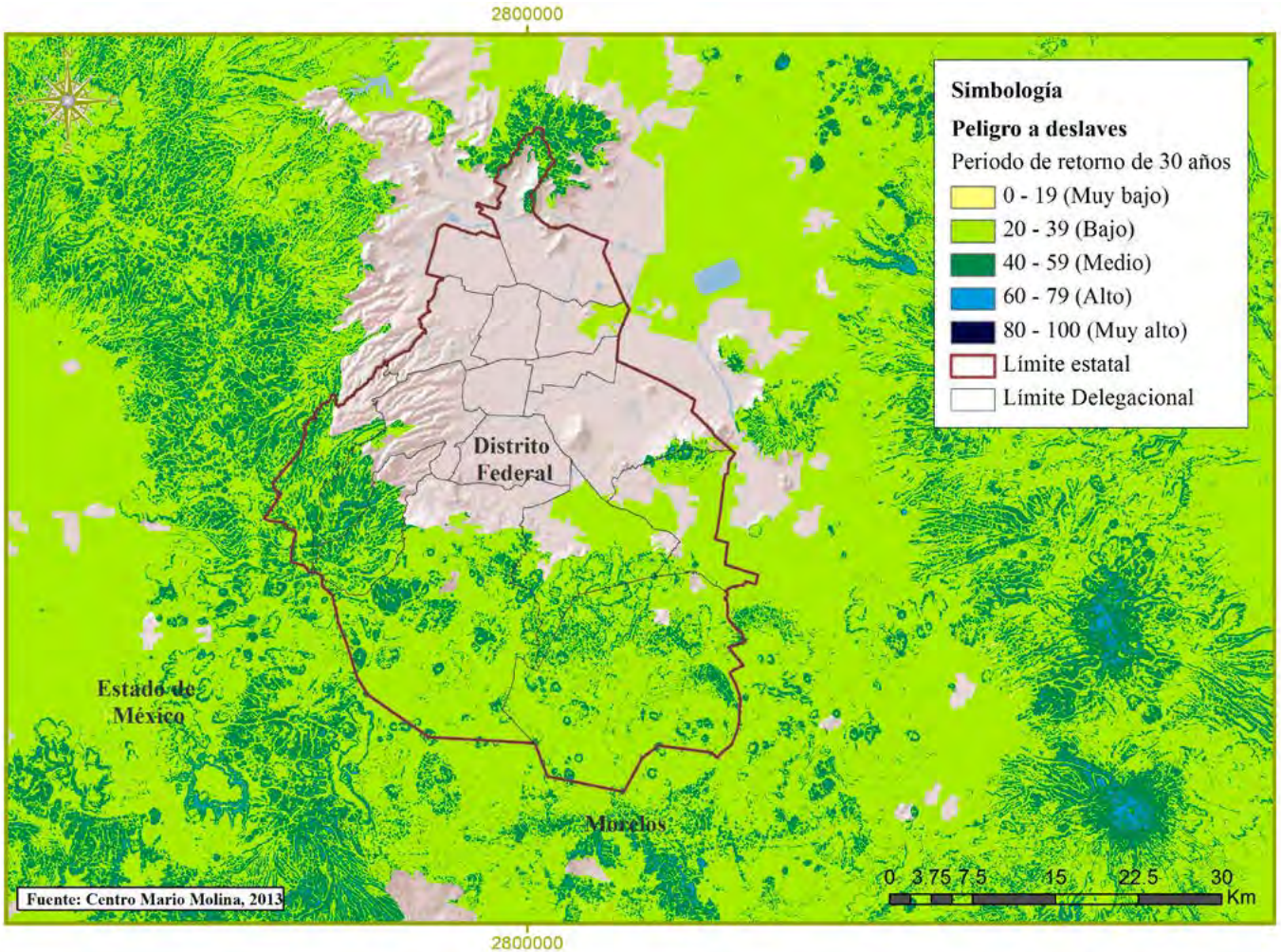
Se destaca que existen zonas en el este de la ciudad con peligro medio, justo en la colindancia entre las delegaciones Tláhuac e Iztapalapa. Lo anterior es importante debido a los problemas de movilidad que pueden surgir y la población expuesta a sufrir daños físicos.
Para efectos de la presente Estrategia, se analizó al sujeto vulnerable, que es la población urbana del Distrito Federal. Una exposición alta refleja una probabilidad de daño a una población grande. La exposición se relaciona con el valor asignado a la población, bienes y entorno expuestos al peligro (CENAPRED, n.d.). De esta manera, el grado de exposición está en función del tamaño o la cantidad de la población, costo de la infraestructura o cualquier otro índice de valor relacionado con pérdidas.

A continuación se presentan los resultados de la exposición de la población del Distrito Federal a los peligros previamente analizados. Se hace énfasis sobre el enfoque regional del análisis para que esta variable sea tomada en cuenta para el diseño de las acciones del Programa.

SENSIBILIDAD DE LA POBLACIÓN

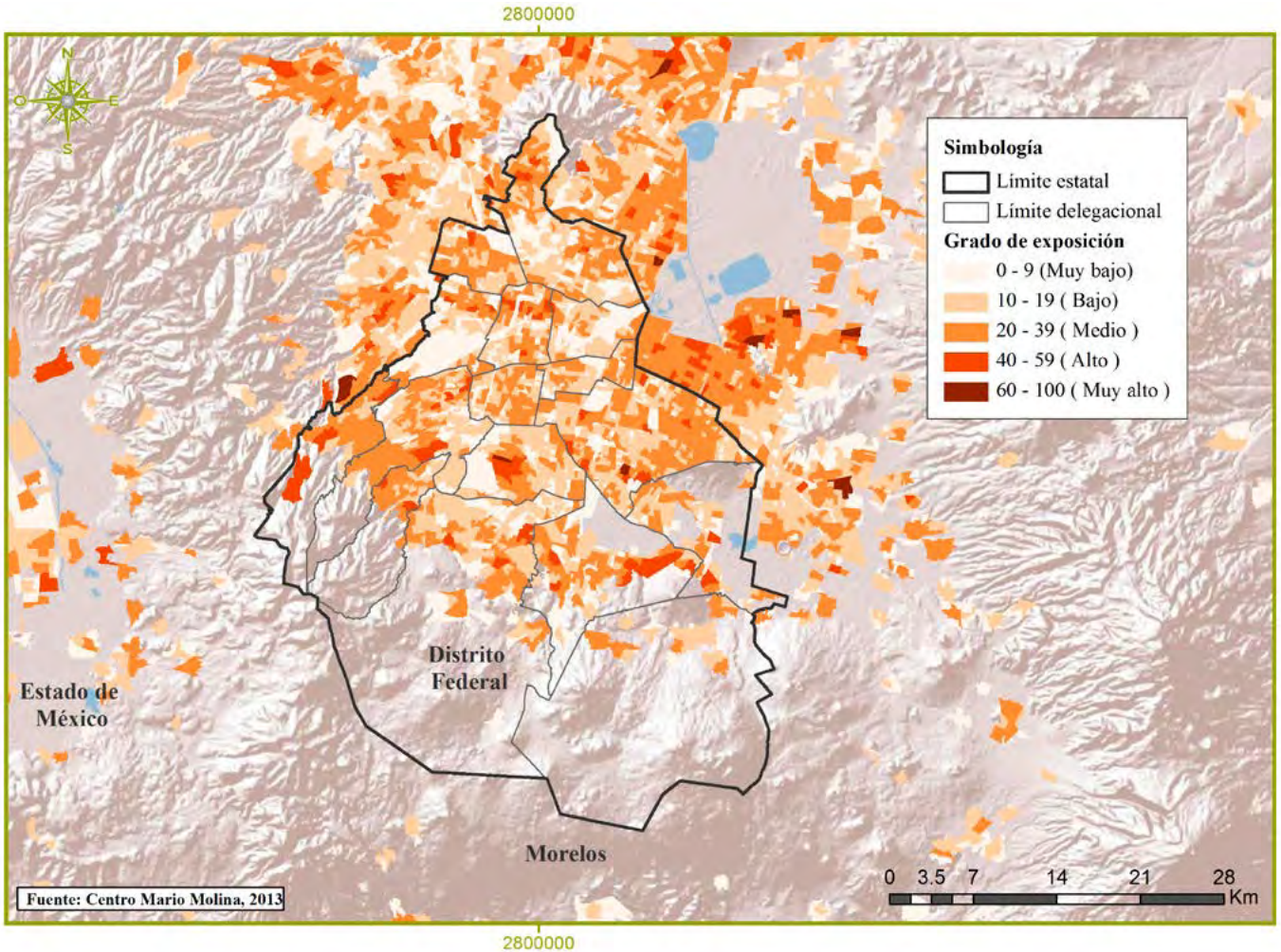
Para conocer la sensibilidad de la población a los fenómenos de cambio climático en la Ciudad de México[43], se consideraron los siguientes factores:1 pobreza, nivel educativo, acceso a servicios de salud en caso de estrés y dependencia[44].2 Se entiende por sensibilidad el conjunto de características intrínsecas de los sujetos vulnerables que afectan sus posibilidades de resistir el impacto del peligro (Corona Morales, 2009); entre mayor sea el grado de ésta, se

PELIGRO DE DESLAVE EN EL DISTRITO FEDERAL



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

GRADO DE EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN EN EL DISTRITO FEDERAL



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

considera que existen mayores niveles de pobreza, pobres niveles educativos, limitado acceso a la salud y una dependencia alta.

En términos generales, el grado de sensibilidad de la población urbana en el Distrito Federal presentó una sensibilidad que va de baja a media predominantemente. Sólo en algunas zonas de las delegaciones Iztapalapa y Xochimilco se observa sensibilidad alta, puesto que en ellas existe una alta densidad demográfica.

Aun cuando los datos normalizados nos muestran una baja sensibilidad en el D.F., alrededor de 59.4% de la población capitalina se encuentra en algún nivel de pobreza (León, 2010), siendo esta población la más susceptible de sufrir las inclemencias meteorológicas y, por tanto, a las posibles consecuencias del cambio climático.

VULNERABILIDAD DE LA POBLACIÓN

La vulnerabilidad se define como el nivel al que un sistema podría ser afectado debido a la exposición a un peligro, una perturbación o un estrés (Turner et al., 2003). La presente Estrategia tiene como objeto identificar a aquella población vulnerable al cambio climático en la Ciudad de México. Existen diversas maneras de medir la vulnerabilidad; aquí se retoma el estudio de las Propuestas Estratégicas para el Desarrollo Sustentable en la Megalópolis del Centro de México (Molina, 2013), mismo que propone la estimación de la vulnerabilidad mediante el uso de indicadores de exposición, sensibilidad y capacidades adaptativas. Este razonamiento coincide con investigaciones sobre vulnerabilidad, por ejemplo, el método desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP, 2004).

$$\text{Vulnerabilidad} = \frac{(\text{Exposición} * \text{Sensibilidad})}{(\text{Capacidades adaptativas})}$$

Este parámetro resulta de vital importancia debido a que indica el nivel al que un sistema podría ser afectado debido a la exposición a un peligro, una perturbación o un estrés (Turner et al., 2003). En la siguiente figura se muestra cómo las partes periféricas del Distrito Federal presentan mayor vulnerabilidad al cambio climático. Las delegaciones Iztapalapa, Cuajimalpa, Xochimilco y Álvaro Obregón cuentan con un rango sobresaliente de medio alto a muy alto; en contraste, las zonas centrales urbanas se encuentran en muy bajo y bajo nivel de vulnerabilidad.

DIAGNÓSTICO DE RIESGOS A EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS

Parte de la población de la ciudad vive en zonas no adecuadas para los asentamientos humanos, y las construcciones de estos asentamientos a menudo están realizadas en materiales de baja calidad y son muy poco resistentes a los eventos hidrometeorológicos extremos mencionados (León, 2010). Esta situación es un agravante de los impactos sobre la población de eventos extremos, como inundaciones y deslizamientos de tierra, bastante frecuentes como consecuencia de lluvias torrenciales. En ocasiones, algunos de estos asentamientos se localizan en barrancas, que son aún más susceptibles de sufrir los efectos de deslizamientos y grandes avenidas de agua[45].

Como se ha mencionado al inicio de este apartado de riesgo urbano al cambio climático en el Distrito Federal, hemos desarrollado un Índice de Riesgo (IR) para inundación y deslaves con base en la revisión de literatura, mismo que puede ser replicado mediante las siguientes ecuaciones:

$$\text{Índice de Riesgo Urbano al Cambio Climático} = \text{Peligro} *$$

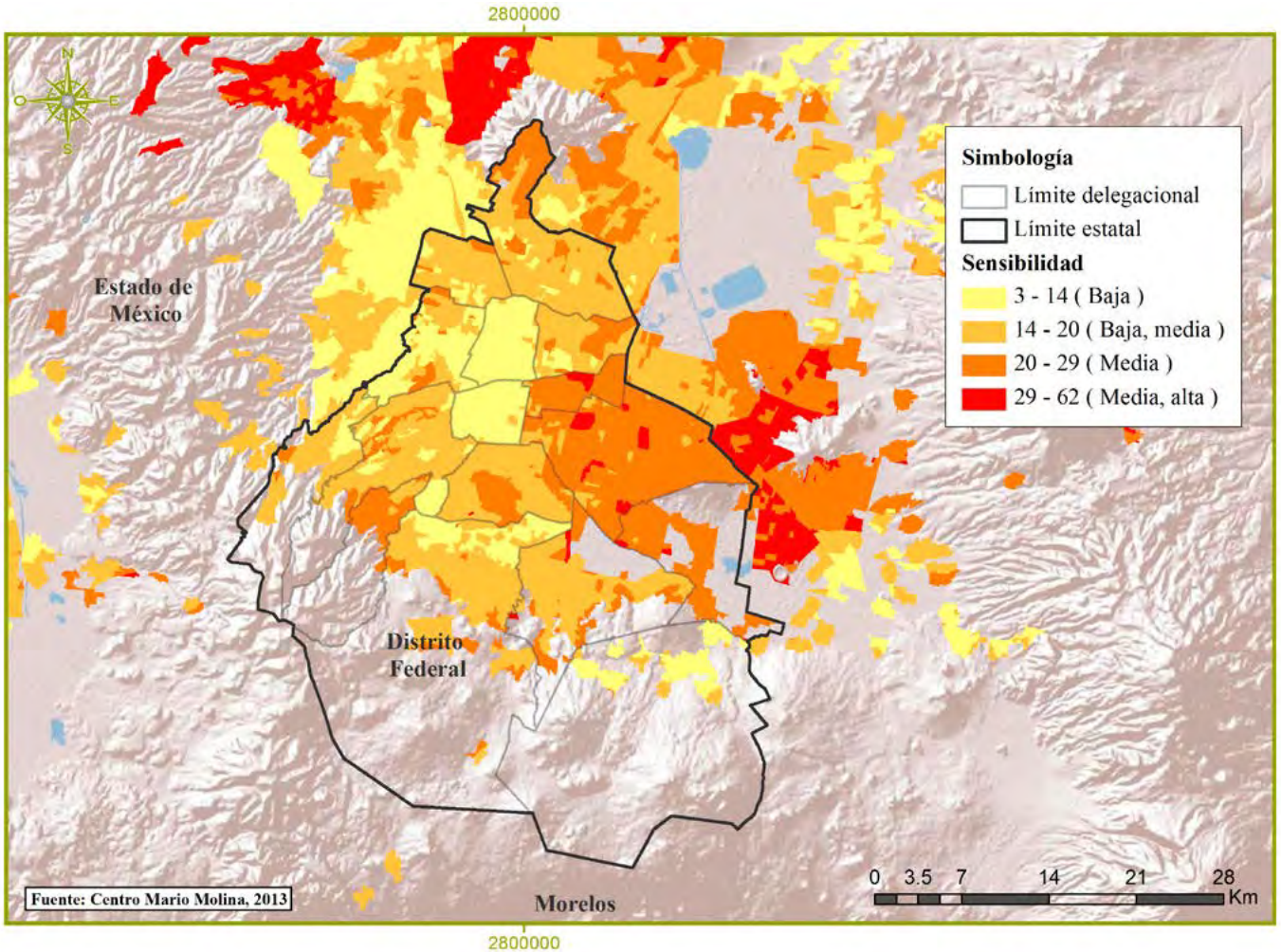
El IR se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Índice de Riesgo Urbano al Cambio Climático} = \text{Peligro} * \frac{(\text{Exposición} * \text{Sensibilidad})}{(\text{Capacidades adaptativas})}$$

Al desglosar la ecuación que mide la vulnerabilidad, el índice de riesgo se calcula de la manera siguiente:

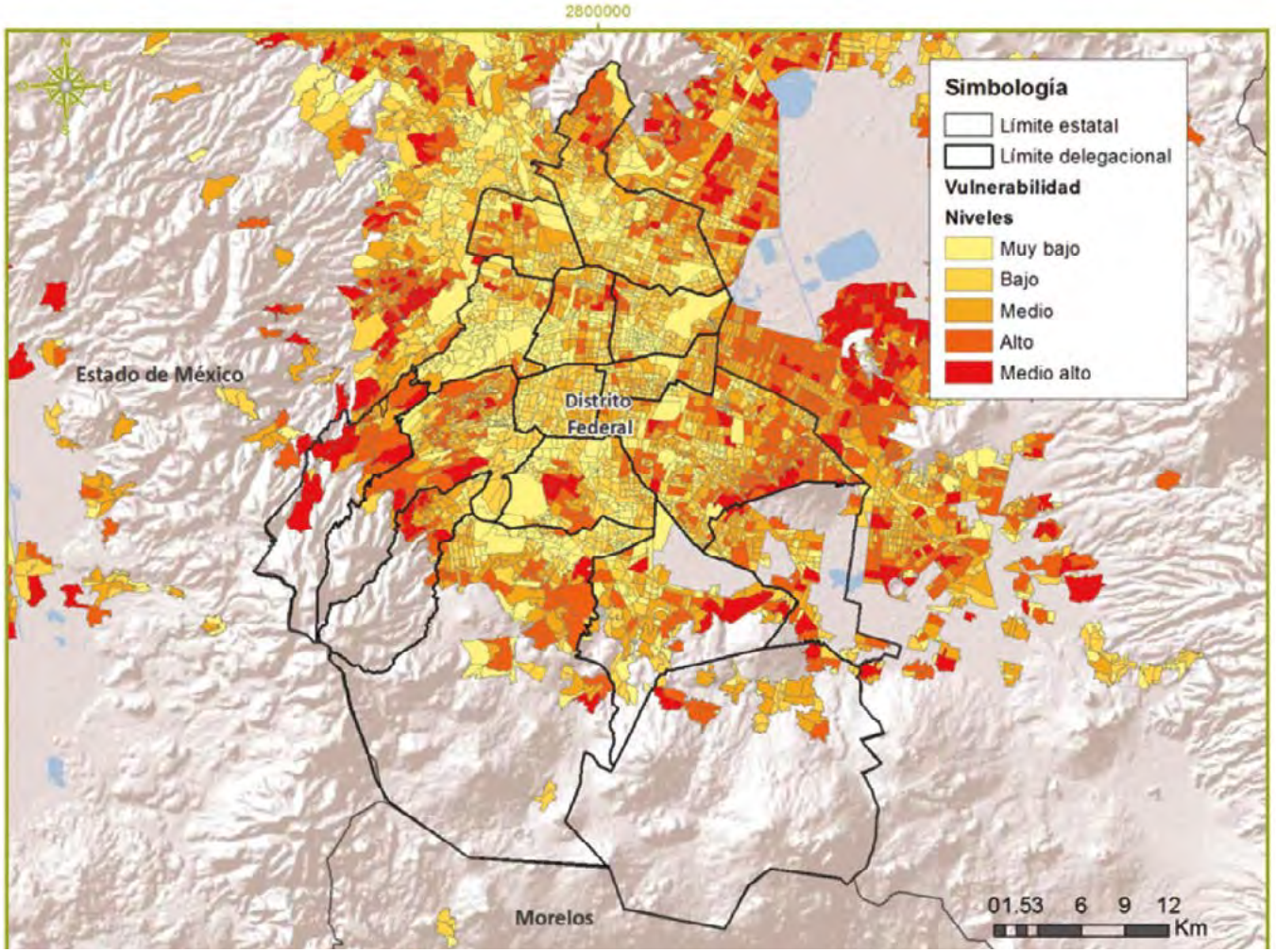
La calificación cuantitativa del riesgo se traducirá en las siguientes escalas de riesgo: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo; con el análisis de la combinación de todas las variables obtuvimos que el riesgo de inundación alta y muy alta se acentúa primordialmente en la delegación Iztapalapa, seguida de Coyoacán, Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc; y con un nivel medio le siguen Xochimilco y Tlahuác.

GRADO DE SENSIBILIDAD DE LA POBLACIÓN EN EL DISTRITO FEDERAL



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA POBLACIÓN EN EL DISTRITO FEDERAL



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

Para este riesgo de inundación es de gran importancia tomar en cuenta los efectos del cambio climático sobre la infraestructura de drenaje, en concreto sobre el Sistema de Drenaje Profundo, que fue diseñado para trabajar sólo en temporada de lluvias, para en el estiaje recibir mantenimiento. Sin embargo, por más de 15 años operó de forma continua sin recibir mantenimiento, lo que lo llevó a una situación de desgaste acelerado, además de recibir mayores caudales debido al crecimiento demográfico y las lluvias intensas de los últimos años, poniendo en riesgo a la zona urbana.

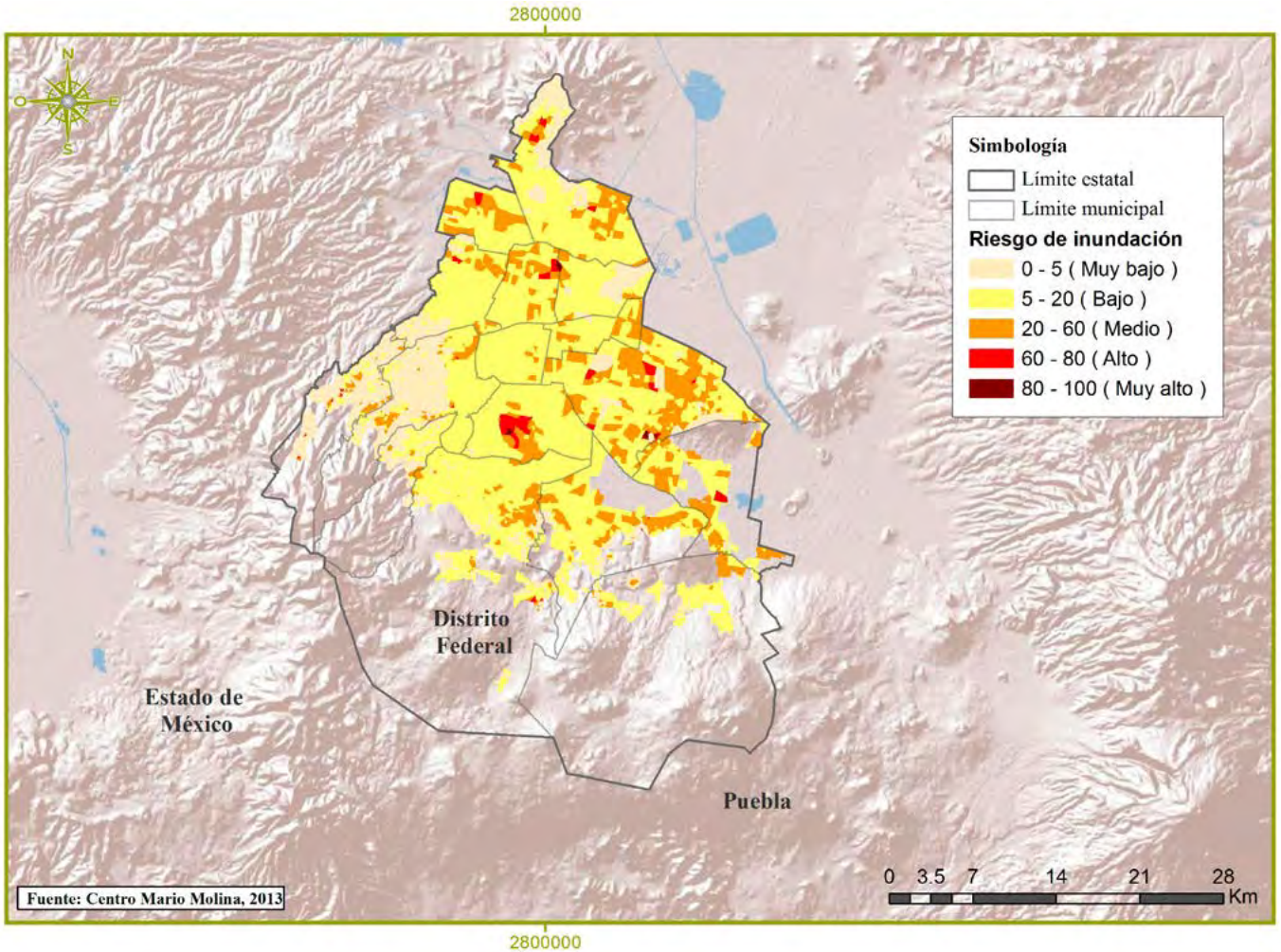
Por otra parte la explotación intensa del agua del acuífero de la Zona Metropolitana del Valle de México, necesaria para abastecer a la población, ha contribuido al hundimiento del terreno, sobre la misma, alcanzando los 8 metros en la zona centro de la ciudad en el periodo 1935-2007 (Boletín de Mecánica de Suelos y SACMEX, 2010). De este modo, la infraestructura de la red de evacuación de aguas de la ciudad ha ido perdiendo pendiente y, en consecuencia, capacidad de evacuación, que se refleja en un déficit en la capacidad de desalojo y da lugar a encharcamientos e inundaciones. En lo que se refiere a deslaves, los resultados del índice de riesgo indicaron que el este de la delegación Cuajimalpa, justo en colindancia con el Estado de México, es la que presenta más riesgo de este tipo, y en menor grado el norte de la delegación Iztapalapa; aun cuando existe peligro latente de deslaves en la zona sur del Distrito Federal sobre el suelo de conservación, el riesgo en términos generales es de nivel bajo

[43]Se reconoce la importancia de incluir una estimación del capital social en la construcción de un índice de sensibilidad; no obstante, ante la falta de información y de estudios previos, se decidió no referir este factor en el análisis.

[44]La dependencia se define como el porcentaje de la población que es dependiente de otra persona para llevar a cabo las actividades de la vida cotidiana. Las personas dependientes incrementan la vulnerabilidad de la población urbana, debido a que son más propensas a requerir ayuda en caso de desastre. En este estudio se consideran como dependientes los niños, los adultos mayores y las personas con discapacidad física.

[45]Según se a podido constatar en entrevistas con personal responsable de protección civil en varias delegaciones

RIESGO DE INUNDACIÓN EN EL DISTRITO FEDERAL



Fuente: Centro Mario Molina, 2013.

ANEXO 5

DOCUMENTOS REVISADOS A LO LARGO DEL PROGRAMA

- ***C40Cities. (4 de Septiembre de 2013).*** Press Release: C40 & Siemens inaugural City Climate Leadership Awards honor ten cities for excellence in urban sustainability. Londres, Inglaterra.

- ***carbonn. (Marzo de 2013).*** carbonn Cities Climate Registry. Recuperado el 7 de Noviembre de 2013, de Home: local climate action the world can count on.

- ***DEFRA. (2011).*** Climate Change Adaptation. E.ON UK Generation. DEFRA.

- ***DEFRA. (2012).*** UK Climate Change Risk Assessment: Government Report.2012. DEFRA.

- ***Dimotakis, P., Walker, B., Jonietz, K., & Rotman, D. (2011).*** A Greenhouse-Gas Information System. Monitoring and Validating Emissions Reporting and Mitigation. Jet propulsion Laboratory, California Institute of Technology.

- ***DNV, KEMA, MLED USAID. (2013).*** Material para curso en línea: Sistemas de Medición, Reporte y Verificación (MRV) para Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climatico. México.

- ***EMA A.C. (2012).*** Acreditación de verificación de GEI [Taller]. Proyecto de la Unión Europea de Creación de Capacidades de GEI. México D.F.

- ***FAO. (2012).*** Iniciativa de Comunicación para el Desarrollo Sustentable. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

- ***GDF. (2012).*** Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012. México D.F.: Cobierno del Distrito Federal.

- ***Intergovernmental Panel on Climate Change. (2001).*** Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Anexo 3. IGES.

- ***Molina, C. M. (2012).*** Evaluación del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012. Gobierno del Distrito Federal. . México D.F.: Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos Sobre Energía y Medio Ambiente A.C. .

- ***Sanchez, G. (2012).*** Inicio: Pacto de la Ciudad de México. Ciudad de México D.F.: Fundación Pensar.

- ***SEMARNAT. (2006).*** Programas Estatales de Educación, Capacitación, y Comunicaciones. Vol 2. México D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- ***SEMARNAT-GIZ. (2013).*** Metodología para la Identificación y Priorización de Medidas de Adaptación frente al Cambio Climático. México, D.F.

- ***Standard, I. (2006).*** ISO 14064-3 Greenhouse gases-Part 3 Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions. First edition. ISO.

- ***USAID. (2013).*** El estado de los sistema de Medición, Reporte y Verificación a nivel internacional. México D.F.: USAID.

- ***WRI-WBCSD. (2001).*** Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte.

- ***Pérez-Cirera, V., & Carrillo Pineda, A. (10 de Octubre de 2013).*** How can business lead on the energy transition? col. México D.F: Bussiness summit & climate savers workshop.

- ***Banco Mundial. (2010).*** Datos de libre acceso del Banco Mundial. Recuperado el 2013, de http://datos.bancomundial.org/indicador

- ***Bockel, L., Sutter, P., & Touchemoulin , O. (2012).*** Using marginal abatement cost curves to realize the economic Appraisal of climate smatr agriculture policy options. FAO.

- ***CMM. (2012).*** Guía Metodológica para la Evaluación de Programas de Acción Climática de Gobiernos Locales (1a. ed.). México.

• ***Consejo de Evaluación del Desarrollo Social del Distrito Federal. (2010).*** Evaluación externa del diseño e implementación de la política de acceso al agua potable del Gobierno del Distrito Federal. México D.F.: GFD.

• ***Consejo de Evaluación del Desarrollo Social del Distrito Federal. (2010)***. Evaluación externa del diseño e implementación de la política de acceso al agua potable del Gobierno del Distrito Federal.

• ***González-Reynoso, A., & Ziccardi-Contigiani, A. (2011)***. Pobreza, agua y cambio climático en la Ciudad de México.

• ***INECC. (2009).*** Guía para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático. México.

• ***INECC. (2010).*** Guía de elaboración y usos de inventarios de emisiones. México, D.F.

• ***INEGI. (2010b).*** Panorama Sociodemográfico del Distrito Federal. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

• ***IPCC. (2002)***. Cambio climático y biodiversidad. Ginebra.

• ***IPCC. (2006). 2006*** IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Japón: IGES.

• ***IPCC. (2007).*** Assessment Reports. Recuperado el 2013, de http://ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml

• ***IPCC. (2007).*** Transport and its infrastructure. Cambridge: Cambridge University Press.

• ***León, C. (2010).*** Estudio Pobreza Urbana y Cambio Climático para la Ciudad de México. México, D.F.

• ***León, C. (2010)***. Informe Final: estudo Pobreza Urbana y Cambio Climático para la Ciudad de México.

• ***Molina, C. M. (2012)***. Evaluación del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012. Gobierno del Distrito Federal. . México D.F.: Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos Sobre Energía y Medio Ambiente A.C. .

• ***Moreno, A., & Urbina, J. (2008).*** Impactos sociales del cambio climático en México. México D.F.: INE-PNUD.

• ***OECD. (2006).*** Cost-Benefit Analysis and the Environment. OECD Publishing.

• ***Ordóñez Díaz, B. (2009).*** Vulnerabilidad del Suelo de Conservación del la Ciudad de México ante el Cambio Climático y posibles medidas de adaptación.

• ***Rodríguez, D. (2011).*** Diagnóstico resumido de los problemas de abastecimiento de agua y de inundaciones en el Valle de México.

• ***Rosenzweig, C., Casassa, G., Karoly, D., Imeson, A., Liu, C., Menzel, A., y otros. (2007).*** Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

• ***SEDEMA. (2012).*** Conservación y uso sustentable de la biodiversidad del Distrito Federal. México D. F.: Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal.

• ***SEMARNAT. (2006).*** rogramas Estatales de Educación, Capacitación, y Comunicaciones. Vol 2. México D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

• ***SEMARNAT-GIZ. (2013).*** Metodología para la Identificación y Priorización de Medidas de Adaptación frente al Cambio Climático. México, D.F.

• ***Smith, K. B. (2008).*** Economic Techniques. En M. Moran, M. Rein, & R. E. Goodin, The Oxford Handbook of Public Policy (págs. 729-745). Oxford: Oxford University Press.

• ***Tietenberg, T., & Lewis, L. (2012)***. Environmental & Natural Resource Economics (9ª edición ed.). New Jersey: Pearson.

• ***UNFCCC. (2010).*** Assessing the costs and benefits of adaptation options. An Overview and approaches. Recuperado el Diciembre de 2013, de http://unfccc.int/resource/docs/publications/pub_nwp_costs_benefits_adaptation.pdf

• ***Vega-López, E. (2010).*** Estudio de Investigación sobre.

• ***Vera Alejandre, G. R., & Bernal Campos, A. A. (2013).*** Índices de cambio climático en el suelo de conservación del sur del Distrito Federal. Reporte de proyecto. Programa: Impacto del cambio climático sobre el suelo de conservación del Distrito Federal. México D.F.: IPN - Centro Interdisciplinario de Investigación y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

• ***Kamal-Chaoui, Lamia and Alexis Robert (eds.) (2009).*** "Competitive Cities and Climate Change", OECD Regional Development Working Papers N° 2, 2009, OECD publishing, © OECD

• ***CENAPRED.*** (n.d.). Atlas Nacional de Riesgos. Retrieved from www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx

• ***Corona Morales, N. (2009).*** Vulnerabilidad de la ciudad de Morelia a inundaciones.

• ***IPCC. (2012).*** Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation.

• ***Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. a, McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L.Schiller, A. (2003).*** A framework for vulnerability analysis in sustainability science. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 100(14), 8074–9. doi:10.1073/pnas.1231335100

• ***IPCC, 2007.*** Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de , Ginebra, Suiza: s.n.

• ***GianCarlo, D., & Cristina Campos, P. R. (2012).*** Cambio Climático y el Metabolismo Urbano de las Megaurbes Latinoamericanas, Climate Change and Urban Metabolism of Latin American Megacities. Habitat Sustentable, 2(1), 2–25.

• ***IPCC. (2007).*** limate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. History and present state of aggregate impact estimates. Retrieved from http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/ch20s20-6-1.html

• ***McCarney, P., H. Blanco, J. Carmin, M. Colley, Rosenzweig, W. D. Solecki, S. A. Hammer, S. Mehrotra, E. (2011).*** Part I Cities and climate change. In Climate Change and Cities: First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network , C. (pp. 249–269). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

• ***ONU-Habitat. (2011).*** Estado de las Ciudades de México .pdf. Mexico D.F.: SEDESOL.

• ***Vega, E. (2010).*** Cambio climático y cohesión social. Mexico D.F.: Urbal III.

Glosario:

Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos.
Antropogénico: Efecto, proceso o material que es resultado de actividades humanas.
BaU: Se refiere a la operación de un sistema conforme a los métodos presentes o pasados utilizados por éste.
Balance energético de la ciudad: Se refiere al equilibrio entre la energía que absorbe y desprende la ciudad, que está relacionada con la problemática de generación de islas de calor en zonas altamente urbanizadas.
Biodiversidad: Es la variedad de los seres vivos. Abarca a la diversidad de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un espacio determinado.
Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos comparables.
Capacidad adaptativa: Combinación de las fortalezas y recursos disponibles dentro de una comunidad o una organización que puede reducir el nivel de riesgo o los efectos de un desastre. Puede incluir medios físicos, institucionales, económicos o sociales, así como habilidades humanas, por ejemplo, el liderazgo y la administración.
Categoría de emisión: Conjunto de sectores o actividades económicas (conjunto de fuentes de emisión), de una misma naturaleza, donde se libera algún gas de efecto invernadero hacia la atmósfera. Según lo clasifica el IPCC, las categorías de emisión son: energía; procesos industriales; solventes; agricultura; uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura, y desechos.
Ciclos biogeoquímicos: Se refiere al movimiento cíclico del carbono, el agua, nitrógeno, fósforo, etc., entre los seres vivos y el ambiente (atmósfera, suelo y sistemas acuáticos). De esta manera, los elementos y compuestos se mantienen disponibles para ser usados una y otra vez por otros organismos y se posibilita la vida en la Tierra.
CO_2 equivalente: Concentración de dióxido de carbono que podría causar el mismo grado de forzamiento radiativo que una mezcla determinada de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero.
Cohesión social: Capacidad de una sociedad para asegurar el bienestar de todos sus miembros, minimizar las disparidades y evitar la polarización.
CMNUCC: Tratado internacional que tiene por objeto lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.
Derechos humanos: Derechos inherentes a todos los seres humanos, sin distinción alguna de nacionalidad, lugar de residencia, sexo, origen nacional o étnico, color, religión, lengua o cualquier otra condición.
Descarbonización: Denota la disminución en el tiempo de la intensidad de la presencia del carbono de origen fósil en la generación de energía primaria.
Ecología industrial: Área de conocimiento que busca que los sistemas industriales tengan un comportamiento similar al de los ecosistemas naturales, transformando el modelo lineal de los sistemas productivos en un modelo cíclico.
Emisiones: La liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero y otros compuestos con efecto invernadero originados por actividades humanas.
Esquema MRV: Sistema de medición, reporte y verificación cuyo objetivo es apoyar la implementación de medidas de mitigación a través de la generación de indicadores que apoyen la toma de decisiones y que fortalezcan la confianza en el proyecto o programa de mitigación.
Equidad de género: El brindar a las mujeres y a los hombres las mismas oportunidades, condiciones y formas de trato, sin dejar a un lado las particularidades de cada uno(a) de ellos(as), que permitan y garanticen el acceso a los derechos que tienen como ciudadanos(as).
Fenómeno meteorológico: Procesos de movimientos y transformaciones que sufre la atmósfera: lluvia, viento, nieve, huracán, tormenta eléctrica, tornado, inundación, sequía, etcétera.
Gases y compuestos efecto invernadero: Aquellos componentes gaseosos y sólidos (carbono negro) de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación infrarroja.
Globalización: Tendencia de los mercados y de las empresas a extenderse, alcanzando una dimensión mundial que sobrepasa las fronteras nacionales.
Gobernabilidad: Gobernabilidad urbana, considerada como la suma de las muchas maneras en que los individuos y las instituciones, tanto públicas como privadas, planifican y administran los asuntos comunes de la ciudad.
Gobernanza: Ejercicio de la autoridad administrativa, económica y política en la gestión de las cuestiones de un país a todos los niveles. Incluye

los mecanismos, procesos e instituciones a través de los cuales grupos y ciudadanos articulan sus intereses, ejercen su derecho legal, cumplen sus obligaciones y resuelven sus discrepancias.

Inventario: Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero. Documento que estima las emisiones de gases de efecto invernadero de acuerdo con las directrices del IPCC para los inventarios de emisiones de GEI, así como la guía para las buenas prácticas y la gestión de incertidumbre.

Isla de calor: Efecto derivado del almacenamiento de energía en zonas urbanas debido a la baja reflectividad de los materiales que conforman los edificios. El calor es retenido por un periodo más largo por las construcciones, por lo que aumenta la temperatura de la superficie y el aire que circula próximo a ésta en comparación con el entorno rural que envuelve la ciudad.

Línea base: Escenario tendencial de las emisiones de GEI de un sistema sin la intervención de un programa o proyecto de mitigación.

Metabolismo urbano: Se refiere al intercambio de materiales, energía e información que se establece entre el asentamiento urbano y su entorno natural o contexto geográfico.

MDL: Mecanismo de desarrollo limpio. Mecanismo establecido en el Artículo 12 del Protocolo de Kioto a través del cual los países desarrollados financian programas, proyectos y actividades de reducción o captura de gases de efecto invernadero en países en vías de desarrollo.

Microclima: Clima local de características distintas a las del de la zona en que se encuentra. Deriva de un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un entorno o ámbito reducido.

Mitigación: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.

Recursos naturales: Bienes naturales productos del ambiente. Se clasifican en renovables, potencialmente renovables y no renovables.

Recursos no renovables: Aquellos recursos naturales en los que el consumo de una unidad de recurso implica su destrucción por completo durante el periodo de una era humana; tal es el caso de los recursos fósiles como el petróleo y sus derivados.

Resiliencia: Capacidad de un sistema para resistir el impacto, seguir permaneciendo e incluso utilizarlo en beneficio propio para continuar proyectándose en el futuro a pesar de los acontecimientos desestabilizadores que hubiera sufrido.

Secuestro de carbono: Cualquier proceso, actividad o mecanismo que retira de la atmósfera un gas de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, incluyendo en su caso compuestos de efecto invernadero, también considerado sumidero de carbono

Sustentabilidad: Hace referencia a la permanencia en el tiempo, es decir, cuando los recursos naturales son utilizados de manera que se garantiza su existencia útil y constante en el sistema.

Desarrollo sustentable: Desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades

Transición energética: Diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías consideradas limpias, que permitan disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Vector: Mecanismo por el que generalmente un organismo transmite un agente infeccioso o infestante desde los individuos afectados a otros que no lo portan.

Vulnerabilidad: Nivel en que un sistema es susceptible o no capaz de soportar efectos adversos del cambio climático, incluidos la variabilidad climática y los fenómenos extremos.

Este libro terminó de imprimirse en México, DF
Junio 2014

Glorieta del Ángel de la Independencia
Autor: Laapmx

FSC
www.fsc.org
FSC C011956

La marca del
manejo forestal
responsable