

Anexo I. Corpus analizado

Fase 1. Evaluación sustantiva

Corpus para evaluar la política de acceso al agua del Gobierno del Distrito Federal

Tipo	Título	Temporalidad	Procedencia	Modalidad
Ley	Ley Ambiental del D.F.	2000	GDF-ALDF	Electrónico
Ley	Ley de Aguas del D. F.	2003	GDF-ALDF	Electrónico
Ley	Ley de Desarrollo Social para el D.F.	2000	GDF-ALDF	Electrónico
Ley	Ley de Desarrollo Urbano del D.F.	1996 (última reforma al 2006)	GDF-ALDF	Electrónico
Ley	Ley de Planeación del Desarrollo del D.F.	2000	GDF-ALDF	Electrónico
Ley	Ley Orgánica de la Administración Pública del D.F.	1998	GDF-ALDF	Electrónico
Reglamento	Reglamento de la Ley Ambiental del D.F.	1997	Presidencia	Electrónico
Reglamento	Reglamento del servicio de agua y drenaje para el D.F.	1990	ARDF	Electrónico
Reglamento	Reglamento interior de la administración pública del D.F.	2000	GDF-ALDF	Electrónico
Programa	Programa General de Desarrollo del D. F.	2007-2012	GDF	Electrónico
Programa	Agenda ambiental de la Ciudad de México. Programa de Medio Ambiente	2007-2012	GDF-SMA	Electrónico
Programa	Programa de Acción Climática de la Ciudad de México	2008-2012	GDF-SMA	Electrónico
Programa	Plan Verde de la Ciudad de México		GDF-SMA	Electrónico
Programa	Programa de manejo sustentable del agua para la Ciudad de México	2007	GDF-SMA-SOS-SACM	Electrónico
Programa	Programa de desarrollo social. Ciudad con Equidad, incluyente y participativa	2007-2012	Comisión interinstitucional de desarrollo social del DF	Electrónico
Programa	Programa General de Desarrollo Urbano del D.F.	2003-2009	GDF-SEDUVI	Electrónico
Programa	Programas Operativos Anuales	2009	SMA-SACM	Impreso
Código	Código Financiero del Distrito Federal	1994 (última reforma al 2008)	GDF-ALDF	Electrónico

Antecedentes Gobierno del Distrito Federal

Tipo	Título	Temporalidad	Procedencia	Modalidad
Programa	Plan Maestro de Agua Potable del D.F.	1997-2010	DDF-DGCOH	Impreso
Programa	Programa de gestión integral de los recursos hídricos	2005	GDF- Sistema de aguas de la Ciudad de México	Electrónico
Programa	Planes de Acciones Hidráulicas por Delegación	2001-2005	GDF-DGCOH	Electrónico

Antecedentes Zona Metropolitana

Tipo	Título	Temporalidad	Procedencia	Modalidad
Programa	Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana del Valle de México	1997-2003	COMETAH	Impreso

Contexto social en el Distrito Federal

Tipo	Título	Temporalidad	Procedencia	Modalidad
Diagnóstico	Diagnóstico de derechos humanos del Distrito Federal	2008	ALDF, CDHDF, GDF, SJDF, FLACSO, UP, ONG's	Electrónico

Contexto Federal

Tipo	Título	Temporalidad	Procedencia	Modalidad
Ley	Ley General de Desarrollo Social	2004	Presidencia	Electrónico
Ley	Ley de Aguas Nacionales	1992 (última reforma al 2008)	Congreso de la Unión	
Reglamento	Reglamento de la Ley General de Desarrollo Social	2006	Presidencia	Electrónico
Reglamento	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	1994 (última reforma al 2002)	Congreso de la Unión	Electrónico
Programa	Programa Nacional Hídrico	2007-2012	SEMARNAT/ CONAGUA	Electrónico
Programa	Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México	2007	SEMARNAT/ CONAGUA	Electrónico
Norma	Proyecto de Norma Oficial Mexicana, Agua para uso y consumo humano. Límites máximos permisibles de calidad del agua, control y vigilancia de los sistemas de abastecimiento		Secretaría de Salud	Electrónico
Norma	Norma Oficial Mexicana NOM-180-SSA1-1998, Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano. Equipos de tratamiento de tipo doméstico. Requisitos sanitarios	1998	Secretaría de Salud	Electrónico
Norma	Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización	1994	Secretaría de Salud	Electrónico
Norma	Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002, Salud Ambiental, agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua, procedimientos sanitarios para el muestreo.	2005	Secretaría de Salud	Electrónico
Norma	Norma Mexicana NMX-AA-102-1987, Calidad de Agua, Detección -enumeración de organismos coliformes, Organismos coliformes termotolerantes y escherichia coli presuntiva- Método de filtración de membrana.	1987	Secretaría de Salud	Electrónico

Antecedentes del contexto federal

Tipo	Título	Temporalidad	Procedencia	Modalidad
Programa	Programa Hidráulico Regional. Región XIII	2002-2006	CONAGUA	Electrónico

Contexto internacional

Tipo	Título	Temporalidad	Procedencia	Modalidad
Pacto	Pacto internacional de derechos económicos, sociales y culturales	1981	ONU	Electrónico
Declaración	Declaración de Río de Janeiro, conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo	1992	ONU	Electrónico

Agencias gubernamentales:

Distrito Federal

- Asamblea Legislativa (Comisión)
- Jefe de Gobierno
- Secretaría del Medio Ambiente
- Sistema de Aguas de la Ciudad de México
- Secretaría de Obras y Servicios
- Secretaría de Desarrollo Social
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda
- Secretaría de Finanzas

Gobierno Federal

- Cámara de Diputados. Comisión
- Cámara de Senadores. Comisión
- Presidencia de la República
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Comisión Nacional del Agua
- Secretaría de Desarrollo Social

Anexo II.

Síntesis de los diagnósticos de los programas de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México, Gestión Integral de los Recursos Hídricos, Agenda Ambiental y Programa de Acción Climática

Contenido

<i>I. Introducción</i>	256
<i>II. Fuentes de abastecimiento y problemática de recarga del acuífero</i>	256
Fuentes de abastecimiento	256
Suelo de conservación	257
Ríos Magdalena y Eslava	259
Zona Lacustre de Xochimilco-Tláhuac	259
Problemática ambiental del suelo de conservación y del acuífero del DF	260
Problemática técnica del suelo de conservación y del acuífero del DF	264
<i>III. Prestación de servicios hidráulicos: cobertura, drenaje, tratamiento de aguas residuales</i>	264
Cobertura	264
Pérdidas en la red de suministro de agua potable	265
Drenaje	267
Plantas de tratamiento	267
Problemas Técnicos en la prestación de servicios hídricos	268
<i>IV. Recursos hídricos y su relación con el medio ambiente</i>	269
Cambio climático	269
<i>V. El papel de los gobiernos de las ciudades en la gestión de los recursos hídricos</i>	272
Gestión de los recursos hídricos	272

I. Introducción

Este documento sintetiza las líneas de diagnóstico de los principales instrumentos de política de manejo del agua y medio ambiente del Distrito Federal y que son el *Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México*, el *Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos*, la *Agenda Ambiental* y el *Programa de Acción Climática*. Cabe señalar que aunque se revisó el *Plan Verde de la Ciudad* no se incluyen líneas de diagnóstico provenientes de dicho instrumento ya que carece de este componente, ya que concentra únicamente un conjunto de líneas estratégicas y acciones por grandes temáticas en donde se incluye el agua.

La información que aquí se presenta se puede identificar por colores distintivos de acuerdo a su procedencia, tal y como se indica a continuación:

- **Agenda Ambiental del DF**
- **Programa de Acción Climática**
- **Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México**
- **Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos (PGIRH)**

II. Fuentes de abastecimiento y problemática de recarga del acuífero

Fuentes de abastecimiento

- El abastecimiento de agua potable del DF es de 32 m³/seg y está conformado por fuentes locales y fuentes externas.
- En el 2004 se suministró un caudal promedio diario de 32.7 m³/s compuesto por fuentes externas y fuentes locales; el acuífero de la Ciudad de México representa el 46.9% de las aportaciones, mientras que Lerma y Cutzamala aportan el 12.2% y el 30.1% respectivamente; el porcentaje restante lo componen las aportaciones de manantiales, río Magdalena y otras fuentes externas ubicadas en las zonas norte y oriente de la Ciudad.
- Las fuentes externas son aguas superficiales y representan 37% del caudal total suministrado al DF; sus aportaciones no han presentado variación significativa; sin embargo, en el corto plazo, con la terminación de la infraestructura del Estado de México, se prevé la reducción del caudal proveniente del Sistema Cutzamala (por lo menos 1 m³/seg), el cual es suministrado por la Comisión Nacional del Agua.

- El GDF cuenta con 570 pozos concesionados en el acuífero de la ZMCM.
- Zonas con buena calidad de agua: Delegaciones Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Miguel Hidalgo, Tlalpan y Xochimilco. El caudal promedio obtenido de los 425 pozos es de 440 Mm³/año o bien, 13.98 m³/seg.
- La alta densidad de población ha generado una fuerte demanda de agua, lo que se ha traducido en un grave problema agudizado por la insuficiencia de las fuentes de abastecimiento locales y la consecuente importación de agua de cuencas vecinas.
- Nueve de sus 16 demarcaciones presentarán incremento poblacional, en particular las Delegaciones Tláhuac, Xochimilco, Cuajimalpa y Milpa Alta, seguidas por Tlalpan e Iztapalapa para el 2012. Bajo este marco de referencia, el reto es brindar servicios a los nuevos asentamientos que cumplan con la normatividad existente, evitando se ubiquen en SC y de recarga del acuífero, que es una de las principales fuentes que suministra agua a la ciudad.
- Hoy en día se estima una sobreexplotación del acuífero de 4.7 m³/s, teniendo mala calidad de agua subterránea en la zona Sur-Oriente de la Ciudad (delegaciones Iztapalapa y Tláhuac).

Suelo de conservación

- La cuenca de México es una unidad hidrográfica cerrada, rodeada por montañas con elevaciones desde los 3 000 hasta casi los 6 000 msnm. El lecho de la cuenca se encuentra a una altura aproximada de 2 236 msnm; se extiende 120 km de norte a sur y 70 km de este a oeste. La superficie total de la cuenca es de aproximadamente 9 600 km², es decir 960 000 hectáreas.
- El suelo de conservación comprende el área rural que se localiza en su mayoría al sur y surponiente del Distrito Federal, e incluye al sur y al poniente, la Sierra del Chichinautzin, la Sierra de las Cruces y la Sierra del Ajusco; al oriente el Cerro de la Estrella y la Sierra de Santa Catarina, así como a las planicies lacustres de Xochimilco, Tláhuac y Chalco; y al norte, la Sierra de Guadalupe y el Cerro del Chiquihuite. En total abarca una superficie de 87,310 ha, las que representan el 59% de la superficie del Distrito Federal, distribuyéndose territorialmente en 9 delegaciones políticas: Tlalpan (29.4%), Milpa Alta (32.2%), Xochimilco (11.9%), Cuajimalpa (7.5%), Tláhuac (7.2%), M. Contreras (5.9%), Álvaro Obregón (3.1%), Gustavo A. Madero (1.4%), e Iztapalapa (1.4%)

- En el Suelo de Conservación se definen las fronteras de 29 unidades hidrológicas, de las cuales 24 corresponden a microcuencas que escurren y vierten de manera directa del Suelo de Conservación a las partes bajas. Las otras 5 son zonas de vertiente asociadas al Volcán Xitle, el Cerro de la Estrella y la Sierra de Santa Catarina y a planicies de inundación, como son la zona chinampera de Xochimilco y los humedales de Tláhuac.
- Se estima que el SC provee entre el 60 y 70% del agua que consume la Ciudad de México.
- En el SC habitan 2.2 millones de personas; de éstos, 700 000 pobladores tienen una relación directa sobre el SC, viven en 47 poblados rurales y representan 8% de la población total del Distrito Federal.
- En el SC se generan bienes y servicios ambientales, que son imprescindibles para la viabilidad de la zona metropolitana de la Ciudad de México. Entre éstos sobresalen, en primer término, la recarga del acuífero (en el SC se capta la mayor parte del agua que se recarga a los mantos acuíferos del Valle de México), la captación de partículas suspendidas, la producción de oxígeno y la captura de dióxido de carbono CO₂ (indispensable para contener y mitigar el impacto del cambio climático), la regulación climática y microclimática, la mitigación de la contaminación auditiva, la retención de suelo fértil, conservación de la diversidad biológica, así como su función como espacios de esparcimiento turísticos y culturales.
- Como factores que coadyuvan a la pérdida del suelo de conservación podemos mencionar los siguientes: deterioro de la salud del bosque debido principalmente a la falta de un manejo adecuado lo que se ha traducido en la propagación de plagas y enfermedades; incendios; tala ilegal; contaminación; pastoreo excesivo entre otros; continuo cambio de uso del suelo y deterioro de los principales recursos naturales.
- Las consecuencias se resumen a continuación:
 - Sobreexplotación de los mantos acuíferos y alteración del ciclo hidrológico;
 - Cambios de uso del suelo forestal a agrícola y habitacional;
 - Afectación de la cubierta vegetal, compactación y contaminación del suelo;
 - Deforestación, modificación de microclimas y erosión de suelos;
 - Pérdida de la vegetación natural y biodiversidad; y
 - Disminución de especies de flora y fauna silvestre.

Ríos Magdalena y Eslava

- Su flujo es permanente y alcanza un promedio de 1 m³/s con picos, en temporada de lluvias, de hasta 20 m³/s, sin embargo, solamente una quinta parte del caudal se aprovecha y el resto se desperdicia vía el sistema de drenaje.
- Si bien las aguas río arriba presentan una buena calidad, en la parte media y baja presenta severa contaminación.
- Su rescate implica salvar un importante patrimonio natural, que puede aportarle a la Ciudad de México un caudal significativo de agua y, a la vez, prestarle notables servicios ambientales.
- La mayor problemática en el área de estudio son las descargas de aguas negras a cielo abierto en barrancas y ríos y los asentamientos irregulares sobre suelo de conservación.
- Las zonas que generan mayor presión urbana sobre suelo de conservación son: el Cerro del Judío, el Pueblo de la Magdalena, la zona del Ocotol y Zayulita, así como los asentamientos El Gavillero, La Subestación, Chichicarpa, Ixtlahualtongo y Tierra Colorada.

Zona Lacustre de Xochimilco-Tláhuac

- Los canales de la zona antiguamente eran alimentados por manantiales; actualmente el cambio de agua potable por agua tratada y la sobreexplotación del acuífero, han propiciado un descenso en el nivel de las aguas del lago, el hundimiento gradual del suelo, una notable baja en la productividad de las chinampas, y el desarrollo de actividades agrícolas diferentes a las tradicionales.
- Lo anterior ha conllevado graves problemas de contaminación e impacto ambiental que atentan contra su condición de Patrimonio Mundial Cultural y Natural y de Zona Sujeta a Conservación Ecológica.
- El rescate de este humedal es fundamental para mantener la calidad del acuífero del suelo de conservación de la Cuenca de México.
- La zona canalera de Xochimilco-Tláhuac enfrenta problemas de hundimientos diferenciales y regionales, lo que ha ocasionado una inadecuada distribución de agua tratada en las zonas productivas de flores y hortalizas.

- Esta zona presenta incrementos de asentamientos humanos que impactan de forma negativa, ya que contaminan a través de sus descargas de aguas negras.
- La extracción de agua subterránea para satisfacer las necesidades hídricas de la población local, ha ocasionado respuestas ambientales negativas en el sistema lacustre ya sea por daño o desaparición de algunos manantiales.
- La temporada de lluvias, provoca un aumento en los niveles de agua y por tanto del nivel freático, lo cual puede afectar la navegabilidad de los canales, la permanencia de flora y fauna asociada al ecosistema, provocando un proceso de hundimiento y fracturamiento del suelo.
- Otro problema importante en la zona lacustre es el volumen de azolve, el cual se ha estimado mediante criterios empíricos; para la zona Turística de Xochimilco, se considera que el volumen de azolve mensual representa el 5.76% de la capacidad de almacenamiento, mientras que en San Gregorio el volumen de azolve mensual representa el 11.63% de la capacidad de almacenamiento; finalmente, en San Luis Tlaxialtemalco y Tláhuac el volumen de azolve mensual representa el 2.92% de la capacidad de almacenamiento.
- La introducción del lirio acuático. a los canales de Xochimilco a fines del Siglo XIX, ha ido sustituyendo a varias especies de plantas acuáticas nativas, convirtiéndose en una plaga por su alto grado de adaptabilidad a las condiciones físico-químicas de los canales. La presencia de lirio acuático provoca que al mes se evapotranspire un volumen equivalente al 5% de la capacidad total de almacenamiento del sistema de canales.

Problemática ambiental del suelo de conservación y del acuífero del DF

- La explotación de los acuíferos se ha documentado pero no existe un padrón confiable del número de pozos que abastecían a los habitantes de la ciudad de México, ni el caudal que se explotaba antes de 1940.
- Los acuíferos están sobreexplotados, es decir la recarga es menor en un 30% de lo que se extrae y a pesar de que existe suficiente agua en el subsuelo para abastecer a la ciudad por varios cientos de años más, de no incrementarse el almacenamiento en el mismo, los problemas de hundimientos con un ritmo de 0.02 a 0.40 m por año seguramente con el tiempo se agudizarán.

- Al ir disminuyendo el nivel del agua subterránea a un ritmo de un metro por año, la extracción de agua a mayor profundidad obligará a elaborar programas de potabilización
- Las fuentes locales presentan una problemática con respecto a:
 - **Sobreexplotación.** La extracción es mayor a la recarga, debido a la demanda creciente y a la reducción de zonas de recarga, ubicadas en su mayoría en barrancas y en SC. Existen cerca de 80 barrancas divididas en alrededor de 30 sistemas que, durante la temporada de lluvias, captan 70% del agua que se recarga a los mantos acuíferos del Valle de México. Asimismo, el SC constituye 59% de la superficie total del Distrito Federal, y se estima que por cada hectárea que se urbaniza, la recarga se ve reducida en promedio en 2.5 millones de litros de agua al año.
 - Hoy en día se estima una sobreexplotación del acuífero de 4.7 m³/s, teniendo mala calidad de agua subterránea en la zona Sur-Oriente de la Ciudad (delegaciones Iztapalapa y Tláhuac).
 - Aunado a las variaciones de los niveles del acuífero producidas por la extracción de agua, se debe tomar en cuenta el decremento de la recarga como una posible consecuencia del cambio climático.
 - Es más probable que la temperatura aumente y que la precipitación presente eventos más intensos, más que un cambio en una cierta dirección. debido al abatimiento de los niveles (estimados en 1 metro por año), se tiene que profundizar cada vez más en las perforaciones para la extracción de agua, lo que significa tanto incremento en las cargas de bombeo como riesgos de contaminación del acuífero.
 - Se estima que el acuífero de la Ciudad de México tiene una sobreexplotación del 24%, generada básicamente por la demanda y secundada por las pérdidas en el sistema.
 - **Disminución de caudales para el abastecimiento a la población** (cerca de 3 m³/seg en los últimos años). El abatimiento de los niveles del acuífero obliga a realizar adecuaciones en los pozos (perforaciones a mayores profundidades, con mayores costos de bombeo) o bien reubicarlos en otras zonas. Cabe mencionar que entre siete y ocho pozos por semana dejan de operar, debido a fallas en el

suministro de energía eléctrica, electromecánica y por vandalismo, y, una vez rehabilitados, entran en operación.

- **Hundimientos.** De los 32.7 m³/s de agua que se suministra al Distrito Federal 15.3 m³/s provienen del acuífero. La extracción de agua subterránea origina el abatimiento del nivel piezométrico y produce una depresión del terreno por la consolidación de las arcillas superficiales.
- Los hundimientos fueron originados a raíz de la sobreexplotación del acuífero, los cuales a su vez provocan una serie de problemas a la infraestructura hidráulica, como la ruptura de tuberías, lo que ocasiona pérdidas de agua potable; asimismo, se presentan contrapendientes en la red de drenaje, afectando su funcionamiento, es decir problemas al sistema hidráulico en general.
- El hundimiento acumulado en la parte central de la Ciudad de México, de 1900 a 2002, alcanza valores máximos de 9 metros. Actualmente los hundimientos regionales son en promedio de 15 cm por año, aunque varían dependiendo de la zona, y van de los 10 a los 35 cm. anuales.
- El hundimiento medio anual muestra valores máximos en los límites del Distrito Federal con Ciudad Nezahualcóyotl; en el Aeropuerto Internacional Benito Juárez; en el centro de la Ciudad; en el área de Azcapotzalco y poniente de Iztapalapa, y en las zonas de Xochimilco y el Canal de Chalco, en el tramo donde se ubica la batería de pozos Tláhuac – Nezahualcóyotl.
- **Contaminación.** Existen zonas del acuífero, como la Sur Oriente de la Ciudad, que por sus características naturales presentan mala calidad de agua. Sin embargo, poblaciones contiguas a cauces y barrancas han provocado pérdida de vegetación, y contaminación (tanto en la corriente como en el agua que se filtra a los mantos acuíferos), por descargas de aguas residuales y residuos sólidos.
- Las variables ambientales (cambio climático) y sociales (cambio en el uso de suelo) son los principales detonadores de la degradación de los recursos hídricos.
- Ausencia de una valoración económica y la capitalización de los bienes y servicios ambientales (captación de agua, recarga del acuífero, captura de bióxido de carbono, mantenimiento de la biodiversidad) y la falta de una normatividad adecuada que considere la siempre creciente demanda de bienes y servicios ambientales de la población.

- La necesidad de una zonificación que privilegie: el servicio ambiental de captación de agua y recarga del acuífero; la definición de linderos de áreas naturales protegidas; las áreas factibles de generar bienes directos a través de la utilización ocasional de recursos de uso doméstico por los pobladores, sin comprometer los bienes ambientales futuros que los recursos naturales del Suelo de Conservación puedan proveer a la Ciudad de México; y la necesidad de incorporar aspectos formativos en la educación ambiental.
- La falta de una acción coordinada entre las instituciones de carácter federal y local para la aplicación de las inversiones y desarrollo de proyectos en dicho sector.
- La ausencia de instrumentos legales que normen las áreas rurales.
- El acuífero de la Ciudad de México presenta una serie de afectaciones que por una parte, generan contaminación en algunas zonas, y por otro lado, zonas con baja recarga o con bajo flujo subterráneo. Lo anterior se traduce en un impedimento para satisfacer la demanda de agua potable, al no poder extraer agua de buena calidad, a fin de evitar riesgos en la salud; asimismo, la baja recarga provoca, como ya se mencionó, un balance negativo en el acuífero.
- **Recarga del acuífero.** Por la sierra del Chichinautzin existe una recarga natural de 161 Mm³/año (5,105 litros por segundo) al sistema acuífero.
- Si consideramos que el área de Suelo de Conservación emplazada en la citada sierra es de 63,939 ha, entonces, la urbanización de una hectárea de la sierra de Chichinautzin motivará una pérdida en la recarga natural del acuífero de 6,898 litros al día o bien, por cada metro cuadrado que se ocupe, se perderán para siempre alrededor de 250 litros de agua de recarga anual.
- Las acciones que hasta la fecha ha implementado el Gobierno del Distrito Federal, en materia de recarga natural y uso eficiente del agua de lluvia, en el área del Suelo de Conservación, son: i) construcción de tinajas ciegas en suelos forestales; ii) construcción de presas de gavión en barrancas y cauces; iii) reforestación y iv) construcción de pozos de infiltración.

Problemática técnica del suelo de conservación y del acuífero del DF

- Por diversas causas como fallas eléctricas, vandalismo, programas de reposición y rehabilitación de pozos, el número de estas obras en operación es en promedio de 425 pozos.
- Entre los volcanes Xaltepec y Guadalupe (Sierra de Santa Catarina) se conformó una laguna de infiltración, proyecto interrumpido dado que no existía normatividad sobre calidad del agua para infiltrar, ni los lineamientos para hacerlo.
- **Azolve.** Los cauces a cielo abierto y las obras de regulación requieren de un mantenimiento constante; las consecuencias en el sector agua derivadas de la degradación de los recursos no se remiten sólo a la reducción en la recarga natural del acuífero, sino que se tienen también pérdidas en los recursos forestales y agrícolas, lo que origina un aumento en el transporte y la sedimentación de sólidos que provocan el azolvamiento de presas y lagunas de regulación y de la misma red de drenaje, lo que aumenta a su vez el riesgo de las inundaciones y los costos de mantenimiento.

III. Prestación de servicios hidráulicos: cobertura, drenaje, tratamiento de aguas residuales

Cobertura

- La cobertura en agua potable es de 97.14%, en términos de conexiones a toma domiciliaria. mientras que la de drenaje es de 93.17% (en términos de toma domiciliaria y conexiones a red de drenaje, respectivamente); el desfase en la cobertura universal se debe al crecimiento demográfico, las condiciones actuales de la infraestructura aunado a la localización geográfica y/o legal de algunos asentamientos
- Los usuarios domésticos representan el 89% del padrón, mientras que los no domésticos y los mixtos conforman el 11% restante, el 81% de las fugas reparadas en el 2006 se dieron en tuberías con diámetros de ½ hasta 3 pulgadas.
- Actualmente no se cubren los costos de todos los procesos en el abastecimiento del agua, lo que obliga a realizar una revisión, implementando nuevos esquemas basados en la equidad y en la reducción de los subsidios, que incentiven la reducción en los consumos de manera que el usuario pague en tiempo y forma el volumen de agua que está utilizando.

- Es necesario un padrón de usuarios y una cobertura de micromedición robustos y confiables.
- Se tiene un déficit de 2% en la cobertura de agua potable mediante toma domiciliaria, mientras que la prestación de servicios de drenaje presenta un rezago del 6%
- Los derechos por el suministro de agua potable y drenaje se actualizan cada año de acuerdo al índice de precios al consumidor, sin embargo, no permiten orientar adecuadamente los subsidios al consumo social que se considera a los primeros 30 m³ por familia al mes
- No se tiene un sistema tarifario que desincentive el consumo excesivo y fomente el ahorro del bien, ni las cuotas actuales son suficientes para la autosuficiencia financiera del SACM y la ampliación de la cobertura de servicios
- El padrón es de 1.84 millones, de un universo de 2.1 millones de usuarios, lo que representa el 88% en la cobertura del registro; de los usuarios registrados, 1.27 millones cuentan con medidor, mientras que a 0.57 millones (60%) se les expide boleto por cuota fija
- La recaudación actual es de cerca de 3 mil millones de pesos, cuando tendría que ser de más de 4 mil millones; insuficiente para cubrir el total de los costos de producción, distribución y mantenimiento del sistema de agua potable

Pérdidas en la red de suministro de agua potable

- Muchos de los elementos de la infraestructura de agua potable y drenaje muestran signos de haber completado su vida útil, o bien, son obsoletos ante nuevas tecnologías más eficientes y económicas y otros se han visto rebasados en su capacidad de conducción u observan sedimentación, rompimiento o fugas.
- En relación al Sistema de Agua Potable, se presentan pérdidas del orden del 35%, lo que genera zonas sin servicio y servicio intermitente (**servicio racionalizado**) para más de 1,000,000 de habitantes de las delegaciones Álvaro Obregón, Coyoacán, Cuajimalpa, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Miguel Hidalgo, Magdalena Contreras, Tlalpan.
- El Sistema de Tratamiento y Reuso, cobra importancia en cuanto a los consumos de agua potable, dado que es necesario incentivar el uso de agua residual tratada para liberar caudales de agua potable.

- En los últimos diez años se estima una entrega de 22.3 m³/seg (19.4 m³/seg en 2006) de los 33.8 m³/seg (31.88 m³/seg en el 2006) suministrados por las fuentes.
- Esto un reflejo de las pérdidas físicas en el sistema de agua potable, mismas que se dan por fugas en la red de distribución, tomas clandestinas y fugas en la red intradomiciliaria.
- Como en otras ciudades del país y del mundo, el desarrollo de una gran red está acompañado de fuertes problemas relacionados con el deterioro de la infraestructura y las pérdidas, la inequidad en la distribución, el déficit del suministro, la disponibilidad futura y otros más.
- Las pérdidas representan el 35% del caudal suministrado y ocurren en la totalidad de la red. Esta situación va en detrimento del servicio de agua otorgado a los habitantes del Distrito Federal, por lo que en años recientes se han tomado acciones concretas encaminadas a disminuir el agua que se pierde en las redes y tomas domiciliarias, permitiendo con ello la recuperación de volúmenes importantes.
- La búsqueda de una solución integral y definitiva que considere el fundamento social e hidráulico del problema del abasto de agua en la ciudad de México, encontró respuesta en el proyecto de la sectorización. por su efectividad para distribuir grandes caudales en áreas extensas y simultáneamente controlar y reducir las pérdidas con un bajo costo de inversión.
- Distritos hidrométricos para delimitar la problemática local con válvulas de seccionamiento después controlar el gasto y la presión justo como es requerido por la configuración particular del sector mediante válvulas de regulación.
- Plan estratégico de división de la red de distribución en 336 sectores.
- El caudal que se estima recuperar por la sectorización es de 3.0 m³/s, que capitalizaría la disponibilidad de agua para el servicio en zonas con déficit, para los próximos años se prevé que será sumamente difícil contar con nuevas fuentes de abastecimiento, por lo que el mejoramiento del desempeño operativo del sistema de distribución, con el fin de aprovechar mejor los caudales disponibles, es la alternativa de abastecimiento presente y a futuro que representa la obtención del mayor beneficio con la mínima inversión.

Drenaje

- En lo que respecta a drenaje, la infraestructura ha sufrido modificaciones respecto a su capacidad y funcionamientos originales, debido a las condiciones de operación, a los asentamientos irregulares y a la falta de conciencia ciudadana en el cuidado de la infraestructura básica, lo cual se traduce en incremento de los coeficientes de escurrimiento, insuficiencia de la misma para desalojar las precipitaciones, disminución en la capacidad de regulación (39% en presas y 51% en lagunas) y de conducción, en la presencia de zonas de alto riesgo y contaminación del medio y del acuífero.
- Una parte del sistema de drenaje depende de la capacidad de bombeo, dependencia que se incrementa con la temporada de lluvias.
- A las salidas del distrito federal se han incorporado las descargas de algunos municipios del estado de México por lo cual es necesario revisar las condiciones estructurales y de funcionamiento hidráulico de las salidas principales; el sistema de drenaje profundo ha funcionado sin interrupción durante más de 10 años, lo que ha imposibilitado su revisión.
- Lo anterior obliga a construir obras y a dar un mantenimiento adecuado a las ya existentes, a fin de que el sistema de drenaje trabaje, en todos sus componentes (conducción, regulación y desalojo) en condiciones óptimas

Plantas de tratamiento

- Las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR.s), surgieron en la ciudad de México en los años 50.s con la construcción de la planta Chapultepec (1956), Coyoacán (antes Xochimilco, 1958) y Ciudad Deportiva (1959), con capacidad de diseño de 1,190 lps, siendo su principal objetivo mantener los niveles de los lagos, canales y riego de áreas verdes.
- Actualmente el Sistema de Aguas de la Ciudad de México cuenta con una infraestructura de tratamiento de 24 PTAR.s con capacidad de diseño instalada de 6,640 lps, sin embargo solo se producen 2,500 lps.
- Los sistemas de tratamiento de agua residual, han disminuido su eficiencia respecto a la producción y calidad de agua, ya que sus componentes requieren de mantenimiento, rehabilitación y/o sustitución, implementación de tecnología de punta y de nuevos procesos de saneamiento con miras a incentivar la recarga del acuífero.

- La complejidad de la red de drenaje impide la captación del agua en los sitios específicos para su tratamiento; de los 24 m³/s generados, sólo se tratan 1.9 m³/s (7.92%); es necesario incrementar la eficiencia, cuyo valor en el 2003 fue de 27%, respecto a la capacidad instalada conjunta de todas las plantas de tratamiento (7.05 m³/s).

Problemas Técnicos en la prestación de servicios hídricos

- La infraestructura de agua potable, drenaje y tratamiento presenta problemáticas comunes: hundimientos del suelo (producto de la sobreexplotación del acuífero) y vida útil rebasada en muchos de sus componentes principales, lo que genera fallas en la operación tales como fugas, encharcamientos y bajas eficiencias. En relación con el sistema de agua potable, se presentan pérdidas, las cuales representan 35% del caudal suministrado, y están compuestas por fugas en la red, fugas domiciliarias y tomas clandestinas; lo anterior genera zonas sin servicio y servicio intermitente (Delegaciones Álvaro Obregón, Coyoacán, Cuajimalpa, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Miguel Hidalgo, Magdalena Contreras, Tlalpan).
- Respecto al sistema de drenaje, se tienen contrapendientes producto de los hundimientos, que afectan el funcionamiento de la red y conducciones superficiales. Esto obliga a la construcción de plantas de bombeo e incrementa los costos de operación.
- La capacidad de conducción, regulación y desalojo del sistema de drenaje de la Ciudad de México se ha visto seriamente afectada.
- La eficiencia respecto a la producción de agua residual tratada de las plantas ha disminuido notablemente, ya que sus componentes requieren de mantenimiento y/o sustitución
- En el aspecto comercial, se tiene un rezago de 14% en la actualización del padrón de usuarios (respecto al número de viviendas) y de 33% en la instalación de medidores (en relación con el padrón de usuarios), lo que afecta directamente la facturación y el cobro de consumos al usuario por concepto de derechos de agua. Lo anterior genera problemas financieros, ya que, además de contar con una baja eficiencia del sistema comercial, la inconsciencia ciudadana se traduce en un desperdicio del vital líquido.

IV. Recursos hídricos y su relación con el medio ambiente

Cambio climático

- México contribuye con alrededor de 1.5% de las emisiones mundiales de GEI, con lo que se ubica en el lugar 12 en el ámbito mundial.
- La ZMVM aporta 9% de las emisiones nacionales, ya que durante el año 2006 se emitieron 58.9 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente. El Distrito Federal participa con 61% de las emisiones de la ZMVM:
- durante el 2006 emitió 36.2 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente
- La aportación de los diferentes sectores a las emisiones se distribuye de la siguiente manera: el sector transporte es el principal emisor (43%), seguido por el industrial (22%), el residencial (13%) y los residuos sólidos (11%). En estos cuatro sectores representan 89% del total.
- El escenario medio de consumo de energía y de emisiones de GEI planteados, indican que para el año 2012, podrían incrementarse en un 25% respecto a lo que consumió y emitió en el año 2000,25 al pasar el primero de 342 PJ26 a 429 PJ durante dicho periodo.
- Tres combustibles contribuyen con 90% de los requerimientos energéticos: gasolina (62%), GLP (17%) y diesel (11%). El transporte es también el mayor consumidor al utilizar casi la mitad de los combustibles, seguido por la industria y la vivienda. Estos tres sectores consumen 92% de la energía del DF.
- El cambio climático está estrechamente relacionado con las concentraciones de GEI las cuales han aumentado significativamente.
- La actividad humana ha llevado al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero.
- La mayor parte del aumento observado en las temperaturas medias mundiales desde mediados del siglo XX se debe al aumento observado en las concentraciones de gases de efecto invernadero de origen antropogénico
- Evidencia empírica proveniente de observaciones de todos los continentes y de la mayoría de los océanos muestra que muchos sistemas naturales están siendo afectados por cambios climáticos regionales, particularmente por incrementos en la temperatura

- Actualmente los gobiernos pueden disponer de una amplia variedad de instrumentos con el fin de crear incentivos para las medidas de mitigación.
- Las políticas que proporcionan un precio real o implícito del carbono podrían incentivar a los productores y a los consumidores a invertir significativamente en productos, tecnologías y procesos bajos en emisiones de GEI.
- El cambio climático tendrá efectos adversos sobre la salud. En un futuro más cálido y con suelos más secos es probable que aumenten las plagas de insectos y las enfermedades que transmiten. Temperaturas más cálidas y fenómenos meteorológicos extremos ocasionarán daños provocados por las tormentas y las enfermedades infecciosas; así como el riesgo de muerte por olas de calor, enfermedades transmitidas por el agua y enfermedades respiratorias debidas a la exposición al polen y al ozono.
- Se modificarán las necesidades energéticas. Días y noches más cálidos modificarán las necesidades energéticas, disminuyendo la demanda de energía para calefacción y aumentando la demanda para refrigeración.
- La movilidad implica un creciente consumo de energía en forma de combustibles fósiles los cuales, al transformarse para mover los vehículos, tienen impactos ambientales locales, regionales y globales.
- Sin embargo una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto de invernadero es la que resulta de aprovechar los energéticos que hacen posibles esos servicios. El carbón, el petróleo y el gas natural son los energéticos primarios que tienen que quemarse para transformarse en la energía que hace posible el funcionamiento de los vehículos, los refrigeradores o las estufas. Inevitablemente, al quemarse estos combustibles emiten gases de efecto de invernadero, en particular bióxido de carbono.
- El crecimiento urbano y el desarrollo económico de las grandes ciudades están asociados a la generación de una cantidad cada vez mayor de residuos de todo tipo.
- Los efectos del cambio climático en las ciudades pueden tener altísimos costos sociales y económicos por la concentración física de seres humanos y por la concentración de valor económico (inversiones, producción y renta). La vulnerabilidad de una ciudad puede tener un efecto económico significativo en los costos de los seguros contra posibles fenómenos climáticos.

- Las actividades propias de las zonas rurales, entre ellas de manera destacada la agricultura, la ganadería y la explotación forestal, tienen un papel importante en la contribución a las emisiones de GEI, en consecuencia, juegan un rol destacado en las acciones de mitigación y de adaptación al cambio climático.
- La vulnerabilidad de las comunidades rurales está estrechamente relacionada con la situación de pobreza y la escasez de capacidades para responder con oportunidad a los efectos extremos del cambio climático.
- Los cambios que se producen en el clima mundial “están afectando a los bosques debido a que las temperaturas medias anuales son más elevadas, a la modificación de las pautas pluviales y a la presencia cada vez más frecuente de fenómenos climáticos extremos.
- Las comunidades rurales del Distrito Federal se ubican dentro del denominado Suelo de Conservación, un territorio esencial por los servicios ambientales que presta a la ciudad y, por lo tanto, con usos de suelo sometidos a restricciones legales. Entre los bienes y servicios que proporciona el Suelo de Conservación se encuentran la infiltración de agua para la recarga de los acuíferos; la captura de CO₂; la fijación de partículas producto de la contaminación y de las tolvaneras; y la estabilidad de suelos al evitar la erosión.
- Se ha estimado que la Zona Metropolitana del Valle de México aporta el 9% de las emisiones nacionales de GEI, ya que durante 2006 se emitieron 58.9 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente, de las cuales corresponden al Distrito Federal el 61%, 36.2 millones de toneladas
- De acuerdo con los inventarios de emisiones de GEI realizados para el Distrito Federal el sector transporte es el principal emisor, con una participación del 43%, seguido por el sector industrial con 22%, por el residencial con 13% y por los residuos sólidos con 11%
- En el Distrito Federal la temperatura media anual ha pasado de 14°C a 18°C en cien años, es decir se ha incrementado en casi 4°C.
- Los cambios en el uso de suelo, que llevaron al Valle de México a cambiar la vegetación por estructuras de concreto, han conducido a la formación del “efecto isla de calor”, en donde los incrementos en la temperatura resultantes son de entre 2°C y 3°C

V. El papel de los gobiernos de las ciudades en la gestión de los recursos hídricos

Gestión de los recursos hídricos

- La gestión del agua se ha convertido en uno de los más grandes retos de nuestra época, debido a su complejo entorno geográfico, demográfico y socioeconómico.
- Se requiere regular la gestión mediante políticas que observen el manejo integral del recurso agua, es decir, contemplando las variables sociales y ambientales e identificando su interrelación para adoptar las medidas que permitan alcanzar la sustentabilidad.
- Es importante poner en práctica sistemas de medición en tiempo real de las principales variables de los sistemas e identificar y realizar las medidas puntuales que permitan evaluar la eficiencia de las instalaciones, a fin de tomar las decisiones adecuadas en la operación, mantenimiento, rehabilitación y/o ampliación de la infraestructura hidráulica.
- El presupuesto total del 2004 disminuyó en 13% respecto al 2003 y en un 22% respecto a 1998.
- El presupuesto de inversión que se ejerce, constituye sólo el 31.2% respecto al gasto total, esto se traduce en una evidente y sistemática descapitalización del sistema hidráulico.
- Es necesario recurrir a un gran número de empleados operativos, debido a que se cuenta con un raquítico sistema de automatización para la operación de la infraestructura.
- El total de recursos humanos en el SACM ha disminuido en un 24.5% de 1990 a 2002; 80% del personal son empleados operativos, y de éstos, un porcentaje elevado están en proceso de jubilación, lo que conlleva a la pérdida de eficacia en la operación debido a la disminución del personal operativo.
- En pago de nómina se aplica el 37.2% del presupuesto del gasto corriente.
- Es necesario pues, cubrir las necesidades reales de capacitación de tipo técnico operativo y administrativo, además de impulsar los programas de automatización de los componentes principales del sistema hidráulico.
- La perspectiva de las ciudades resulta relevante por su alto nivel de emisiones, su significativa vulnerabilidad y su capacidad de respuesta e innovación.

- Emisiones. Gran parte de las emisiones de GEI que pueden afectar el equilibrio del clima global se origina o es resultado de las actividades en ciudades de todo el mundo. El transporte de personas y de bienes, el calentamiento o enfriamiento de inmuebles y la industria local, entre muchas otras, son actividades que consumen energía de forma intensiva.
- Vulnerabilidad. La alta concentración de personas, infraestructura física, actividad económica y valor económico en áreas urbanas significa que los fenómenos asociados al cambio climático pueden tener un impacto mayor en pérdidas humanas y económicas.
- La capacidad de respuesta e innovación. Las ciudades ocupan un puesto central como principales consumidores de recursos y de energía pero también como centros de innovación y fuente de nuevas vías de pensamiento. Las ciudades concentran la capacidad intelectual, empresarial y financiera con la que se pueden diseñar, probar e implantar una enorme variedad de alternativas que pueden permitir, sin reducir los niveles de bienestar, mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y disminuir la vulnerabilidad al cambio climático.
- El gobierno de una ciudad es responsable del bombeo de agua, del alumbrado público, del manejo de residuos, del funcionamiento de edificios públicos, de la operación de flotas municipales y de otras actividades que emiten millones de toneladas de GEI a la atmósfera. El Consejo Internacional para Iniciativas Ambientales Locales (ICLEI por sus siglas en inglés) estima que en una ciudad mediana, el gobierno es responsable hasta por el 10% de las emisiones totales, lo que significa que es el mayor emisor individual.

Anexo III. Diagnósticos, objetivos y estrategias de los principales instrumentos de planeación en materia de agua del Distrito Federal

A. Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México

Temas de diagnóstico	Principales líneas de diagnóstico	Retos	Objetivos	Estrategias	Programas / acciones
Suelo de Conservación y recarga del acuífero	<ul style="list-style-type: none"> El abastecimiento de agua potable al Distrito Federal es actualmente de 32 m³/seg. El GDF cuenta con 570 pozos concesionados en el acuífero de la ZMCM. Por diversas causas como fallas eléctricas, vandalismo, programas de reposición y rehabilitación de pozos, el número de estas obras en operación es en promedio de 425 pozos zonas con buena calidad de agua: Delegaciones Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Miguel Hidalgo, Tlalpan y Xochimilco. El caudal promedio obtenido de los 425 pozos es de 440 Mm³/año o bien, 13.98 m³/seg. La explotación de los acuíferos se ha documentado pero no existe un padrón confiable del número de pozos que abastecían a los habitantes de la ciudad de México, ni el caudal que se explotaba antes de 1940. Los acuíferos están sobreexplotados, es decir la recarga es menor en un 30% de lo que se extrae y a pesar de que existe suficiente agua en el subsuelo para abastecer a la ciudad por varios cientos de años más, de no incrementarse el almacenamiento en el mismo, los problemas de hundimientos con un ritmo de 0.02 a 0.40 m por año seguramente con el tiempo se agudizarán. 	<p>Del Acuífero:</p> <ul style="list-style-type: none"> Equilibrar la explotación de los acuíferos con la recarga y extracción dentro del marco de un manejo sustentable; Disminuir la sobreexplotación del acuífero aumentando la infiltración de agua de lluvia y tratada; Incrementar la cantidad de agua de buena calidad en los acuíferos y evitar la migración de las aguas fósiles hacia zonas más cercanas a la superficie; Disminuir o paliar los hundimientos para evitar afectación a las obras civiles; Aumentar las presiones hidrostáticas en los acuíferos mediante la recarga para hacer más eficiente la operación de los pozos de explotación. <p>Del SC:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollar y fortalecer la conciencia ambiental de los habitantes del Distrito Federal privilegiando la importancia del SC; Detener la invasión en SC por asentamientos humanos irregulares y revertir la ocupación ilegal; 	<p>Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alcanzar un manejo sustentable del Acuífero del Área Metropolitana de la Ciudad de México para continuar con su explotación sin detrimento del almacenamiento ni cambios en la calidad del agua del mismo. <p>Específicos:</p> <p>Agua de origen pluvial</p> <ul style="list-style-type: none"> Incrementar la recarga de agua de lluvia en forma artificial hacia los acuíferos en la zona urbana. Eliminar encharcamientos en la zona urbana y canalizar el agua de lluvia hacia los acuíferos. <p>Agua residual tratada</p> <ul style="list-style-type: none"> Recargar agua de buena calidad que evite la migración de agua de los estratos profundos hacia la superficie en diferentes áreas del Distrito Federal. Recargar con agua de calidad semejante a la existente en el subsuelo para incrementar presiones en zonas de sobreexplotación. Incrementar la disponibilidad de agua subterránea en el 	<ul style="list-style-type: none"> Proteger las áreas de conservación y reforzar el equilibrio del acuífero de la Ciudad de México. Se debe frenar el crecimiento de la superficie urbana impidiendo su expansión en suelo de conservación y sobre todo en zonas de infiltración del acuífero. Lo anterior para garantizar las menores afectaciones posibles al ciclo hidrológico y por consiguiente a la recarga natural del acuífero, favoreciéndola mediante la construcción de obras y prácticas para control de los escurrimientos. Es necesario impulsar la recarga artificial del acuífero con agua de lluvia y con agua residual tratada en toda la ciudad a fin de contribuir al restablecimiento gradual del equilibrio del acuífero. Detener las tendencias de deterioro de los ecosistemas, incrementando la efectividad e integración de las acciones de restauración. Es de vital importancia maximizar el potencial de recarga natural al acuífero a través del manejo integral de las microcuencas, mediante acciones como restauración ecológica, 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de recarga con agua pluvial Programa de recarga con agua residual tratada Monitoreo e Inventario de Asentamientos Humanos Irregulares Crecimiento Cero Participación Social en Acciones de Conservación y Restauración de los Ecosistemas Reforestación en Suelo de Conservación Fortalecimiento del Sistema de Áreas Naturales Protegidas (ANP.s) Retribución por Servicios Ambientales Reconversión Productiva de Terrenos Agrícolas a Plantaciones Forestales y Agroforestales

	<ul style="list-style-type: none"> • al ir disminuyendo el nivel del agua subterránea a un ritmo de un metro por año, la extracción de agua a mayor profundidad obligará a elaborar programas de potabilización • El SACM realiza acciones independientes a las del tipo hidráulico que involucran uso eficiente y reparación de fugas: la recarga inducida de los acuíferos. • Entre el Volcán Xaltepec y el Guadalupe (Sierra de Santa Catarina) se conformó una laguna de infiltración, proyecto interrumpido dado que no existía normatividad sobre calidad del agua para infiltrar, ni los lineamientos para hacerlo. • El suelo de conservación comprende el área rural que se localiza en su mayoría al sur y surponiente del Distrito Federal, e incluye al sur y al poniente, la Sierra del Chichinautzin, la Sierra de las Cruces y la Sierra del Ajusco; al oriente el Cerro de la Estrella y la Sierra de Santa Catarina, así como a las planicies lacustres de Xochimilco, Tláhuac y Chalco; y al norte, la Sierra de Guadalupe y el Cerro del Chiquihuite. En total abarca una superficie de 87,310 ha, las que representan el 59% de la superficie del Distrito Federal, distribuyéndose territorialmente en 9 delegaciones políticas: Tlalpan (29.4%), Milpa Alta (32.2%), Xochimilco (11.9%), Cuajimalpa (7.5%), Tláhuac (7.2%), M. Contreras (5.9%), Álvaro Obregón (3.1%), Gustavo A. Madero (1.4%), e Iztapalapa (1.4%) • Se estima que el SC provee entre el 60 y 70% del agua que consume la Ciudad de México. • Funciones del SC: <ul style="list-style-type: none"> ○ Regulación del microclima a través de la captura de dióxido de carbono (CO₂); ○ Disminución de la contaminación 	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperar y restaurar espacios de alto valor ambiental; • Ampliar la superficie sujeta a protección bajo esquemas de Áreas Naturales Protegidas, Áreas y Reservas Comunitarias de Conservación Ecológica; • Impulsar la adopción de sistemas de producción agrícola, ecológica y orgánica y sistemas de producción animal estabulados en la mayor parte de las explotaciones agropecuarias del Suelo de Conservación; • Disminuir las áreas de suelo desnudo y desarrollar infraestructura de contención del suelo en la cuenca para lograr mayor recarga y evitar la erosión y el azolve del drenaje. 	<p>subsuelo inyectando agua residual tratada por medio de pozos de inyección conectados directamente a los acuíferos durante todo el año.</p> <p>Suelo de Conservación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar acciones de vigilancia, recuperación y restauración del SC. • Evitar la pérdida de SC y recuperar superficie ocupada por asentamientos humanos irregulares ubicados en zonas de alto potencial de infiltración. • Llevar a cabo campañas de reforestación que permitan la recuperación de zonas boscosas degradadas. • Fomentar actividades agroecológicas rentables y ambientalmente amigables para la preservación del SC. 	<p>retención de suelo, cosecha de agua, reforestación, reconversión productiva de plantaciones, entre otras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteger y asegurar la conservación de los ecosistemas y la continuidad de los bienes y servicios ambientales que presta el Suelo de Conservación. Resulta de vital importancia ejecutar acciones de protección, tales como: prevención física y combate de incendios forestales, ordenamiento de la ganadería en libre pastoreo y el establecimiento de áreas naturales protegidas. 	
--	---	---	---	---	--

	<p>atmosférica por la retención de partículas suspendidas;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conservación de la diversidad biológica; y ○ Posibilidades de recreación y valor escénico. <ul style="list-style-type: none"> • Como factores que coadyuvan a la pérdida del suelo de conservación podemos mencionar los siguientes: deterioro de la salud del bosque debido principalmente a la falta de un manejo adecuado lo que se ha traducido en la propagación de plagas y enfermedades; incendios; tala ilegal; contaminación; y pastoreo excesivo entre otros. • Las consecuencias se resumen a continuación: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sobreexplotación de los mantos acuíferos y alteración del ciclo hidrológico; ○ Cambios de uso del suelo forestal a agrícola y habitacional; ○ Afectación de la cubierta vegetal, compactación y contaminación del suelo; ○ Deforestación, modificación de microclimas y erosión de suelos; ○ Pérdida de la vegetación natural y biodiversidad; y ○ Disminución de especies de flora y fauna silvestre. 				
--	---	--	--	--	--

Temas de diagnóstico	Principales líneas de diagnóstico	Retos	Objetivos	Estrategias	Programas / acciones
<p>Consumo de agua potable</p>	<ul style="list-style-type: none"> En el Distrito Federal 9 de sus 16 demarcaciones presentarán incremento poblacional, destacando al 2012 las Delegaciones Tláhuac, Xochimilco, Cuajimalpa y Milpa Alta, seguidas por Tlalpan e Iztapalapa. La cobertura en agua potable es del 97.14%, en términos de conexiones a toma domiciliaria. No es posible una conexión del 100% debido al crecimiento demográfico, las condiciones actuales de la infraestructura, y la localización geográfica y/o legal de algunos asentamientos. Las fuentes locales representan el 63% del suministro, y se componen básicamente por el acuífero de Lerma (13%) y el acuífero de la Ciudad de México (50%). En relación al Sistema de Agua Potable, se presentan pérdidas del orden del 35%, lo que genera zonas sin servicio y servicio intermitente: Delegaciones Álvaro Obregón, Coyoacán, Cuajimalpa, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Miguel Hidalgo, Magdalena Contreras, Tlalpan. El Sistema de Tratamiento y Reuso, cobra importancia en cuanto a los consumos de agua potable, dado que es necesario incentivar el uso de agua residual tratada para 	<ul style="list-style-type: none"> Suministrar agua con la calidad y cantidad adecuada; Liberar caudales de agua potable para usos primarios; Incrementar la eficiencia del Sistema Comercial; Incentivar a la población para el pago justo y oportuno por los servicios hidráulicos, a fin de lograr un uso racional del recurso agua; Instalar dispositivos ahorradores de agua a nivel domiciliario; Sustituir los componentes hidráulicos intradomiciliarios cuya vida útil ha sido rebasada con el fin de reducir fugas; Poner atención a la acción coordinada entre las instituciones de carácter federal y local para la aplicación de las inversiones y desarrollo de proyectos que contemplen el impulso de nuevas tecnologías; Crear conciencia ciudadana en torno a la importancia que tiene el uso racional del recurso. 	<p>General:</p> <ul style="list-style-type: none"> Satisfacer la demanda futura, contando por un lado, con nuevas fuentes de abastecimiento, y por otra parte, reduciendo los consumos de agua intradomiciliarios, promoviendo entre los usuarios un uso más eficiente del agua, así como el reuso de la misma, un pago justo por el servicio e impulsar el manejo integral y sustentable del agua en el Distrito Federal, para lograr un suministro más equitativo. <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Contar con fuentes de abastecimiento adicionales. Potabilizar en el largo plazo el 100% del caudal suministrado. Reducir pérdidas de agua a nivel intradomiciliario favoreciendo el ahorro de agua. Abastecer zonas deficitarias del servicio de abastecimiento a través de los caudales recuperados. Mejorar la atención a usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Eficientar las fuentes actuales de abastecimiento y desarrollar nuevas alternativas. Contar con agua potable apta para consumo humano en todo el sistema hidráulico. La prestación del servicio de agua potable debe efectuarse en cantidad y calidad adecuada; para garantizar la calidad, es necesario incrementar la infraestructura de potabilización. Promover el ahorro y uso eficiente del agua. Gran parte de las pérdidas se dan en el sistema hidráulico de agua potable, sin embargo, a nivel domiciliario, tanto en las tomas como en la red intradomiciliaria y en los consumos mismos (desperdicio), también se tienen pérdidas, mismas que deben reducirse para coadyuvar al uso racional y eficiente del agua. Modernizar el sistema de atención y soporte al usuario. Es necesario simplificar los trámites y las solicitudes de información de parte del público en general, a fin de brindar un mejor servicio. Fomentar el pago justo y oportuno por los servicios de agua potable. Parte esencial para desarrollar las acciones que permitan lograr los objetivos planteados, dependen de la disponibilidad de recursos 	<ul style="list-style-type: none"> Suministro de Agua Potable Mantenimiento de la Infraestructura Hidráulica Intradomiciliaria Campañas de Uso Eficiente del Agua Mejoramiento del Sistema Comercial <ul style="list-style-type: none"> Actualización del padrón de usuarios Instalación de medidores en tomas domiciliarias Mantenimiento al parque de medición Óptima atención al público Actualización de tarifas

	<p>liberar caudales de agua potable.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En los últimos diez años se estima una entrega de 22.3 m³/seg (19.4 m³/seg en 2006) de los 33.8 m³/seg (31.88 m³/seg en el 2006) suministrados por las fuentes. • Esto un reflejo de las pérdidas físicas en el sistema de agua potable, mismas que se dan por fugas en la red de distribución, tomas clandestinas y fugas en la red intradomiciliaria. • Los usuarios domésticos representan el 89% del padrón, mientras que los no domésticos y los mixtos conforman el 11% restante, el 81% de las fugas reparadas en el 2006 se dieron en tuberías con diámetros de ½ hasta 3 pulgadas. • Actualmente no se cubren los costos de todos los procesos en el abastecimiento del agua, lo que obliga a realizar una revisión, implementando nuevos esquemas basados en la equidad y en la reducción de los subsidios, que incentiven la reducción en los consumos de manera que el usuario pague en tiempo y forma el volumen de agua que está utilizando. • Es necesario un padrón de usuarios y una cobertura de micromedición robustos y confiables. 			<p>financieros; por ende, la recaudación es factor primordial para el funcionamiento de los sistemas hidráulicos.</p>	
--	--	--	--	---	--

Temas de diagnóstico	Principales líneas de diagnóstico	Retos	Objetivos	Estrategias	Programas / acciones
<p>Detección y supresión de fugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Como en otras ciudades del país y del mundo, el desarrollo de una gran red está acompañado de fuertes problemas relacionados con el deterioro de la infraestructura y las pérdidas, la inequidad en la distribución, el déficit del suministro, la disponibilidad futura y otros más. • Las pérdidas representan el 35% del caudal suministrado y ocurren en la totalidad de la red. Esta situación va en detrimento del servicio de agua otorgado a los habitantes del Distrito Federal, por lo que en años recientes se han tomado acciones concretas encaminadas a disminuir el agua que se pierde en las redes y tomas domiciliarias, permitiendo con ello la recuperación de volúmenes importantes. • La búsqueda de una solución integral y definitiva que considere el fundamento social e hidráulico del problema del abasto de agua en la ciudad de México, encontró respuesta en el proyecto de la sectorización, por su efectividad para distribuir grandes caudales en áreas extensas y simultáneamente controlar y reducir las pérdidas con un bajo costo de inversión. • Distritos hidrométricos para delimitar la problemática local con válvulas de seccionamiento después controlar el gasto y la presión justo como es requerido por la configuración particular del sector mediante válvulas de regulación. • Plan estratégico de división de la red de distribución en 336 sectores. • El caudal que se estima recuperar por la sectorización es de 3.0 m³/s, que capitalizaría la disponibilidad de 	<ul style="list-style-type: none"> • Concluir la construcción y puesta en operación de la totalidad de los sectores hidrométricos en la red de distribución del Distrito Federal. • Cuantificar los caudales suministrados a la red en un período de tiempo determinado con el fin de conocer con exactitud las pérdidas. • Priorizar zonas de sustitución de redes y obtener una mayor efectividad en reparaciones futuras. • Realizar programas efectivos de recuperación de caudales para abatir el índice de fugas. • Distribuir equitativamente entre la población de la Ciudad de México los caudales disponibles de fuentes de abastecimiento propias y externas. 	<p>General:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir el índice de fugas que presenta actualmente la red de distribución de agua potable del Distrito Federal, mejorando el servicio a la población y garantizado el abastecimiento sin recurrir a fuentes externas adicionales, reduciendo al mismo tiempo la extracción del acuífero local para disminuir su sobreexplotación. <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el funcionamiento y la operación del sistema de distribución de agua potable con la finalidad de evitar las pérdidas en la red y desperdicio en el uso de agua potable. • Contar con un sistema de abastecimiento de agua potable moderno y seguro, que garantice una vida útil con el mínimo de afectaciones por los hundimientos y reduzca los riesgos de contaminación del agua por filtraciones del subsuelo a fin de brindar una mejor calidad en el servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sectorizar la red de distribución de agua potable. Subdividir la red de distribución en sectores hidrométricos, para delimitar la problemática local, controlar gasto y presión, y posteriormente estar en posibilidad de realizar programas efectivos de recuperación de caudales por pérdidas. • Sustituir las tuberías de la red secundaria de distribución en mal estado. Reemplazar las tuberías de la red secundaria de distribución que por diversas causas presentan altos índices de fugas por tuberías de polietileno de alta densidad que poseen gran resistencia a esfuerzos mecánicos y hermeticidad garantizada para largos periodos, con objeto de reducir de forma directa el índice de fugas que se presenta actualmente en la red. • Implementar campañas masivas de detección y supresión de fugas. Diseñar e implantar campañas intensivas y sistemáticas de detección y reparación de fugas visibles y no visibles en la red de distribución, con personal y equipo especializado, con objeto de reducir de forma directa el índice de fugas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sectorización de la Red de Distribución • Detección y supresión de fugas



	<p>agua para el servicio en zonas con déficit, para los próximos años se prevé que será sumamente difícil contar con nuevas fuentes de abastecimiento, por lo que el mejoramiento del desempeño operativo del sistema de distribución, con el fin de aprovechar mejor los caudales disponibles, es la alternativa de abastecimiento presente y a futuro que representa la obtención del mayor beneficio con la mínima inversión.</p>				
--	--	--	--	--	--

Temas de diagnóstico	Principales líneas de diagnóstico	Retos	Objetivos	Estrategias	Programas / acciones
<ul style="list-style-type: none"> Drenaje, tratamiento y reuso de agua residual tratada 	<ul style="list-style-type: none"> Las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR.s), surgieron en la ciudad de México en los años 50.s con la construcción de la planta Chapultepec (1956), Coyoacán (antes Xochimilco, 1958) y Ciudad Deportiva (1959), con capacidad de diseño de 1,190 lps, siendo su principal objetivo mantener los niveles de los lagos, canales y riego de áreas verdes. Actualmente el Sistema de Aguas de la Ciudad de México cuenta con una infraestructura de tratamiento de 24 PTAR.s con capacidad de diseño instalada de 6,640 lps, sin embargo solo se producen 2,500 lps Los sistemas de tratamiento de agua residual, han disminuido su eficiencia respecto a la producción y calidad de agua, ya que sus componentes requieren de mantenimiento, rehabilitación y/o sustitución, implementación de tecnología de punta y de nuevos procesos de saneamiento con miras a incentivar la recarga del acuífero. 	<ul style="list-style-type: none"> Contar con infraestructura de Tratamiento y Reuso equipada con tecnología de punta, con programas de mantenimiento preventivo y/o correctivo para su conservación y operación continua y permanente, que satisfaga y cumpla con los criterios y normas de calidad durante su período de vida, factible de ser actualizada y que sirva como sitio de capacitación para las generaciones futuras de operadores y para las instituciones de enseñanza media y superior. Desarrollar infraestructura de tratamiento para liberar caudales e intercambio de los mismos con otras entidades, a fin de contar con agua potable para suministro a la población. 	<p>General:</p> <ul style="list-style-type: none"> Construir la infraestructura hidráulica de drenaje que permita captar mayor caudal y nueva agua residual para conducirla a las PTAR's para su tratamiento, así como dar mantenimiento a vialidades, alumbrado y pintura en general; implementar la actualización tecnológica desarrollada a nivel mundial y modificar los procesos actuales, con la finalidad de incrementar los gastos de producción de agua residual tratada que cumplan con los estándares de calidad establecidos para tal fin y fomentar su reuso seguro en muebles sanitarios, mingitorios, riego de áreas verdes, riego agrícola y llenado de lagos recreativos y canales. Para el caso de la recarga, se implementará a nivel piloto el tren de procesos más viable que permita alcanzar los niveles requeridos y establecidos para la recarga o infiltración a partir del agua residual tratada. <p>Particulares:</p> <ul style="list-style-type: none"> Contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales moderno y eficiente que cumpla con las normas oficiales y que garantice la producción de agua tratada tanto en cantidad como en calidad para su reuso en las 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de la infraestructura de conducción y distribución del agua residual y residual tratada que permita incrementar los caudales en las PTAR.s. Actualización tecnológica y sustitución de equipo mayor para incrementar las eficiencias de producción y que permitan ahorros de energía eléctrica y en los costos operativos. Modificación y ampliación de los procesos existentes para alcanzar los niveles de producción de agua residual tratada para su reuso en sistemas que no requieren la utilización de agua potable y recarga al acuífero. Mantenimiento general a las vialidades, al sistema de alumbrado, a los servicios generales, áreas administrativas y operativas y pintura en general, de las PTAR.s. Continuidad en los programas de vigilancia de la calidad del agua, mediante el muestreo y análisis de parámetros de control in situ y en el laboratorio del SACM, que permita realizar ajustes a los procesos para dar cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable en la materia. Establecer controles de 	<ul style="list-style-type: none"> Obras Principales del Sistema de Drenaje Construcción de Plantas de Bombeo de Agua Residual Construcción, Mantenimiento y Actualización Tecnológica de la Infraestructura para el: <ul style="list-style-type: none"> Tratamiento y Reuso del Agua Líneas de conducción y distribución Mantenimiento general a PTAR.s Actualización tecnológica y sustitución de equipo mayor Modificación y ampliación Monitoreo y vigilancia de la calidad del agua Controles de Calidad Participación y Capacitación Experimentación y aplicación de la recarga Macroplantas para Plantas de Tratamiento del Valle de México

			<p>actividades que se requiera.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con personal técnico-operativo calificado, acorde con las necesidades que se requiere para el manejo de la infraestructura y en los procesos de tratamiento previstos que deberán tener las plantas de tratamiento. • Desarrollar la infraestructura necesaria para la producción y distribución del agua tratada, e incentivar su comercialización sobre todo en actividades donde pueda ser cambiada por el actual uso de agua potable. • Continuar permanentemente con el programa de vigilancia de calidad del agua tratada, para que se cumplan los requerimientos normativos necesarios en que deben cumplir tanto en la cantidad de la producción como en la calidad de las aguas. 	<p>calidad al personal operativo para garantizar el buen funcionamiento de la planta, a los caudales de producción, evitar derroche de agua, y a los análisis de parámetros de la calidad del agua para la mejor toma de decisiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover la participación en los grupos de trabajo para la modificación, elaboración y actualización de la normatividad aplicable en materia de agua, para la capacitación y aplicación interna. • Implementar los dispositivos experimentales a nivel piloto que permitan conocer el proceso más viable para alcanzar los estándares de calidad del agua y cumplir con los requerimientos normativos, para su desarrollo a escala total con miras de la recarga al acuífero. • Construcción de plantas de tratamiento para las obras de suministro adicional de agua potable a la Ciudad de México (macroplantas). 	
--	--	--	--	--	--

Temas de diagnóstico	Principales líneas de diagnóstico	Retos	Objetivos	Estrategias	Programas / acciones
<p>Parque lacustres y áreas de alto valor ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> En el Suelo de Conservación se definen las fronteras de 29 unidades hidrológicas, de las cuales 24 corresponden a microcuencas que escurren y vierten de manera directa del Suelo de Conservación a las partes bajas. Las otras 5 son zonas de vertiente asociadas al Volcán Xitle, el Cerro de la Estrella y la Sierra de Santa Catarina y a planicies de inundación, como son la zona chinampera de Xochimilco y los humedales de Tláhuac. <p>Ríos Magdalena y Eslava</p> <ul style="list-style-type: none"> Su flujo es permanente y alcanza un promedio de 1 m³/s con picos, en temporada de lluvias, de hasta 20 m³/s, sin embargo, solamente una quinta parte del caudal se aprovecha y el resto se desperdicia vía el sistema de drenaje. Si bien las aguas río arriba presentan una buena calidad, en la parte media y baja presenta severa contaminación. Su rescate implica salvar un importante patrimonio natural, que puede aportarle a la Ciudad de México un caudal significativo de agua y, a la vez, prestarle notables servicios ambientales. La mayor problemática en el área de estudio son las descargas de aguas negras a cielo abierto en barrancas y ríos y los asentamientos irregulares sobre suelo de conservación. 	<p>Ríos</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar las acciones necesarias en el cauce y cuenca del Río Magdalena con la finalidad de preservar, rehabilitar y/o restaurar los ecosistemas involucrados. Identificar y cuantificar los servicios ambientales y paisajísticos que estos prestan. Definir aquellos proyectos productivos social y económicamente viables que sean compatibles con el objetivo de rescate y preservación de la cuenca del Río Magdalena. <p>Zona lacustre</p> <ul style="list-style-type: none"> Restablecer y mantener la Zona Lacustre de Xochimilco-Tláhuac en condiciones óptimas para el desarrollo de las diferentes actividades que se desarrollan en la zona. Brindar a la población y al entorno espacios recreativos y de esparcimiento que reduzcan las afectaciones ambientales y mejoren la calidad de vida. 	<p>General:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rescatar zonas de alto valor ambiental y social representativas de los ecosistemas hídricos del Distrito Federal. <p>Particulares:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollar los planes y proyectos que permitan el rescate y manejo integral de la zona lacustre de Xochimilco y Tláhuac, así como de la cuenca de los ríos Magdalena y Eslava. Desarrollar las obras civiles necesarias para mantener el equilibrio hidráulico y la calidad del agua del Río Magdalena y la zona lacustre Xochimilco-Tláhuac. Desarrollar los proyectos necesarios para el rescate ecológico del Río Magdalena y la zona lacustre Xochimilco-Tláhuac. Promover proyectos y prácticas de manejo sustentable en las localidades ubicadas en las áreas de estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> Rescate Ecológico de los Ríos Magdalena y Eslava. Realizar las acciones necesarias en las cuencas de los Ríos Magdalena y Eslava, con la finalidad de preservar, rehabilitar y/o restaurar los ecosistemas involucrados, así como identificar y cuantificar los servicios ambientales y paisajísticos que éstos prestan y definir aquéllos proyectos productivos social y económicamente viables. Mantener en óptimas condiciones el funcionamiento hidráulico del Sistema de Canales Xochimilco-Tláhuac. El mantenimiento de los canales, así como el reciclaje del agua suministrada es básico para mantener una buena operación de los canales, a la vez que se favorecerá el equilibrio del entorno. Ampliar y adecuar la Infraestructura Hidráulica para satisfacer los requerimientos del Sistema de Canales Xochimilco-Tláhuac. Es necesario identificar las deficiencias tanto de los conductos como de la infraestructura que suministra agua residual tratada, con lo cual se podrán definir las obras y acciones complementarias para contar con la infraestructura y suministro adecuados en cantidad y 	<ul style="list-style-type: none"> Rescate Ecológico de los Ríos Magdalena y Eslava <ul style="list-style-type: none"> Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del Río Magdalena y de la Cuenca del Río Eslava Obras de restauración ambiental y apoyo comunitario. Acompañamiento técnico de obras de conservación y restauración. Estudio de percepción pública sobre el valor de la zona de conservación y diseño de mensaje Diagnóstico socio-político regional y diseño de estrategia de recuperación de predios con valor ambiental Diseño de imagen institucional Operación de los Canales del Sistema Xochimilco-Tláhuac <ul style="list-style-type: none"> Levantamiento topográfico de la zona canalera, para determinar el estado que guardan los canales e identificar descargas de agua residual Balance hidráulico superficial del sistema Determinación de

	<ul style="list-style-type: none"> Las zonas que generan mayor presión urbana sobre suelo de conservación son: el Cerro del Judío, el Pueblo de la Magdalena, la zona del Ocotil y Zayulita, así como los asentamientos El Gavillero, La Subestación, Chichicarpa, Ixtlahualtongo y Tierra Colorada <p>Zona Lacustre de Xochimilco-Tláhuac</p> <ul style="list-style-type: none"> Los canales de la zona antiguamente eran alimentados por manantiales; actualmente el cambio de agua potable por agua tratada y la sobreexplotación del acuífero, han propiciado un descenso en el nivel de las aguas del lago, el hundimiento gradual del suelo, una notable baja en la productividad de las chinampas, y el desarrollo de actividades agrícolas diferentes a las tradicionales. Lo anterior ha conllevado graves problemas de contaminación e impacto ambiental que atentan contra su condición de Patrimonio Mundial Cultural y Natural y de Zona Sujeta a Conservación Ecológica. El rescate de este humedal es fundamental para mantener la calidad del acuífero del suelo de conservación de la Cuenca de México. La zona canalera de Xochimilco-Tláhuac enfrenta problemas de hundimientos diferenciales y regionales, lo que ha ocasionado una inadecuada distribución de 			<p>calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> Monitorear y Mejorar la calidad de los canales del Sistema Xochimilco-Tláhuac. Con esta estrategia se coadyuvará en la preservación del entorno, cumpliendo con la normatividad establecida para el reuso de agua residual tratada. Creación de parques lacustres en la zona de Xochimilco-Tláhuac Con la doble intención de conservar los recursos naturales y culturales de la zona lacustre Xochimilco-Tláhuac y recuperar su vocación productiva y turística, se propone la creación de dos parques lacustres interconectados por corredores ecológicos, los cuales contemplen esquemas de desarrollo sustentable para la población local, actividades de ecoturismo, agricultura tecnificada y diversificada, así como una vía para proteger la zona del crecimiento desordenado de la mancha urbana. 	<p>políticas de operación, mediante la simulación de flujos en los canales de Xochimilco-Tláhuac</p> <ul style="list-style-type: none"> Construcción y Mantenimiento en la Zona Canalera <ul style="list-style-type: none"> Desazolve de los canales de Xochimilco-Tláhuac Reubicación de descargas de aguas residual tratada Ubicación de seccionamientos para una mejor distribución de flujos Sobreelevación de bordos en los canales de Xochimilco-Tláhuac. Programa de Vigilancia de la Calidad de Agua en los canales de Xochimilco-Tláhuac. <ul style="list-style-type: none"> Monitoreo y análisis de la calidad del agua en la zona canalera Desarrollo del Parque Lacustre de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco Desarrollo del Parque Lacustre de Tláhuac
--	--	--	--	---	---

	<p>agua tratada en las zonas productivas de flores y hortalizas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esta zona presenta incrementos de asentamientos humanos que impactan de forma negativa, ya que contaminan a través de sus descargas de aguas negras. • La extracción de agua subterránea para satisfacer las necesidades hídricas de la población local, ha ocasionado respuestas ambientales negativas en el sistema lacustre ya sea por daño o desaparición de algunos manantiales. • La temporada de lluvias, provoca un aumento en los niveles de agua y por tanto del nivel freático, lo cual puede afectar la navegabilidad de los canales, la permanencia de flora y fauna asociada al ecosistema, provocando un proceso de hundimiento y fracturamiento del suelo. • Otro problema importante en la zona lacustre es el volumen de azolve, el cual se ha estimado mediante criterios empíricos; para la zona Turística de Xochimilco, se considera que el volumen de azolve mensual representa el 5.76% de la capacidad de almacenamiento, mientras que en San Gregorio el volumen de azolve mensual representa el 11.63% de la capacidad de almacenamiento; finalmente, en San Luis Tlaxialtemalco y Tláhuac el volumen de azolve 				
--	--	--	--	--	--

	<p>mensual representa el 2.92% de la capacidad de almacenamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La introducción del lirio acuático a los canales de Xochimilco a fines del Siglo XIX, ha ido sustituyendo a varias especies de plantas acuáticas nativas, convirtiéndose en una plaga por su alto grado de adaptabilidad a las condiciones físico-químicas de los canales. La presencia de lirio acuático provoca que al mes se evapotranspire un volumen equivalente al 5% de la capacidad total de almacenamiento del sistema de canales. 				
--	---	--	--	--	--

RESUMEN DE INVERSIONES (en millones de pesos)

Tema	Programa	Inversión al 2012
1. Suelo de Conservación (SC) y Recarga del Acuífero	Fondos para Conservación y Restauración de los Ecosistemas.	646.00
	Reforestación en Suelo de Conservación.	52.00
	Fortalecimiento del Sistema de Áreas Naturales Protegidas	198.00
	Retribución por Servicios Ambientales.	240.00
	Crecimiento Cero	120.00
	Reconversión Productiva de Terrenos Agrícolas a Plantaciones Forestales.	36.00
	Recarga Inducida de Agua de Lluvia	2,004.50
Infiltración de Agua Residual Tratada	554.35	
	SubTotal	3,850.85
2. Consumo de Agua Potable	Suministro de Agua Potable*	2,540.50
	Programa de Uso Eficiente del Agua	450.00
	Mejoramiento del Sistema Comercial	1,756.00
	SubTotal	4,746.50
3. Detección y Supresión de Fugas	Sectorización de la Red de Agua Potable	520.00
	Programa de Detección y Supresión de Fugas	250.00
	Programa de Sustitución-Rehabilitación de Tuberías	2,200.00
	SubTotal	2,970.00
4. Drenaje, Tratamiento y Reuso de Agua Residual Tratada	Obras del Sistema de Drenaje Profundo**	4,098.75
	Construcción de Plantas de Bombeo de Agua Residual	600.00
	Construcción, Ampliación y Modernización de Plantas de Tratamiento de Agua Residual del DF	1,255.42
	Construcción de Macroplantas del Valle de México***	4,170.00
	SubTotal	10,124.17
5. Parques Lacustres y Áreas de Alto Valor Ambiental	Operación de los Canales del Sistema Xochimilco – Tláhuac	3.40
	Construcción y Mantenimiento de la Zona Canalera	226.00
	Monitoreo y Análisis de la Calidad del Agua en la Zona Canalera	2.00
	Rescate Ecológico de los Ríos Magdalena y Eslava	200.00
	Parque Lacustre San Gregorio Atlapulco****	2.20
	Parque Lacustre de Tláhuac****	2.20
	SubTotal	435.80
	TOTAL	22,127.32

* El Plan Hidráulico del Valle de México considera para el suministro de agua una inversión 8,114.00 MDP, de los cuales el GDF participa con un 25%.

** El Plan Hidráulico del Valle de México considera para las acciones de drenaje y mantenimiento de plantas de tratamiento una inversión 11,995 MDP, de los cuales el GDF participa con un 25%.

*** El Plan Hidráulico del Valle de México considera para la construcción de las macroplantas de tratamiento una inversión 16,680.00 MDP, de los cuales el GDF participa con un 25%.

**** La inversión sólo considera la elaboración del Plan Maestro para cada uno de los parques lacustres durante 2008. El monto total de inversión estará en función de los proyectos ejecutivos que se integren en los Planes Maestros.

B. Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos (PGIRH)

Con la aparición de la Ley de Aguas del Distrito Federal, en mayo del 2003, se afirma la necesidad de contar con un instrumento rector de la política hídrica basada en:

- o El uso de los Recursos Hídricos bajo un marco de Desarrollo Sustentable.
- o La Evaluación de Procesos de Planeación y Programación.
- o La administración y Gestión Integral de los Recursos Hídricos.
- o La eficiencia en la Prestación de Servicios.
- o El mejor uso de las aguas.
- o La conservación, ampliación y una mayor eficiencia de la infraestructura
- o Mejoramiento del Sistema Financiero.

Dentro de este contexto se formula PGIRH que cuenta con elementos jurídicos, técnicos, sociales, ambientales y financieros para desarrollar y evaluar con detalle las actividades a cargo del SACM.

El Programa tiene como un **antecedente inmediato en materia de planeación al Plan Hidráulico 2004-2006**, el cual se sustenta en los **Planes de Agua Potable 1997-2010 y el de Drenaje 1994-2010**, elaborado por el SACM, el Plan Hidráulico contiene las acciones de los programas de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento y Reuso, cuyos objetivos primordiales son: Conservación y Ampliación de la Infraestructura (construcción y mantenimiento); Ahorro del Agua y Mejoras en sus Usos; Recarga del Acuífero; Consecución del Sistema Comercial; Saneamiento de la Cuenca.

La Política de Gestión Integral de los Recursos Hídricos en el Distrito Federal entendida como el proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, suelo y recursos relacionados, de manera que maximice el bienestar social, económico y ambiental resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas, y se integra por:

- o I. La definición y establecimiento de las políticas hídricas que permitan el desarrollo sustentable en el Distrito Federal, conforme a lo dispuesto por esta Ley, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General para el Desarrollo Forestal, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley Ambiental, la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, los programas de desarrollo urbano y demás ordenamientos jurídicos aplicables;
- o II. La base de lineamientos sustentado en indicadores ambientales y de manejo integral de los recursos hídricos para la elaboración, instauración, seguimiento, evaluación y actualización permanente de los procesos de planeación y programación de estos recursos y su infraestructura en todos los niveles de obra; III. La definición de políticas para la administración y la gestión integral de los recursos hídricos, considerando las disposiciones contenidas en esta Ley, en materia de planeación, estudio, proyección, mantenimiento, rehabilitación, construcción, operación y ampliación de obras de abastecimiento de agua potable, pluvial, drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales y su reuso, destinadas al consumo, uso humano con fines domésticos, urbano, comercial, industrial o de cualquier otro uso en el Distrito Federal;
- o IV. La definición de las políticas para la prestación de los servicios públicos de suministro de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y su reuso, este último conforme a los criterios establecidos en la Ley Ambiental;
- o V. La definición de los lineamientos para el mejor uso de las aguas asignadas al Distrito Federal por la Comisión Nacional del Agua;
- o VI. Las políticas para el manejo y conservación de la infraestructura hidráulica del Distrito Federal; y
- o VII. Los lineamientos para el establecimiento de un sistema financiero integral para el desarrollo hidráulico del Distrito Federal.



VISIÓN INTEGRAL DEL SISTEMA DE AGUAS DE LA CIUDAD DE MEXICO.

La premisa básica de la nueva visión del Sistema de Aguas de la Ciudad de México, es la satisfacción de las necesidades sociales en materia de agua potable, drenaje, tratamiento y reuso, y saneamiento y recarga, bajo un marco de sustentabilidad que permita la conservación del recurso, su entorno y su infraestructura.

OBJETIVO DEL PGIRH

De acuerdo a la Ley de Aguas del Distrito Federal, el Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos (PGIRH) será el instrumento rector de la política hídrica del Distrito Federal, cuyo objetivo es el manejo y desarrollo coordinado del agua, suelo y recursos relacionados, de manera que se maximice el bienestar social, económico y ambiental resultante, de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas.

La principal característica del Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos (PGIRH) consiste en su estructuración a través de Categorías de Servicio (agua potable, drenaje, tratamiento, reuso, saneamiento y recarga); y Macroprocesos, éstos últimos, resultantes de la misión del Sistema de Aguas de la Ciudad de México, de los requerimientos de la Ley de Aguas del Distrito Federal y de las estrategias implementadas para el sector:

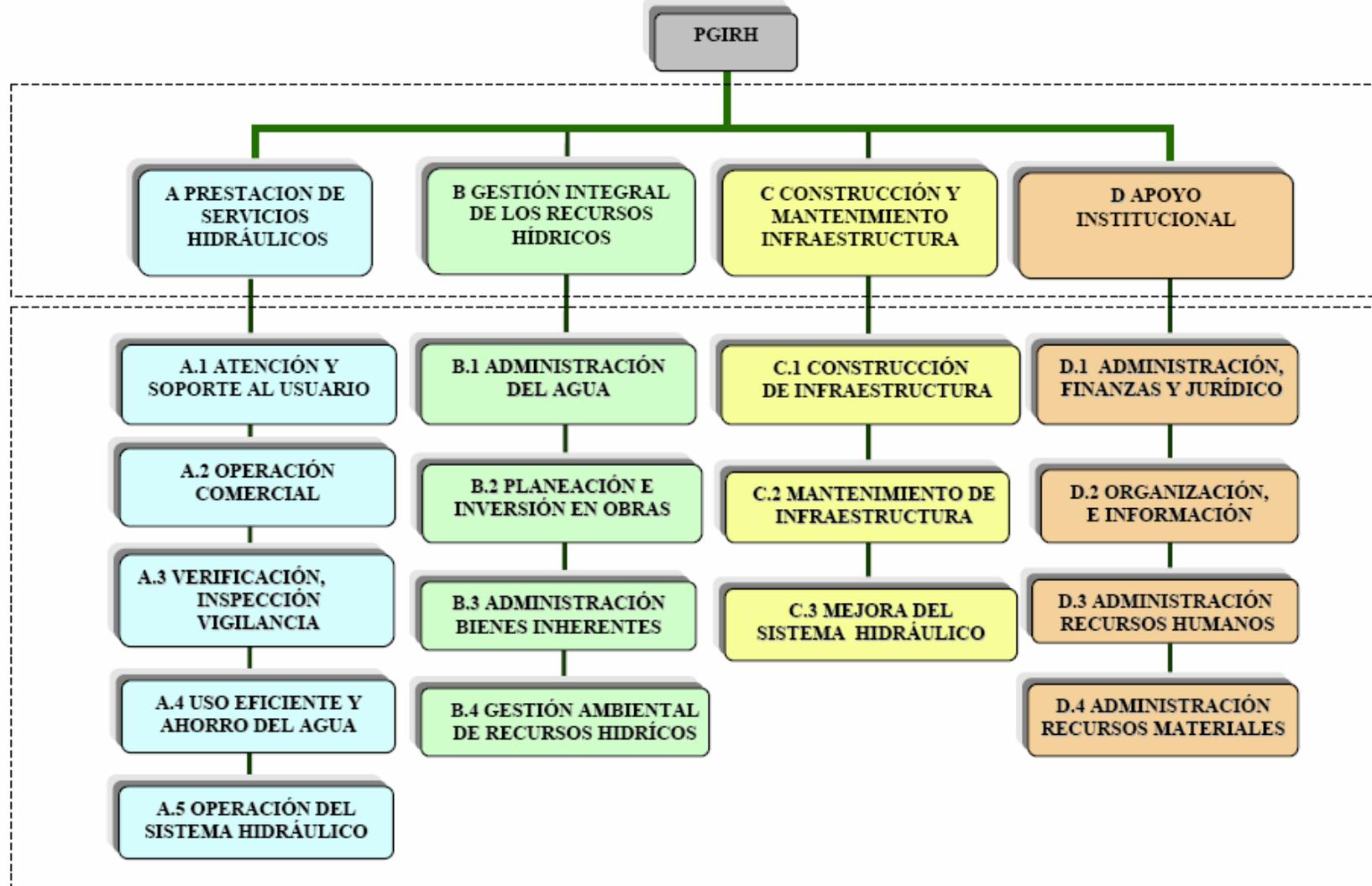
El PGIRH contiene las políticas, los objetivos y las líneas de acción a seguir por cada proceso, a fin de satisfacer las necesidades ambientales y sociales en materia de agua potable, drenaje y tratamiento y reuso, necesidades traducidas en metas a corto, mediano y largo plazo, bajo un marco de sustentabilidad que permita la conservación del recurso, su entorno y su infraestructura. Se incluyen los programas presupuestales y las justificaciones correspondientes a cada proceso y categoría de servicio (agua potable, drenaje, agua tratada y reuso y saneamiento y recarga). Asimismo, se integran las estrategias para el seguimiento del Programa y la evaluación del SACM, mediante el uso de indicadores.

Diagnóstico: El agua en la Ciudad de México

Temas	Líneas de diagnóstico
Cobertura de servicios hidráulicos	<ul style="list-style-type: none"> • Se tiene un déficit de 2% en la cobertura de agua potable mediante toma domiciliaria, mientras que la prestación de servicios de drenaje presenta un rezago del 6% • Los derechos por el suministro de agua potable y drenaje se actualizan cada año de acuerdo al índice de precios al consumidor, sin embargo, no permiten orientar adecuadamente los subsidios al consumo social que se considera a los primeros 30 m3 por familia al mes • No se tiene un sistema tarifario que desincentive el consumo excesivo y fomente el ahorro del bien, ni las cuotas actuales son suficientes para la autosuficiencia financiera del SACM y la ampliación de la cobertura de servicios • El padrón es de 1.84 millones, de un universo de 2.1 millones de usuarios, lo que representa el 88% en la cobertura del registro; de los usuarios registrados, 1.27 millones cuentan con medidor, mientras que a 0.57 millones (60%) se les expide boleto por cuota fija • La recaudación actual es de cerca de 3 mil millones de pesos, cuando tendría que ser de más de 4 mil millones; insuficiente para cubrir el total de los costos de producción, distribución y mantenimiento del sistema de agua potable
Recursos hídricos y su relación con el medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • En el 2004 se suministró un caudal promedio diario de 32.7 m3/s compuesto por fuentes externas y fuentes locales; el acuífero de la Ciudad de México representa el 46.9% de las aportaciones, mientras que Lerma y Cutzamala aportan el 12.2% y el 30.1% respectivamente; el porcentaje restante lo componen las aportaciones de manantiales, río Magdalena y otras fuentes externas ubicadas en las zonas norte y oriente de la Ciudad. • Hoy en día se estima una sobreexplotación del acuífero de 4.7 m3/s, teniendo mala calidad de agua subterránea en la zona Sur-Oriente de la Ciudad (delegaciones Iztapalapa y Tláhuac)
<i>Sobreexplotación del acuífero</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aunado a las variaciones de los niveles del acuífero producidas por la extracción de agua, se debe tomar en cuenta el decremento de la recarga como una posible consecuencia del cambio climático • Es más probable que la temperatura aumente y que la precipitación presente eventos más intensos, más que un cambio en una cierta dirección. debido al abatimiento de los niveles (estimados en 1 metro por año), se tiene que profundizar cada vez más en las perforaciones para la extracción de agua, lo que significa tanto incremento en las cargas de bombeo como riesgos de contaminación del acuífero • Se estima que el acuífero de la Ciudad de México tiene una sobreexplotación del 24%, generada básicamente por la demanda y secundada por las pérdidas en el sistema
<i>Hundimientos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • De los 32.7 m3/s de agua que se suministra al Distrito Federal 15.3 m3/s provienen del acuífero. La extracción de agua subterránea origina el abatimiento del nivel piezométrico y produce una depresión del terreno por la consolidación de las arcillas superficiales. • Los hundimientos fueron originados a raíz de la sobreexplotación del acuífero, los cuales a su vez provocan una serie de problemas a la infraestructura hidráulica, como la ruptura de tuberías, lo que ocasiona pérdidas de agua potable; asimismo, se presentan contrapendientes en la red de drenaje, afectando su funcionamiento, es decir problemas al sistema hidráulico en general. • El hundimiento acumulado en la parte central de la Ciudad de México, de 1900 a 2002, alcanza valores máximos de 9 metros. Actualmente los hundimientos regionales son en promedio de 15 cm. por año, aunque varían dependiendo de la zona, y van de los 10 a los 35 cm anuales. • El hundimiento medio anual muestra valores máximos en los límites del Distrito Federal con Ciudad Nezahualcóyotl; en el Aeropuerto Internacional Benito Juárez; en el centro de la Ciudad; en el área de Azcapotzalco y poniente de Iztapalapa, y en las zonas de Xochimilco y el Canal de Chalco, en el tramo donde se ubica la batería de pozos Tláhuac – Nezahualcóyotl.
<i>Contaminación del acuífero y del medio ambiente</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Las variables ambientales (cambio climático) y sociales (cambio en el uso de suelo) son los principales detonadores de la degradación de los recursos hídricos; • Ausencia de una valoración económica y la capitalización de los bienes y servicios ambientales (captación de agua, recarga del acuífero, captura de bióxido de carbono, mantenimiento de la biodiversidad) y la falta de una normatividad adecuada que considere la siempre creciente demanda de bienes y servicios ambientales de la población • La necesidad de una zonificación que privilegie: el servicio ambiental de captación de agua y recarga del acuífero; la definición de linderos de áreas naturales protegidas; las áreas factibles de generar bienes directos a través de la utilización ocasional de recursos de uso doméstico por los pobladores, sin comprometer los bienes ambientales futuros que los recursos naturales del Suelo de Conservación puedan proveer a la Ciudad de México; y la necesidad de incorporar aspectos formativos en la educación ambiental. • La falta de una acción coordinada entre las instituciones de carácter federal y local para la aplicación de las inversiones y desarrollo de proyectos en dicho sector.

	<ul style="list-style-type: none"> • La ausencia de instrumentos legales que normen las áreas rurales. • El acuífero de la Ciudad de México presenta una serie de afectaciones que por una parte, generan contaminación en algunas zonas, y por otro lado, zonas con baja recarga o con bajo flujo subterráneo. Lo anterior se traduce en un impedimento para satisfacer la demanda de agua potable, al no poder extraer agua de buena calidad, a fin de evitar riesgos en la salud; asimismo, la baja recarga provoca, como ya se mencionó, un balance negativo en el acuífero.
<i>Azolve</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Los cauces a cielo abierto y las obras de regulación requieren de un mantenimiento constante; las consecuencias en el sector agua derivadas de la degradación de los recursos no se remiten sólo a la reducción en la recarga natural del acuífero, sino que se tienen también pérdidas en los recursos forestales y agrícolas, lo que origina un aumento en el transporte y la sedimentación de sólidos que provocan el azolvamiento de presas y lagunas de regulación y de la misma red de drenaje, lo que aumenta a su vez el riesgo de las inundaciones y los costos de mantenimiento.
<i>Recarga del acuífero</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Por la sierra del Chichinautzin existe una recarga natural de 161 Mm³/año (5,105 litros por segundo) al sistema acuífero; • Si consideramos que el área de Suelo de Conservación emplazada en la citada sierra es de 63,939 ha, entonces, la urbanización de una hectárea de la sierra de Chichinautzin motivará una pérdida en la recarga natural del acuífero de 6,898 litros al día o bien, por cada metro cuadrado que se ocupe, se perderán para siempre alrededor de 250 litros de agua de recarga anual. • Las acciones que hasta la fecha ha implementado el Gobierno del Distrito Federal, en materia de recarga natural y uso eficiente del agua de lluvia, en el área del Suelo de Conservación, son: i) construcción de tinajas ciegas en suelos forestales; ii) construcción de presas de gavión en barrancas y cauces; iii) reforestación y iv) construcción de pozos de infiltración.
Prestación de servicios hidráulicos	<ul style="list-style-type: none"> • Muchos de los elementos de la infraestructura de agua potable y drenaje muestran signos de haber completado su vida útil, o bien, son obsoletos ante nuevas tecnologías más eficientes y económicas y otros se han visto rebasados en su capacidad de conducción u observan sedimentación, rompimiento o fugas. • Se estima una insuficiencia en el abasto (servicio racionalizado) para más de 1,000,000 de habitantes de las delegaciones Alvaro Obregón, Cuajimalpa, Gustavo A. Madero, Iztapalapa, Tlalpan y Xochimilco. • En lo que respecta a drenaje, la infraestructura ha sufrido modificaciones respecto a su capacidad y funcionamientos originales, debido a las condiciones de operación, a los asentamientos irregulares y a la falta de conciencia ciudadana en el cuidado de la infraestructura básica, lo cual se traduce en incremento de los coeficientes de escurrimiento, insuficiencia de la misma para desalojar las precipitaciones, disminución en la capacidad de regulación (39% en presas y 51% en lagunas) y de conducción, en la presencia de zonas de alto riesgo y contaminación del medio y del acuífero. • Una parte del sistema de drenaje depende de la capacidad de bombeo, dependencia que se incrementa con la temporada de lluvias. • A las salidas del distrito federal se han incorporado las descargas de algunos municipios del estado de México por lo cual es necesario revisar las condiciones estructurales y de funcionamiento hidráulico de las salidas principales; el sistema de drenaje profundo ha funcionado sin interrupción durante más de 10 años, lo que ha imposibilitado su revisión. • Lo anterior obliga a construir obras y a dar un mantenimiento adecuado a las ya existentes, a fin de que el sistema de drenaje trabaje, en todos sus componentes (conducción, regulación y desalajo) en condiciones óptimas. • En cuanto al tratamiento de las aguas residuales, la complejidad de la red de drenaje impide la captación del agua en los sitios específicos para su tratamiento; de los 24 m³/s generados, sólo se tratan 1.9 m³/s (7.92%); es necesario incrementar la eficiencia, cuyo valor en el 2003 fue de 27%, respecto a la capacidad instalada conjunta de todas las plantas de tratamiento (7.05 m³/s). • Es importante poner en práctica sistemas de medición en tiempo real de las principales variables de los sistemas e identificar y realizar las medidas puntuales que permitan evaluar la eficiencia de las instalaciones, a fin de tomar las decisiones adecuadas en la operación, mantenimiento, rehabilitación y/o ampliación de la infraestructura hidráulica.
Balance institucional	<ul style="list-style-type: none"> • El presupuesto total del 2004 disminuyó en 13% respecto al 2003 y en un 22% respecto a 1998. • El presupuesto de inversión que se ejerce, constituye sólo el 31.2% respecto al gasto total, esto se traduce en una evidente y sistemática descapitalización del sistema hidráulico. • Es necesario recurrir a un gran número de empleados operativos, debido a que se cuenta con un raquítico sistema de automatización para la operación de la infraestructura. • El total de recursos humanos en el SACM ha disminuido en un 24.5% de 1990 a 2002; 80% del personal son empleados operativos, y de éstos, un porcentaje elevado están en proceso de jubilación, lo que conlleva a la pérdida de eficacia en la operación debido a la disminución del personal operativo. • En pago de nómina se aplica el 37.2% del presupuesto del gasto corriente • Es necesario pues, cubrir las necesidades reales de capacitación de tipo técnico operativo y administrativo, además de impulsar los programas de automatización de los componentes principales del sistema hidráulico.

Instrumentación de la gestión integral de los recursos hídricos



Macroprocesos	Política	Objetivo general	Proceso	Política	Objetivo estratégico	Líneas de acción
1. PRESTACIÓN DE SERVICIOS HIDRÁULICOS	Las acciones deberán orientarse a garantizar el suministro de agua potable, drenaje y el reuso de agua residual tratada, para que permita a los habitantes del Distrito Federal satisfacer sus necesidades de forma equitativa, constante y suficiente, segura e higiénica y libre de interferencias.	La plena satisfacción de los habitantes del Distrito Federal	1.1 ATENCIÓN AL USUARIO Y SOPORTE TÉCNICO	Los servicios de atención al usuario deberán ser accesibles y disponibles en todo momento, se deberá dar respuesta a todas las solicitudes de servicio o información y atender en tiempo y forma las quejas recibidas.	Reducir deficiencias en la atención de solicitudes y quejas, creando programas de atención en los que se faciliten pagos y trámites, de tal manera que incentiven al usuario a realizar su pago a tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Atención y Soporte al Usuario
			1.2 OPERACIÓN COMERCIAL	El sistema comercial deberá ser altamente eficiente (sin deficiencias) apoyado en tecnología de punta para la lectura, facturación y cobro de los servicios, así mismo deberá fomentar el pago justo y oportuno de los servicios hidráulicos, por parte de los usuarios.	Recuperar gradualmente los costos generados por cada proceso de los sistemas hidráulicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Consecución del Sistema Comercial de agua potable • Actualización de la base de datos del padrón de usuarios de agua potable (la emisión de boletas) • Mantenimiento y ampliación del servicio a usuarios (mantenimiento y colocación de medidores) • Actualización de la base de datos del padrón de usuarios de agua tratada • Pago de Captación de Agua en Bloque • Recuperación de Derechos (del pago de Agua en Bloque)
			1.3 VERIFICACIÓN, INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y SANCIONES	La verificación, inspección y vigilancia deberá de enfocarse a la prevención del uso incorrecto del servicio contratado y en última instancia a su sanción y multa.	Mejorar el cumplimiento de normas, reglamentos y pagos relacionados a los servicios hidráulicos así como el buen uso de los recursos hídricos, mediante el control de todos los usuarios de los diferentes usos del agua y la detección del mal uso de la infraestructura y de los servicios; la implementación y aplicación de las sanciones adecuadas para cada caso auxiliará en la consecución de los objetivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Verificación, Inspección, Vigilancia y Sanciones

Macroprocesos	Política	Objetivo general	Proceso	Política	Objetivo estratégico	Líneas de acción
			1.4 USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA	Las acciones dirigidas al logro del uso eficiente y ahorro de agua, tendrán prioridad en las estrategias de concientización ciudadana y deberá evaluarse su impacto.	Implementar programas operativos y campañas de concientización para lograr un uso racional del recurso y una reducción de pérdidas tanto en fugas como por desperdicio de agua en los diferentes usos.	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua
			1.5 OPERACIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO	La operación del sistema hidráulico deberá dotar servicios adecuados y oportunos bajo estándares de calidad, eficiencia y rentabilidad. Este deberá ser un proceso de calidad controlada.	Ampliar la cobertura de servicios y efficientar la operación de los sistemas, mediante la implementación de programas de capacitación del personal, a fin de aprovechar la infraestructura a su máxima capacidad.	<ul style="list-style-type: none"> Sectorización de la red de distribución. Interconexión de zonas aisladas a la red principal Sustitución y rehabilitación de redes de distribución, tomas domiciliarias y válvulas Detección y supresión de fugas Atención a emergencias hidráulicas Materiales para nuevas conexiones Modernización de estaciones de medición

Macroprocesos	Política	Objetivo general	Proceso	Política	Objetivo estratégico	Líneas de acción
2. GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	Los recursos hídricos, suelo y relacionados, deberán desarrollarse y administrarse bajo un enfoque integral y coordinado, de manera que maximice el bienestar social, económico y ambiental resultante sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas.	Mantener en balance la Sustentabilidad de los ecosistemas.	2.1 ADMINISTRACIÓN DEL AGUA	Administrar el desarrollo integral y coordinado de la Disponibilidad y la Oferta de recursos hídricos de acuerdo a la Demanda de servicios de agua potable, drenaje y tratamiento y reuso, bajo estándares y normas de explotación de los recursos y de dotación de los servicios de manera sustentable.	Satisfacer las necesidades mínimas de la población de forma equitativa.	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos Estudios: Nivelación de Bancos, medición de abatimientos del acuífero Estudios para identificar el reforzamiento hidráulico sector social
			2.2 PLANEACIÓN E INVERSIÓN EN OBRAS HIDRÁULICAS	Establecer programas bajo un esquema de planeación que considere tanto el crecimiento y necesidades básicas de la población como los recursos naturales y económicos existentes. Este deberá ser un proceso de calidad controlada bajo la normatividad de programación - presupuestación institucional y estándares de rentabilidad social e impacto ambiental.	Incrementar el impacto social y ambiental de las obras e incrementar las obras actuales y futuras, a fin de que permitan eficientar y optimizar las operaciones del sistema hidráulico.	<ul style="list-style-type: none"> Planeación Institucional (Estudios, seguimiento y actualización) Estudio de factibilidad de fuentes externas de abastecimiento Tula, Hidalgo. 1ra. Etapa
			2.3 ADMINISTRACIÓN DE LOS BIENES INHERENTES	Fomentar la conservación y restauración del acuífero y demás recursos naturales, para propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable.	Incrementar las acciones de conservación, mejoramiento y saneamiento de los recursos hídricos y de la infraestructura hidráulica para mantenerla en buen estado de funcionamiento, sin peligro de afectaciones significativas al medio ambiente al explotar los recursos naturales existentes.	<ul style="list-style-type: none"> Administración de Bienes Inherentes Saneamiento de las cuencas para la recarga natural del acuífero con agua pluvial Plantas potabilizadoras de agua residual tratada para recarga del acuífero Desasolve (Saneamiento)
			2.4 GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	Garantizar el equilibrio ambiental mediante el aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos en cumplimiento a la normatividad ambiental establecida.	Aprovechar de manera sustentable los recursos hídricos en función de su interdependencia con otros recursos y las necesidades sociales.	<ul style="list-style-type: none"> Gestión Ambiental de Recursos Hídricos Corredores Ecológicos Saneamiento del Valle de México

Macroprocesos	Política	Objetivo general	Proceso	Política	Objetivo estratégico	Líneas de acción
3. CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA	Implementación de acciones para impulso y consecución de obras de infraestructura hidráulica que coadyuven al desarrollo urbano, ambiental y al bienestar social de los habitantes del Distrito Federal.	Maximizar el beneficio social de los habitantes del Distrito Federal.	3.1 CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA URBANA	Ejecución y consecución de obras de infraestructura hidráulica, de acuerdo a lo planeado y programado, bajo el esquema de contratación y supervisión de obras del SACM. La selección de contratistas y seguimiento de nuevas obras por construir, deberá ser un proceso de calidad controlada.	Ampliar la cobertura de la infraestructura, logrando reducción de costos e incrementando la calidad de las obras.	<p>GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordinación de Construcción de Infraestructura Hidráulica • Ingeniería, proyectos ejecutivos y apoyo técnico <p>AGUA POTABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reposición de pozos. • Construir líneas de conducción y distribución para agua potable. • Construcción de tanques de almacenamiento de agua potable • Construcción de plantas de bombeo de agua potable • Construcción de plantas potabilizadoras <p>DRENAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construir redes para el sistema de drenaje. • Obras para eliminar encharcamientos • Construir plantas de bombeo de drenaje • Drenaje separado del Ajusco • Drenaje profundo (túneles y lumbreras) • Captaciones del Drenaje Profundo • Entubamiento del Río de los Remedios (saneamiento y drenaje) • Construcción de Planta de Bombeo Gran Canal de Desagüe, km 9+600 • Rehabilitación del Emisor Central • Ingeniería, proyectos ejecutivos y apoyo técnico de drenaje <p>AGUA TRATADA Y REUSO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construir líneas de distribución de agua tratada. • Construir plantas de

						<ul style="list-style-type: none"> tratamiento y reúso • Construir plantas de bombeo de agua residual tratada. • Ingeniería, proyectos ejecutivos y apoyo técnico de tratamiento y reúso
			<p>3.2 MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA</p>	<p>Ejecutar las acciones de mantenimiento de la infraestructura hidráulica existente, a efecto de conservar la infraestructura existente y maximizar los niveles de operación de los sistemas hidráulicos equipos. Este deberá ser un proceso de calidad controlada.</p>	<p>Mantener la infraestructura en condiciones óptimas de operación, a fin de disminuir el riesgo de fallas en los sistemas hidráulicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • GENERAL • Rehabilitación de pozos • Rehabilitación de manantiales • Rehabilitación de plantas potabilizadoras y de tratamiento • Automatización de Inyección de Cloro • Rehabilitación de equipos de las plantas de bombeo y rebombeo • Mantenimiento de obra civil • Trabajos de obra civil y electromecánica del programa de monitoreo de estaciones hidrométricas de agua en bloque. • DRENAJE • Rehabilitar red de drenaje • Rehabilitación de compuertas y mecanismos en drenaje profundo y presas • Rehabilitación de equipos de plantas de bombeo de agua negra. • Mantenimiento civil a plantas de bombeo de drenaje campamentos, cuartos de máquina y cárcamos • AGUA TRATADA Y REUSO • Rehabilitación de plantas de tratamiento • Rehabilitación de red de tratamiento y reúso • Rehabilitación tanques de almacenamiento de agua tratada • Automatización de elementos del sistema de tratamiento y reúso

						<ul style="list-style-type: none"> • Rehabilitación de equipos de plantas de rebombos de agua tratada • Rehabilitación de motoredutores, sistema de rastras, agitadores y compuertas. • Mantenimiento a líneas de alta tensión, trifurcaciones y subestaciones de alumbrado y fuerza • Rehabilitación de subestaciones eléctricas en alta y baja tensión de alimentadores principales y secundarios y control de fuerza • Sustitución del parque vehicular operativo, maquinaria pesada y equipos hidroneumáticos • Reposición de equipos mecánicos, electromecánicos y maquinaria • Mantenimiento a las instalaciones de medición, automatización y control
			<p>3.3 CONSERVACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA HIDRÁULICO</p>	<p>Desarrollar nuevas tecnologías que permitan un desarrollo sustentable; implementar los mecanismos que coadyuven a la conservación y mejora del sistema hidráulico.</p>	<p>Reducir costos de construcción, operación y mantenimiento del sistema hidráulico bajo un marco de sustentabilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Conservación y Mejora del Sistema Hidráulico

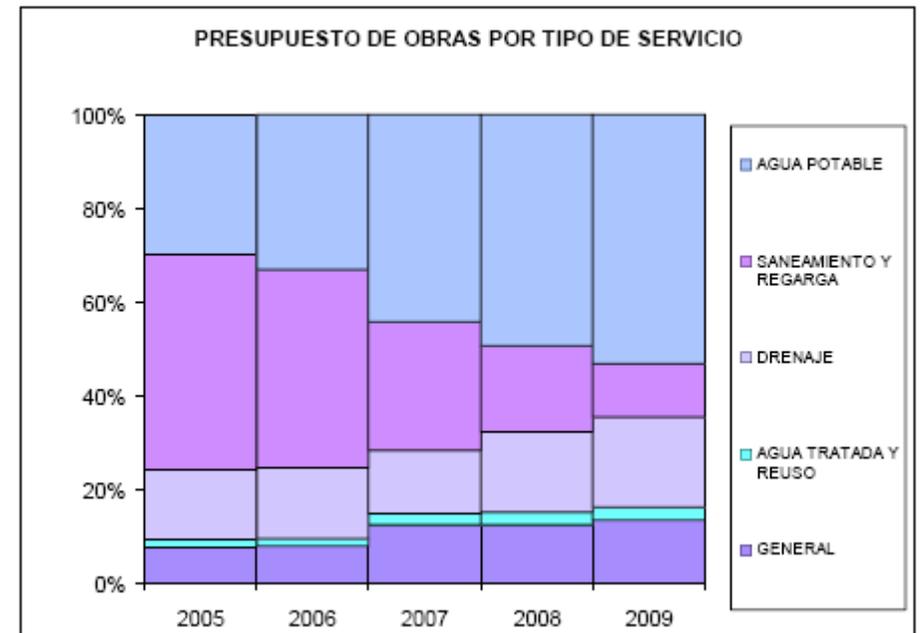
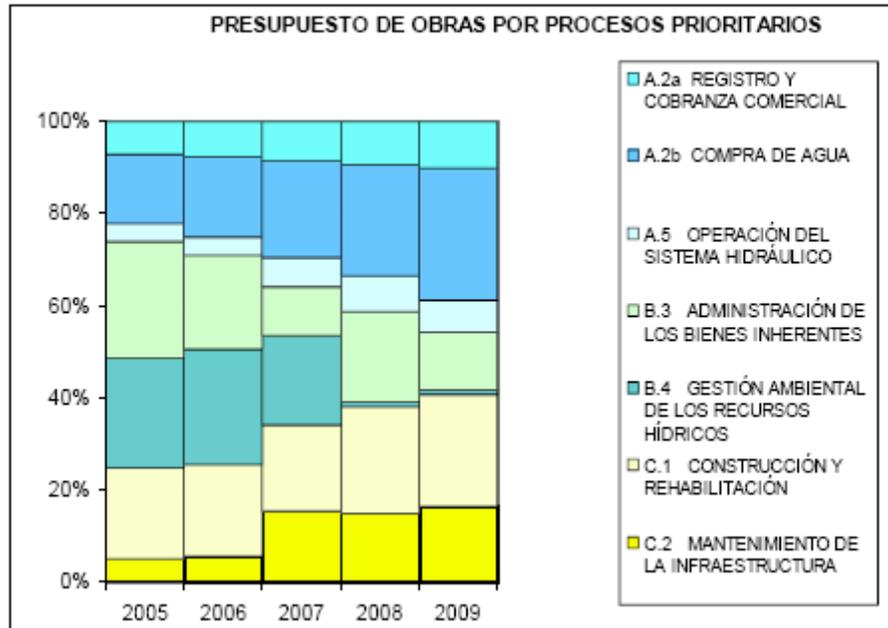
Macroprocesos	Política	Objetivo general	Proceso	Líneas de acción
4. APOYO INSTITUCIONAL	Todas las acciones adjetivas del SACM, en primera instancia, deberán de estar orientadas a apoyar el logro de los objetivos de los programas sustantivos. Las Acciones Financieras, deberán "estar encaminadas hacia la autosuficiencia financiera".	La plena satisfacción del cliente interno (áreas sustantivas del SACM).	4.1 ADMINISTRACIÓN, FINANZAS Y JURÍDICO	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Transparencia Presupuestal
			4.2 ORGANIZACIÓN, PROCESOS E INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Modernización de Administración de Procesos y Calidad ISO Modernización del Sistema Institucional de Información Modernización del Sistema de Radiocomunicación.
			4.3 ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación y actualización: técnica, administrativa y cultura del servicio Evaluación del desempeño individual e incentivos.
			4.4 ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> Modernización del Sistema de Administración de Recursos Materiales

COSTOS, EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA

PRESUPUESTO DEL PGIRH: RESUMEN TOTAL 2004 - 2009

Millones de Pesos M.N.	CORTO PLAZO				MEDIANO PLAZO				LARGO PLAZO	TOTAL
	2004*	2005	2006	2004-06	2007	2008	2009	2007-09	2004-09	
A. PRESTACION DE SERVICIOS HIDRÁULICOS	\$1,774.7	\$2,058.1	\$2,135.9	\$5,968.7	\$2,354.7	\$2,485.3	\$2,496.1	\$7,336.1	\$13,304.8	
B. GESTION INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	\$64.4	\$4,027.1	\$3,482.1	\$7,573.6	\$2,205.0	\$1,511.0	\$1,011.0	\$4,727.0	\$12,300.6	
C. CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA	\$236.8	\$1,925.9	\$1,847.8	\$4,010.5	\$2,205.7	\$2,270.3	\$2,206.5	\$6,682.5	\$10,693.0	
D. APOYO INSTITUCIONAL	\$0	\$66.7	\$66.7	\$133.3	\$5.7	\$5.7	\$5.7	\$17.1	\$150.5	
SUBTOTAL	\$2,076	\$8,078	\$7,532	\$17,686	\$6,771	\$6,272	\$5,719	\$18,762	\$36,448	
INVERSION EN OBRAS (Gasto de Capital)	\$697	\$6,909	\$6,276	\$13,882	\$5,422	\$4,825	\$4,168	\$14,415	\$28,297	
PAGO NETO AGUA EN BLOQUE	\$1,379	\$1,169	\$1,256	\$3,804	\$1,349	\$1,447	\$1,551	\$4,347	\$8,151	
GASTO CORRIENTE (exceptuando pago de agua en bloque)	\$ 2,266	\$ 2,530	\$ 2,682	\$ 7,478	\$ 2,842	\$ 3,013	\$ 3,194	\$ 9,049	\$ 16,527	
Capítulo 1000	\$ 1,358	\$ 1,516	\$ 1,607	\$ 4,480	\$ 1,702	\$ 1,805	\$ 1,913	\$ 5,420	\$ 9,900	
Capítulo 2000	\$ 195	\$ 218	\$ 231	\$ 644	\$ 245	\$ 259	\$ 275	\$ 780	\$ 1,424	
Capítulo 3000	\$ 189	\$ 211	\$ 224	\$ 624	\$ 237	\$ 252	\$ 267	\$ 756	\$ 1,380	
Energía eléctrica	\$ 524	\$ 585	\$ 621	\$ 1,730	\$ 658	\$ 697	\$ 739	\$ 2,094	\$ 3,824	
GRAN TOTAL	\$ 4,342	\$ 10,608	\$ 10,214	\$ 25,165	\$ 9,613	\$ 9,285	\$ 8,913	\$ 27,812	\$ 52,976	

* Los montos correspondientes al 2004 son con respecto al presupuesto ejercido, y son datos preliminares con cierre a diciembre de 2005



C. Agenda ambiental del DF

Temas de diagnóstico	Principales líneas de diagnóstico (generales)	En materia de agua / desafíos
<p>Suelo de Conservación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La cuenca de México es una unidad hidrográfica cerrada, rodeada por montañas con elevaciones desde los 3 000 hasta casi los 6 000 msnm. El lecho de la cuenca se encuentra a una altura aproximada de 2 236 msnm; se extiende 120 km de norte a sur y 70 km de este a oeste. La superficie total de la cuenca es de aproximadamente 9 600 km², es decir 960 000 hectáreas. • En el SC habitan 2.2 millones de personas; de éstos, 700 000 pobladores tienen una relación directa sobre el SC, viven en 47 poblados rurales y representan 8% de la población total del Distrito Federal. • En el SC se generan bienes y servicios ambientales, que son imprescindibles para la viabilidad de la zona metropolitana de la Ciudad de México. Entre éstos sobresalen, en primer término, la recarga del acuífero (en el SC se capta la mayor parte del agua que se recarga a los mantos acuíferos del Valle de México), la captación de partículas suspendidas, la producción de oxígeno y la captura de carbono (indispensable para contener y mitigar el impacto del cambio climático), la regulación climática y microclimática, la mitigación de la contaminación auditiva, la retención de suelo fértil, así como su función como espacios de esparcimiento turísticos y culturales. • Problemática: continuo cambio de uso del suelo y deterioro de los principales recursos naturales, a saber: <ul style="list-style-type: none"> ○ sobreexplotación de los mantos acuíferos y alteración del ciclo hidrológico, ○ pérdida de superficie por cambio de uso del suelo forestal a agrícola y habitacional, ○ afectación de la cubierta vegetal, compactación y contaminación del suelo, ○ deforestación, modificación de microclimas y erosión de suelos, ○ pérdida de la vegetación natural y biodiversidad y ○ disminución de especies de flora y fauna silvestre. 	<ul style="list-style-type: none"> • La demanda de agua en el Distrito Federal ha aumentado sostenidamente en los últimos años, llevando a una sobreexplotación de los mantos acuíferos y poniendo en riesgo la sobrevivencia de la Ciudad de México y, seguramente, de la ZMVM. Aunado a lo anterior, la degradación de los ecosistemas y la pérdida de la cobertura vegetal disminuirán drásticamente el potencial para la infiltración natural hacia los mantos acuíferos y, consecuentemente, el aprovechamiento del agua pluvial. • Proteger y asegurar la conservación de los ecosistemas y la continuidad de los bienes y servicios ambientales que presta el SC. Para ello se cuenta con el Plan maestro de manejo integral y aprovechamiento sustentable de las microcuencas de los ríos Magdalena y Eslava
<p>Habitabilidad y espacio público</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los espacios públicos, bosques y áreas verdes urbanas que se encuentran en buenas condiciones ofrecen múltiples servicios ambientales: favorecen la captación de agua de lluvia hacia los mantos acuíferos; retienen humedad; ayudan a la regulación del régimen térmico de la ciudad y a la humedad del aire; modifican la velocidad del viento; refuerzan la ventilación natural cerca de edificaciones, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que los edificios del GDF operen con criterios ambientales: uso eficiente de agua, energía, manejo adecuado de residuos, compras verdes, etc. Para ello se utilizarán estrategias técnicas, normativas y educativas.

Temas de diagnóstico	Principales líneas de diagnóstico (generales)	En materia de agua / desafíos
<p>Agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La alta densidad de población ha generado una fuerte demanda de agua, lo que se ha traducido en un grave problema agudizado por la insuficiencia de las fuentes de abastecimiento locales y la consecuente importación de agua de cuencas vecinas • La gestión del agua se ha convertido en uno de los más grandes retos de nuestra época, debido a su complejo entorno geográfico, demográfico y socioeconómico • Se requiere regular la gestión mediante políticas que observen el manejo integral del recurso agua, es decir, contemplando las variables sociales y ambientales e identificando su interrelación para adoptar las medidas que permitan alcanzar la sustentabilidad • Nueve de sus 16 demarcaciones presentarán incremento poblacional, en particular las Delegaciones Tláhuac, Xochimilco, Cuajimalpa y Milpa Alta, seguidas por Tlalpan e Iztapalapa para el 2012. Bajo este marco de referencia, el reto es brindar servicios a los nuevos asentamientos que cumplan con la normatividad existente, evitando se ubiquen en SC y de recarga del acuífero, que es una de las principales fuentes que suministra agua a la ciudad. • Abastecimiento de agua potable al DF es de 32 m³/seg y está conformado por fuentes locales y fuentes externas. • Las fuentes externas son aguas superficiales y representan 37% del caudal total suministrado al DF; sus aportaciones no han presentado variación significativa; sin embargo, en el corto plazo, con la terminación de la infraestructura del Estado de México, se prevé la reducción del caudal proveniente del Sistema Cutzamala (por lo menos 1 m³/seg), el cual es suministrado por la Comisión Nacional del Agua. • Las fuentes locales que representan 63% del suministro, se componen básicamente por el acuífero de Lerma y el de la Ciudad de México; la problemática de éste último se traduce en: <ul style="list-style-type: none"> • Sobreexplotación. La extracción es mayor a la recarga, debido a la demanda creciente y a la reducción de zonas de recarga, ubicadas en su mayoría en barrancas y en SC. Existen cerca de 80 barrancas divididas en alrededor de 30 sistemas que, durante la temporada de lluvias, captan 70% del agua que se recarga a los mantos acuíferos del Valle de México. Asimismo, el SC constituye 59% de la superficie total del Distrito Federal, y se estima que por cada hectárea que se urbaniza, la recarga se ve reducida en promedio en 2.5 millones de litros de agua al año. • Disminución de caudales para el abastecimiento a la población (cerca de 3 m³/seg en los últimos años). El abatimiento de los niveles del acuífero obliga a realizar adecuaciones en los pozos (perforaciones a mayores profundidades, con mayores costos de bombeo) o bien reubicarlos en otras zonas. Cabe mencionar que entre siete y ocho pozos por semana dejan de operar, debido a fallas en el suministro de energía eléctrica, electromecánica y por vandalismo, y, una vez rehabilitados, entran en operación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desafío consiste en mantener las fuentes actuales e impulsar su recarga natural y artificial; • Contemplar nuevas fuentes de abastecimiento; fomentar una cultura del agua, y ampliar la cobertura de drenaje. • Reforzar la normatividad existente, con la finalidad de que se impida el establecimiento de cualquier asentamiento humano irregular en barrancas y zonas de conservación, que además incluya zonificaciones que privilegien el servicio ambiental de captación de agua y recarga del acuífero y la definición de linderos de ANP. • Debe ponerse atención en la acción coordinada entre las instituciones de carácter federal y local para la aplicación de las inversiones y desarrollo de proyectos que contemplen el impulso de nuevas tecnologías, con un enfoque de participación interdisciplinaria. • El reto en materia de infraestructura hidráulica es sustituir los componentes cuya vida útil ha sido rebasada, con el fin de reducir las fugas en la red de agua potable y mejorar el funcionamiento del sistema de drenaje, poniendo especial atención en las principales salidas: el emisor central, los túneles de Tequixquiac y del Emisor del Poniente. Es necesario ampliar la infraestructura de drenaje profundo y realizar mantenimiento preventivo a la red y a las presas, con el objetivo de recuperar la capacidad de regulación, conducción y desalojo; por otra parte, debe incrementarse la calidad y cantidad de agua residual tratada, promoviendo el tratamiento de aguas residuales de establecimientos industriales, comerciales y de servicios para su reúso en infiltración, industria, comercio, áreas verdes y zonas recreativas. • Incrementar la eficiencia del sistema comercial, incentivar a la población para el pago justo y oportuno por los servicios hidráulicos, con el fin de lograr un uso racional del recurso agua, ya que es necesario reducir los consumos. Para lograrlo, es necesario instalar dispositivos ahorradores de agua a nivel domiciliario, además de crear conciencia ciudadana en torno a la importancia que tiene el uso racional del recurso.

	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación. Existen zonas del acuífero, como la Sur Oriente de la Ciudad, que por sus características naturales presentan mala calidad de agua. Sin embargo, poblaciones contiguas a cauces y barrancas han provocado pérdida de vegetación, y contaminación (tanto en la corriente como en el agua que se filtra a los mantos acuíferos), por descargas de aguas residuales y residuos sólidos. • La cobertura en agua potable es de 97.14%, mientras que la de drenaje es de 93.17% (en términos de toma domiciliaria y conexiones a red de drenaje, respectivamente); el desfase en la cobertura universal se debe al crecimiento demográfico, las condiciones actuales de la infraestructura aunado a la localización geográfica y/o legal de algunos asentamientos • La infraestructura de agua potable, drenaje y tratamiento presenta problemáticas comunes: hundimientos del suelo (producto de la sobreexplotación del acuífero) y vida útil rebasada en muchos de sus componentes principales, lo que genera fallas en la operación tales como fugas, encharcamientos y bajas eficiencias. En relación con el sistema de agua potable, se presentan pérdidas, las cuales representan 35% del caudal suministrado, y están compuestas por fugas en la red, fugas domiciliarias y tomas clandestinas; lo anterior genera zonas sin servicio y servicio intermitente (Delegaciones Álvaro Obregón, Coyoacán, Cuajimalpa, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Miguel Hidalgo, Magdalena Contreras, Tlalpan). • Respecto al sistema de drenaje, se tienen contrapendientes producto de los hundimientos, que afectan el funcionamiento de la red y conducciones superficiales. Esto obliga a la construcción de plantas de bombeo e incrementa los costos de operación. • La capacidad de conducción, regulación y desalojo del sistema de drenaje de la Ciudad de México se ha visto seriamente afectada. • La eficiencia respecto a la producción de agua residual tratada de las plantas ha disminuido notablemente, ya que sus componentes requieren de mantenimiento y/o sustitución • En el aspecto comercial, se tiene un rezago de 14% en la actualización del padrón de usuarios (respecto al número de viviendas) y de 33% en la instalación de medidores (en relación con el padrón de usuarios), lo que afecta directamente la facturación y el cobro de consumos al usuario por concepto de derechos de agua. Lo anterior genera problemas financieros, ya que, además de contar con una baja eficiencia del sistema comercial, la inconsciencia ciudadana se traduce en un desperdicio del vital líquido. 	
--	---	--

Temas de diagnóstico	Principales líneas de diagnóstico (generales)	En materia de agua / desafíos
<p>Cambio climático y energía</p>	<ul style="list-style-type: none"> • México contribuye con alrededor de 1.5% de las emisiones mundiales de GEI, con lo que se ubica en el lugar 12 en el ámbito mundial. • La ZMVM aporta 9% de las emisiones nacionales, ya que durante el año 2006 se emitieron 58.9 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente. El Distrito Federal participa con 61% de las emisiones de la ZMVM: • durante el 2006 emitió 36.2 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente • La aportación de los diferentes sectores a las emisiones se distribuye de la siguiente manera: el sector transporte es el principal emisor (43%), seguido por el industrial 22%), el residencial (13%) y los residuos sólidos (11%). En estos cuatro sectores representan 89% del total. • El escenario medio de consumo de energía y de emisiones de GEI planteados, indican que para el año 2012, podrían incrementarse en un 25% respecto a lo que consumió y emitió en el año 2000,25 al pasar el primero de 342 PJ26 a 429 PJ durante dicho periodo. • Tres combustibles contribuyen con 90% de los requerimientos energéticos: gasolina (62%), GLP (17%) y diesel (11%). El transporte es también el mayor consumidor al utilizar casi la mitad de los combustibles, seguido por la industria y la vivienda. Estos tres sectores consumen 92% de la energía del DF. 	<ul style="list-style-type: none"> • El Distrito Federal, a través de su SMA, ha asumido la responsabilidad de promover y poner en práctica medidas para la reducción de emisiones y captura de GEI. Dichos proyectos incluyen la implantación de medidas para el ahorro y uso eficiente de los recursos naturales; la regulación y el uso eficiente de equipos, de la sustitución de combustibles y la promoción de combustibles alternos; la utilización de nuevas tecnologías y fuentes renovables de energía; el desarrollo de acciones en el sector forestal para la captura de carbono, y prácticas más eficientes que impactan los sectores con mayor contribución de emisiones, de acuerdo con lo diagnosticado en el inventario local de GEI. • Ahorro y uso eficiente de agua. Impulsar medidas que eviten el desperdicio y el uso innecesario de agua en su punto de uso final. Una de las estrategias planteadas en el capítulo 5 de esta Agenda, está precisamente enfocado en el ahorro y uso eficiente del agua; sin embargo, si se ve desde el punto de vista de la energía necesaria para trasladar el agua desde el sistema Cutzamala hasta la Ciudad de México, implica un gran gasto de energía eléctrica por el bombeo, por lo que al ahorrar agua, se evita el bombeo y por lo tanto se ahorra energía y disminuyen sus emisiones de GEI asociadas. Lo importante de estos proyectos es aprovechar también la venta de reducciones certificadas de emisiones de GEI bajo el MDL y hacer los proyectos realizables, con este recurso adicional. • b) Manejo integral del agua. Promover el manejo adecuado de la extracción, captación, transporte y distribución del agua, así como la captación, conducción, tratamiento y disposición de las aguas residuales y los sólidos generados en su tratamiento, de modo que se reduzcan las emisiones de GEI.

Resumen de objetivos, estrategias, acciones y/o metas

Tema	Objetivo General	Objetivos específicos	Estrategias	Programas	Acciones
Suelo de Conservación	Proteger el SC como espacio clave del equilibrio ambiental en la Ciudad, mediante la conservación de sus ecosistemas que lo conforman, así como preservar la flora y fauna silvestres para garantizar la permanencia de los servicios ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Preservar la biodiversidad y promover el manejo sustentable de los recursos naturales. ○ Fomentar actividades agroecológicas rentables como una estrategia para la preservación del SC. ○ Evitar la pérdida de SC y recuperar la superficie ocupada por asentamientos humanos irregulares, ubicados en zonas de alto valor ambiental. ○ Ejecutar acciones para la recuperación y restauración de ecosistemas. ○ Fomentar la participación social en la protección y conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales. 	3.3.4 Proteger y asegurar la conservación de los ecosistemas y la continuidad de los bienes y servicios ambientales que presta el SC	Plan maestro de manejo integral y aprovechamiento sustentable de las microcuencas de los ríos Magdalena y Eslava	Rescate ecológico de los ríos Magdalena y Eslava
Habitabilidad y espacios público	El espacio público y las áreas verdes públicas pueden identificarse como elementos medulares en la tarea de articular física y socialmente la ciudad, por lo que el GDF tiene como objetivo principal transformar la Ciudad de México en un espacio de integración social sustentable, mediante el rescate de la habitabilidad de sus espacios y áreas verdes públicas.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Crear espacios públicos que permitan formar una ciudad más habitable y equitativa. ○ Modificar y rescatar el entorno para hacerlo más eficiente, funcional y grato para la sociedad. ○ Identificar zonas favorables para la construcción de desarrollos urbanísticos residenciales e industriales, sustentables y habitables. ○ Mejorar la imagen urbana y paisajística de la ciudad. ○ Fortalecer los procesos de integración social mediante actividades que promuevan el uso y disfrute de los espacios públicos, con infraestructura accesible para todos. ○ Proteger, conservar, desarrollar y consolidar las áreas verdes urbanas y los espacios culturales y de divulgación del conocimiento y aprecio de la flora y fauna. 	4.3.1 Proyectos ordenadores	Programa edificio y vivienda limpia (Sistema de administración ambiental. Se logrará que los edificios del GDF operen con criterios ambientales: uso eficiente de agua, energía, manejo adecuado de residuos, compras verdes, etc. Para ello se utilizarán estrategias técnicas, normativas y educativas. La meta para este proyecto será la impartición de cinco cursos de capacitación. Es responsabilidad directa de la SMA con apoyo directo de la Jefatura de Gobierno)	Educación ambiental en unidades habitacionales Sistema de administración ambiental

Tema	Objetivo General	Objetivos específicos	Estrategias	Programas	Acciones
Agua	Impulsar el manejo integral y sustentable del agua en el Distrito Federal.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Optimizar la prestación de los servicios hidráulicos. ○ Disminuir gradualmente la sobreexplotación del acuífero de la Ciudad de México. ○ Mitigar efectos de fenómenos hidrometeorológicos extremos. ○ Ampliar el uso intensivo y la calidad del agua residual tratada para usos diversos: infiltración, comercio, industria, áreas verdes y recreativas. ○ Lograr autosuficiencia financiera. ○ Mejorar y vigilar la calidad de las descargas de aguas residuales. ○ Rescate y preservación de ecosistemas lacustres. 	5.3.1 Ampliar la infraestructura hidráulica de agua potable, drenaje y tratamiento	Programa de construcción de infraestructura hidráulica	<ul style="list-style-type: none"> ○ Reposición de pozos de agua potable ○ Construcción de plantas potabilizadoras ○ Construcción de plantas de bombeo ○ Construcción líneas de conducción y red de agua potable ○ Construcción de tanques de almacenamiento ○ Construcción de colectores ○ Construcción de líneas de agua residual tratada
			5.3.2 Mejorar la distribución de agua potable	Programa de mantenimiento de la infraestructura hidráulica	<ul style="list-style-type: none"> ○ Detección y supresión de fugas ○ Mantenimiento electromecánico ○ Sustitución y rehabilitación de tuberías de agua potable
			5.3.3 Promover el ahorro y uso eficiente del agua	Programa de recuperación de caudales	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sectorización de la red de agua potable
				Programa de uso eficiente del agua	<ul style="list-style-type: none"> ○ Detección y supresión de fugas en tomas domiciliarias ○ Campañas de uso eficiente del agua
			5.3.4 Proteger las áreas de conservación y reforzar el equilibrio del acuífero de la Ciudad de México	Programa de restauración de los ecosistemas en Suelo de Conservación	<ul style="list-style-type: none"> ○ Obras y prácticas para la conservación de suelo y agua
				Programa de protección a áreas verdes urbanas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Decreto de protección de bosques urbanos y barrancas como áreas de valor ambiental ○ Sistema de gestión de áreas verdes y barrancas
Programa de recarga inducida al acuífero	<ul style="list-style-type: none"> ○ Construcción de pozos de absorción 				
5.3.5 Evitar asentamientos humanos en zonas de riesgo y mejorar la infraestructura del sistema de drenaje	Saneamiento en redes y en presas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Desasolve en redes y presas ○ Obras para eliminar encharcamientos 			
	Mantenimiento al drenaje profundo	<ul style="list-style-type: none"> ○ Construcción del emisor oriente del drenaje profundo ○ Construcción de captaciones del sistema de drenaje profundo ○ Inspección y rehabilitación del emisor central e interceptores del drenaje profundo 			
			5.3.6 Incrementar la producción y la eficiencia en el tratamiento de las aguas residuales	Mantenimiento y ampliación de la infraestructura de tratamiento de agua residual	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ampliar y rehabilitar plantas de tratamiento y de bombeo de agua residual y residual tratada ○ Rehabilitación de líneas de agua

			operadas por el sistema de aguas de la Ciudad de México y por particulares		residual tratada
			5.3.7 Fomentar el pago justo y oportuno por los servicios de agua potable	Mejoramiento del sistema comercial	<ul style="list-style-type: none"> ○ Actualización del padrón de usuarios ○ Instalación de medidores en tomas domiciliarias ○ Mantenimiento al parque de medición
			5.3.8 Prevenir y controlar la contaminación de cuerpos de agua	Prevención y control de la contaminación de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> ○ Reducir la contaminación del agua, por medio de la regulación ambiental de establecimientos industriales, comerciales y de servicios ○ Integrar un inventario de descargas de aguas residuales de giros industriales, comerciales y de servicios en el Distrito Federal ○ Fortalecer la vigilancia de las descargas de aguas residuales de fuentes fijas ○ Promover y coordinar la elaboración de normas ambientales en materia de agua, con la participación de los sectores social, público y privado
			5.3.9 Protección y restauración de ecosistemas en la zona lacustre	Creación de parques lacustres	<ul style="list-style-type: none"> ○ Parques lacustres

Tema	Objetivo General	Objetivos específicos	Estrategias	Programas	Acciones
<p>Cambio climático y energía</p>	<p>Reducir las emisiones de GEI del Distrito Federal, contribuyendo de esta forma a reducir el calentamiento global de la Tierra, derivado en el cambio climático; asimismo, contribuir a la adaptación del Distrito Federal a los efectos de dicho cambio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Promover la aplicación de medidas de mitigación y captura de emisiones de GEI. o Impulsar los esfuerzos de aplicación de medidas de adaptación al cambio climático. o Impulsar acciones de comunicación y educación orientadas a incidir en las pautas de conducta, hábitos y actitudes de la población del Distrito Federal. o Identificar mecanismos y esquemas de inversión y financiamiento, destinados a proyectos de mitigación de GEI que permitan romper las barreras para implementar las acciones. o Promover la innovación tecnológica relacionada con el combate al cambio climático. o Colocar al gobierno y al Distrito Federal como líderes en los esfuerzos nacionales y planetarios para la mitigación de las emisiones de GEI, dentro del contexto de los compromisos adquiridos por México ante la CMNUCC. o Marcar la pauta para las políticas públicas en mitigación y adaptación al cambio climático en México y generar un efecto multiplicador en el país. 	<p>9.3.1 Elaboración y aplicación del Plan de Acción Climática de la Ciudad de México</p>	<p>Programa de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero Rubro Agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Ahorro y uso eficiente de agua. Impulsar medidas que eviten el desperdicio y el uso innecesario de agua en su punto de uso final. Una de las estrategias planteadas en el capítulo 5 de esta Agenda, está precisamente enfocado en el ahorro y uso eficiente del agua; sin embargo, si se ve desde el punto de vista de la energía necesaria para trasladar el agua desde el sistema Cutzamala hasta la Ciudad de México, implica un gran gasto de energía eléctrica por el bombeo, por lo que al ahorrar agua, se evita el bombeo y por lo tanto se ahorra energía y disminuyen sus emisiones de GEI asociadas. Lo importante de estos proyectos es aprovechar también la venta de reducciones certificadas de emisiones de GEI bajo el MDL y hacer los proyectos realizables, con este recurso adicional. o b) Manejo integral del agua. Promover el manejo adecuado de la extracción, captación, transporte y distribución del agua, así como la captación, conducción, tratamiento y disposición de las aguas residuales y los sólidos generados en su tratamiento, de modo que se reduzcan las emisiones de GEI.

D. Programa de Acción Climática

El agua

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

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

EJEMPLOS SELECTOS DE ADAPTACIÓN PLANEADA POR SECTOR (IPCC)

Sector	Opción y estrategias de adaptación	Marco de política implícito
Agua	Expansión de la cosecha de lluvia; técnicas de almacenamiento y conservación; reuso de agua; desalinización; eficiencia en el uso de agua y en la irrigación	Políticas nacionales de agua y manejo integrado de recursos; administración de riesgos relacionados con el agua.

Las comunidades humanas y el cambio climático

Agua

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

Temas de diagnóstico	Principales líneas de diagnóstico (generales)	En materia de agua
1. El cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> • El cambio climático está estrechamente relacionado con las concentraciones de GEI las cuales han aumentado significativamente • La actividad humana ha llevado al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero. • La mayor parte del aumento observado en las temperaturas medias mundiales desde mediados del siglo XX se debe al aumento observado en las concentraciones de gases de efecto invernadero de origen antropogénico. • Evidencia empírica proveniente de observaciones de todos los continentes y de la mayoría de los océanos muestra que muchos sistemas naturales están siendo afectados por cambios climáticos regionales, particularmente por incrementos en la temperatura. 	
2. La mitigación como acción fundamental <ol style="list-style-type: none"> a. La mitigación como acción fundamental b. La vulnerabilidad como preocupación creciente c. La adaptación como respuesta a la vulnerabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Actualmente los gobiernos pueden disponer de una amplia variedad de instrumentos con el fin de crear incentivos para las medidas de mitigación. • Las políticas que proporcionan un precio real o implícito del carbono podrían incentivar a los productores y a los consumidores a invertir significativamente en productos, tecnologías y procesos bajos en emisiones de GEI. • El cambio climático tendrá efectos adversos sobre la salud. En un futuro más cálido y con suelos más secos es probable que aumenten las plagas de insectos y las enfermedades que transmiten. Temperaturas más cálidas y fenómenos meteorológicos extremos ocasionarán daños provocados por las tormentas y las enfermedades infecciosas; así como el riesgo de muerte por olas de calor, enfermedades transmitidas por el agua y enfermedades respiratorias debidas a la exposición al polen y al ozono. • Se modificarán las necesidades energéticas. Días y noches más cálidos modificarán las necesidades energéticas, disminuyendo la demanda de energía para calefacción y aumentando la demanda para refrigeración. 	<ul style="list-style-type: none"> • El agua será más escasa incluso en áreas donde hoy es abundante. Es muy probable que disminuyan los volúmenes de agua almacenados en los glaciares y las capas de nieve, esta disminución, aunada al aumento de las zonas afectadas por sequías ocasionará que muchas ciudades tengan que buscar nuevas fuentes de agua y construir nueva infraestructura. <p>La adaptación como respuesta a la vulnerabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expansión de la cosecha de lluvia; técnicas de almacenamiento y conservación; reuso de agua; desalinización; eficiencia en el uso de agua y en la irrigación • Políticas nacionales de agua y manejo integrado de recursos; administración de riesgos relacionados con el agua

Temas de diagnóstico	Principales líneas de diagnóstico (generales)	En materia de agua
<p>3. Las comunidades humanas y el Cambio Climático</p> <p>a. Las zonas urbanas (movilidad, agua, la energía, generación y gestión de residuos, vulnerabilidad)</p> <p>b. Las comunidades rurales (la agricultura, los bosques, el suelo de conservación)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La movilidad implica un creciente consumo de energía en forma de combustibles fósiles los cuales, al transformarse para mover los vehículos, tienen impactos ambientales locales, regionales y globales. • Sin embargo una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto de invernadero es la que resulta de aprovechar los energéticos que hacen posibles esos servicios. El carbón, el petróleo y el gas natural son los energéticos primarios que tienen que quemarse para transformarse en la energía que hace posible el funcionamiento de los vehículos, los refrigeradores o las estufas. Inevitablemente, al quemarse estos combustibles emiten gases de efecto de invernadero, en particular bióxido de carbono. • El crecimiento urbano y el desarrollo económico de las grandes ciudades están asociados a la generación de una cantidad cada vez mayor de residuos de todo tipo. • Los efectos del cambio climático en las ciudades pueden tener altísimos costos sociales y económicos por la concentración física de seres humanos y por la concentración de valor económico (inversiones, producción y renta). La vulnerabilidad de una ciudad puede tener un efecto económico significativo en los costos de los seguros contra posibles fenómenos climáticos. • Las actividades propias de las zonas rurales, entre ellas de manera destacada la agricultura, la ganadería y la explotación forestal, tienen un papel importante en la contribución a las emisiones de GEI, en consecuencia, juegan un rol destacado en las acciones de mitigación y de adaptación al cambio climático. • La vulnerabilidad de las comunidades rurales está estrechamente relacionada con la situación de pobreza y la escasez de capacidades para responder con oportunidad a los efectos extremos del cambio climático. • Los cambios que se producen en el clima mundial “están afectando a los bosques debido a que las temperaturas medias anuales son más elevadas, a la modificación de las pautas pluviales y a la presencia cada vez más frecuente de fenómenos climáticos extremos • Las comunidades rurales del Distrito Federal se ubican dentro del denominado Suelo de Conservación, un territorio esencial por los servicios ambientales que presta a la ciudad y, por lo tanto, con usos de suelo sometidos a restricciones legales. Entre los bienes y servicios que proporciona el Suelo de Conservación se encuentran la infiltración de agua para la recarga de los acuíferos; la captura de CO₂; la fijación de partículas producto de la contaminación y de las tolveneras; y la estabilidad de suelos al evitar la erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> • El agua es un recurso esencial para la vida y para todos los niveles de la actividad económica. Por lo tanto, los riesgos inherentes al cambio climático comprometen el suministro del líquido e implican riesgos de inundaciones que pueden tener efectos desastrosos en grandes zonas de las ciudades.

Temas de diagnóstico	Principales líneas de diagnóstico (generales)	En materia de agua
<p>4. El papel de los gobiernos de las ciudades</p> <p>a. La relevancia de las ciudades</p> <p>b. Los beneficios de las acciones</p> <p>c. Las referencias internacionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La perspectiva de las ciudades resulta relevante por su alto nivel de emisiones, su significativa vulnerabilidad y su capacidad de respuesta e innovación. • Emisiones. Gran parte de las emisiones de GEI que pueden afectar el equilibrio del clima global se origina o es resultado de las actividades en ciudades de todo el mundo. El transporte de personas y de bienes, el calentamiento o enfriamiento de inmuebles y la industria local, entre muchas otras, son actividades que consumen energía de forma intensiva. • Vulnerabilidad. La alta concentración de personas, infraestructura física, actividad económica y valor económico en áreas urbanas significa que los fenómenos asociados al cambio climático pueden tener un impacto mayor en pérdidas humanas y económicas. • La capacidad de respuesta e innovación. Las ciudades ocupan un puesto central como principales consumidores de recursos y de energía pero también como centros de innovación y fuente de nuevas vías de pensamiento. Las ciudades concentran la capacidad intelectual, empresarial y financiera con la que se pueden diseñar, probar e implantar una enorme variedad de alternativas que pueden permitir, sin reducir los niveles de bienestar, mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y disminuir la vulnerabilidad al cambio climático. • El gobierno de una ciudad es responsable del bombeo de agua, del alumbrado público, del manejo de residuos, del funcionamiento de edificios públicos, de la operación de flotas municipales y de otras actividades que emiten millones de toneladas de GEI a la atmósfera. El Consejo Internacional para Iniciativas Ambientales Locales (ICLEI por sus siglas en inglés) estima que en una ciudad mediana, el gobierno es responsable hasta por el 10% de las emisiones totales, lo que significa que es el mayor emisor individual 	

Temas de diagnóstico	Principales líneas de diagnóstico (generales)	En materia de agua
<p>5. Emisiones de gases de efecto invernadero y vulnerabilidad en el DF.</p> <p>a. Emisiones de gases de efecto invernadero en el DF</p> <p>b. Vulnerabilidad por el cambio climático en el DF</p> <p>c. El suelo de conservación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha estimado que la Zona Metropolitana del Valle de México aporta el 9% de las emisiones nacionales de GEI, ya que durante 2006 se emitieron 58.9 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente, de las cuales corresponden al Distrito Federal el 61%, 36.2 millones de toneladas • De acuerdo con los inventarios de emisiones de GEI realizados para el Distrito Federal el sector transporte es el principal emisor, con una participación del 43%, seguido por el sector industrial con 22%, por el residencial con 13% y por los residuos sólidos con 11% • En el Distrito Federal la temperatura media anual ha pasado de 14°C a 18°C en cien años, es decir se ha incrementado en casi 4°C. • Los cambios en el uso de suelo, que llevaron al Valle de México a cambiar la vegetación por estructuras de concreto, han conducido a la formación del “efecto isla de calor”, en donde los incrementos en la temperatura resultantes son de entre 2°C y 3°C 	<ul style="list-style-type: none"> • Es necesario hacer un ajuste en los estimados de las emisiones cuantificadas para el Distrito Federal, en particular porque en los valores anteriores no se consideran las emisiones resultantes del consumo de energía equivalente a 3.4 millones de barriles de petróleo al año, necesario para el bombeo de agua de los sistemas Lerma y Cutzamala, que implica conducirla a lo largo de 127 kilómetros y elevarla 1,100 metros • Las principales amenazas de tipo hidrometeorológico que experimenta el Valle de México son las lluvias torrenciales o trombas, las inundaciones, los vientos de alta velocidad, las granizadas, las nevadas, las heladas, las olas de calor y las sequías prolongadas. Estas últimas propician el incremento en el número de incendios forestales. • Las inundaciones, las lluvias torrenciales y los vientos de alta velocidad son los eventos que con mayor frecuencia han afectado al Distrito Federal entre 1970 y 2001. Se observa el incremento en el número de eventos de precipitación extrema entre 1890 y 2003. El riesgo de sufrir inundaciones es una de las mayores amenazas para el Distrito Federal. • La ocurrencia de ondas de calor tiene impactos en la calidad del aire, en la descomposición de alimentos y en la salud, así como en la condición de estrés hídrico de los bosques que rodean al Distrito Federal • Temperaturas más altas afectan particularmente la salud de los adultos mayores y de los niños, quienes enfrentan el riesgo de deshidratación. • Los periodos secos afectan también la disponibilidad de agua en el Distrito Federal, ciudad en la que el recurso está sometido a gran presión al ser mucho mayor la demanda que la disponibilidad del líquido. Por esta razón, parte del agua que se consume debe provenir de fuera de la urbe, lo que significa que los cambios en el clima en las cuencas del Cutzamala y otros ríos tendrá un efecto directo en la disponibilidad de agua de la ciudad. • El funcionamiento natural de los ecosistemas del Suelo de Conservación, además de fortalecer su capacidad como sumidero de carbono, es fundamental para el mantenimiento del ciclo hidrológico de la Cuenca del Valle de México, ya que abarca las zonas más importantes para la recarga del acuífero. • Se estima que el Suelo de Conservación provee entre el 60% y el 70% del agua que consume la Ciudad de México. Comprende el área rural que se localiza al sur y al sur poniente del Distrito Federal. Incluye la Sierra del Chichinautzin, la Sierra de las Cruces y la Sierra del Ajusco al sur y al poniente; al oriente el Cerro de la Estrella y la Sierra de Santa Catarina, así como las planicies lacustres de Xochimilco, Tláhuac y Chalco; y al norte, la Sierra de Guadalupe y el Cerro del Chiquihuite. En total abarca una superficie de 87,310 hectáreas.

Resumen de objetivos, estrategias, acciones y/o metas

Objetivo General del Programa

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

Objetivos Específicos: El PACCM tiene cinco objetivos específicos:

- Incidir en las pautas de conducta, hábitos y actitudes de la población del Distrito Federal para que contribuya a mitigar el cambio climático y asuma medidas de adaptación.
- Atraer inversiones y financiamientos destinados a proyectos de mitigación de gases de efecto invernadero que permitan superar las barreras a la implementación de las medidas.
- Promover la innovación tecnológica relacionada con el combate al cambio climático.
- Posicionar al Gobierno del Distrito Federal y a la Ciudad de México como líderes en los esfuerzos nacionales e internacionales de mitigación de las emisiones gases de efecto invernadero, dentro del contexto de los compromisos adquiridos por México ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Marcar pauta para las políticas públicas en mitigación y adaptación al cambio climático en México y generar un efecto multiplicador en el país y en el mundo.

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

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

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

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

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

Acciones en materia de Agua:

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

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

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

Los sistemas de agua generan GEI principalmente a través de las emisiones ocasionadas por la operación de los sistemas de aguas (ver Tabla 10.5); el consumo y disposición de agua de los usuarios (ver Tabla 10.6) y el proceso y disposición de aguas residuales (ver Tablas 10.7 y 10.8). Para comprender las dimensiones y los efectos en materia de cambio climático de la gestión del agua en el Distrito Federal conviene revisar algunos datos. El Sistema de Aguas de la Ciudad de México, (SACM), es la dependencia del Gobierno del Distrito Federal responsable del suministro de agua potable y del drenaje y desalojo de aguas residuales. A través de más de un millón 150 mil tomas domiciliarias el SACM suministra 33,300 litros de agua por segundo. El servicio llega al 98% de la población gracias a una importante infraestructura integrada por 13 mil kilómetros de redes de distribución; 972 pozos –632 de ellos en operación- 68 manantiales, 254 plantas de bombeo, 34 instalaciones potabilizadoras, 295 tanques de almacenamiento, 12 plantas cloradas y 435 dispositivos de cloración.

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

Líneas de acción:

El desarrollo de las líneas de acción en materia de agua deben ir acompañadas de la creación y el fortalecimiento de una cultura de conservación y cuidado de los recursos naturales y del medio ambiente, elementos sin los que ninguna de estas iniciativas puede tener resultados más allá de su ámbito físico. Las líneas de acción y proyectos específicos aquí referidos, se centran en el ámbito territorial del DF. En el marco del PACCM se señalan cuatro líneas de acción:

Líneas de acción	Objetivo
Ahorro y reutilización de agua.	Su propósito es evitar el desperdicio en cada una de las etapas del ciclo de agua en el Distrito Federal, incluyendo al usuario final., lo que se refleja en menores necesidades de energía para suministrar el servicio. Las principales vertientes de esta línea de acción van orientadas a la reducción del consumo y de las pérdidas físicas (fugas), para aprovechar al máximo los 33,000 litros por segundo que son suministrados a la red. El beneficio social es innegable, pues el agua que se deje de desperdiciar estará disponible para núcleos de población que actualmente no cuentan con ese servicio o lo tienen en forma limitada. La conservación de los acuíferos y la disminución de riesgos de hundimientos por extracción son beneficios asociados a este tipo de medidas.
Eficiencia energética en sistemas de bombeo y tratamiento de agua.	Una oportunidad importante para reducir el consumo de energía está representada por la optimización de los sistemas de bombeo de agua y la mejora de la infraestructura para reducir los requerimientos energéticos para la operación de los sistemas actualmente en funcionamiento. Para esta línea no se consideran acciones relacionadas.
Recuperación de energía en el sistema.	Los grandes volúmenes de agua movilizados dentro y hacia el Distrito Federal involucran el funcionamiento de sistemas que pueden mejorar su eficiencia y aprovechar algunos tramos de su trayecto para recuperar parte de la energía suministrada, además de recuperar y aprovechar gases con contenido energético en los sistemas de manejo de aguas negras.
Manejo de emisiones de GEI provenientes de lodos y aguas no tratadas.	Esta línea de acción cubre los aspectos relacionados con la generación de metano proveniente de los sistemas sépticos y de los lodos no tratados; en el primer caso, se trata además de una situación de mejora en la calidad de vida y en el entorno comunitario. Es importante señalar que el dimensionamiento final de los proyectos aquí presentados se debe basar en un estudio específico. Los datos aportados por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) han sido importantes no sólo para determinar preliminarmente la magnitud de los potenciales de reducción de emisiones, sino también para voltear la mirada hacia esta fuente, generalmente poco comprendida, de generación de GEI y hacia las oportunidades de mitigación de emisiones que representa.

Reducciones estimadas de GEI y costo de las acciones, área temática agua

Línea de acción	Acciones y/o programas	Responsable	Reducción de emisiones de GEI (t. de CO ₂ eq./año)	Costo (millones de pesos)
Ahorro y reutilización de agua. Eficiencia energética en sistemas de bombeo y tratamiento de agua.	Programas de ahorro de agua en viviendas del Distrito Federal	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	47,777	200
	Mejora de infraestructura a través de supresión de fugas, rehabilitación de tuberías y sectorización de instalaciones de distribución de agua	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	32,000	2,600
Recuperación de energía en el sistema.	Mejora energética de equipamiento de sistemas de bombeo en el Sistema de Aguas de la Ciudad de México	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	Por definir	3,670.6
	Mejora a los sistemas de control de bombeo del SACM para evitar operación innecesaria de equipos en horarios de baja demanda	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	5,000	321
Ahorro y reutilización de agua.	Generación de energía eléctrica mediante plantas hidroeléctricas en caídas existentes en el sistema	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	40,700	Por definir
Eficiencia energética en sistemas de bombeo y tratamiento de agua.	Reducción de emisiones provenientes de sistemas sépticos en el Distrito Federal	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	15,000	Por definir en función de estudios
	Reducción de emisiones de lodos de plantas de tratamiento biológico en el Distrito Federal	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	380,000	1,205

E. Plan Verde de la Ciudad de México

- No cuenta con un diagnóstico
- Programa gubernamental de mediano plazo (15 años)
- Es un instrumento de planeación horizontal que involucra a 21 instancias gubernamentales del GDF
- Se plantean estrategias y acciones bajo un esquema de transversalidad institucional
- Parece un resumen de la Agenda Ambiental de la Ciudad de México sin diagnósticos
- Sólo mantiene estrategias y acciones en siete temas (Suelo de conservación, habitabilidad y Espacio público, Agua, Movilidad, Aire, Residuos, Cambio climático y energía)
- En materia de agua tiene 5 estrategias y 22 acciones

Resumen de objetivos, estrategias, acciones y/o metas

Tema	Objetivo	Estrategia	Acciones
Suelo de conservación	Rescatar el suelo de Conservación como espacio clave del equilibrio ecológico de la ciudad	E2 Restauración y conservación de ecosistemas de alto valor ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ○ Rescatar la cuenca de los Ríos Magdalena y Eslava para revertir su degradación ambiental al 100% en seis años
		E3 Pago de servicios y bienes ambientales como mecanismo para compensar los costos de conservación	<ul style="list-style-type: none"> ○ Identificar y valorar los bienes y servicios ambientales que presta el suelo de conservación a la Ciudad en el 2009 ○ Integración de 24,000 hectáreas, equivalentes al 27% del suelo de conservación, para su protección a través de esquemas de pago por servicios ambientales, al año 2012. la meta al 2020 debe ser del 50% de la superficie total ○ Valorar la creación de impuestos verdes y compensaciones por daño ambiental para retribuir los servicios que brinda el suelo de conservación y comenzar su aplicación antes del año 2010
Habitabilidad y Espacio público	Rescatar y crear espacios públicos, para hacer de la ciudad un lugar de integración social que ofrezca mejor habitabilidad, confort y equidad	E1 Implementar proyectos ordenadores con espacios públicos amplios, diseñados con criterios de sustentabilidad y habitabilidad	<ul style="list-style-type: none"> ○ Elaborar proyectos integrales en la recuperación física y social del espacio público, donde se consideran factores de sustentabilidad, competitividad y equidad ○ Implementar un nuevo modelo de vivienda social que vincule el espacio público, el área verde y los lineamientos de sustentabilidad, habitabilidad y confort como elementos de diseño
		E3 Incrementar las áreas verdes y dotar de infraestructura, mobiliario urbano y elementos de accesibilidad los espacios públicos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Construir la nueva infraestructura para los espacios públicos y las áreas urbanas (red de aguas tratadas, colectores pluviales, entre otros.)

Tema	Objetivo	Estrategia	Acciones
Agua	Lograr la autosuficiencia hídrica y gestión integral del agua en el Distrito Federal	E1 Alcanzar el equilibrio del acuífero	<ul style="list-style-type: none"> ○ Revaluar el aprovechamiento de los manantiales a partir del 2009-08-26 ○ Proteger el suelo de conservación para la recarga del acuífero ○ Disminuir en un 90% las áreas de suelo desnudo al 2015 en el Suelo de Conservación y desarrollar infraestructura de contención del suelo en la cuenca para lograr mayor recarga y evitar la erosión y el azolve del drenaje ○ Protección de las barrancas del suelo de conservación y decretar 12 barrancas urbanas como áreas de valor ambiental ○ Ampliación de la red de pozos de absorción y las acciones de incremento e recarga en el suelo de conservación a partir del 2008, para incrementar la infiltración en 2.5 m3/s
		E2 Reducir el consumo de agua de uso doméstico	<ul style="list-style-type: none"> ○ A partir del 2008 se incrementará la micromedición para alcanzar la cobertura del 100% en el 2010 ○ Incrementar medidas coercitivas a usuarios morosos, para el pago del servicio ○ Promover la instalación de muebles sanitarios de bajo consumo y accesorios ahorradores de agua en los hogares a partir del 2008 ○ Impulsar e intensificar, a partir del 2008, la campaña permanente de cultura del agua para su ahorro y uso eficiente, a fin de disminuir la demanda cuando menos en 1m3/s
		E3 Reducción de pérdidas por fugas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Modernizar la red de abastecimiento ○ Sustitución al 100% de la red dañada y e aquella cuya vida útil ha sido rebasada para el 2012 ○ Para el año 2009 se habrá sectorizado el 100% de la red, con la finalidad de tener control de las eficiencias con las que trabajen 330 sectores hidrométricos ○ Reducción de 3.3 m3/s por pérdidas para el año 2015 ○ Identificar y regularizar las tomas clandestinas de agua, sancionar como delito grave a quien las instale, y como robo a quien las utilice ○ Implantar una campaña permanente de control de fugas a nivel domiciliario
		E4 Incrementar la reutilización y el tratamiento del agua	<ul style="list-style-type: none"> ○ Iniciar la construcción del Emisor Oriente, para incrementar la capacidad del sistema de drenaje en 2012 ○ Incrementar el tratamiento de aguas residuales de 2.5 a 7.2 m3/s para el 2012 ○ Realizar el tratamiento terciario de agua de cuando menos 2.5 m3/s para su reinyección y recarga del acuífero para el 2010 ○ Construir plantas e tratamiento de aguas residuales en comunidades rurales para evitar las descargas hacia cauces y barrancas al 2010
		E5 Crear parques lacustres en Tláhuac y Xochimilco	<ul style="list-style-type: none"> ○ Recuperar el paisaje lacustre en 250 hectáreas e Tláhuac y Xochimilco a partir del 2008 ○ Consolidar corredores ecológicos entre los parques lacustres ○ Consolidar la vocación lacustre y de regulación hídrica e la zona

Tema	Objetivo	Estrategia	Acciones
Cambio climático y energía	Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, impulsar y fortalecer el mercado de las energías renovables y realizar acciones e adaptación al cambio climático para la población	E2 Apoyar las acciones de los planes de movilidad, agua, aire, espacios público, residuos y energía que reditúan en la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero	<ul style="list-style-type: none"> ○ Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a través de medidas específicas, que aprovechen los beneficios de la venta de bonos de carbono, para apoyar las acciones, sin los cuales no sería posible desarrollar los proyectos

Objetivos de conjunto, diversos programas y planes del GDF

Objetivos de conjunto	Agenda ambiental del DF	Programa de acción climática	Plan verde	Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México	Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos	Programa de Desarrollo Social 2007-2012	50 Metas de la política social del GDF	20 metas para el 2008 (2do informe de gobierno)
Proteger el Suelo de Conservación como espacio clave del equilibrio ambiental y de recarga del acuífero	X		X	X	X			
Transformar la ciudad en un espacio de integración social y sustentable a través del espacio público y las áreas verdes	X		X					
Alcanzar un manejo sustentable, integral y coordinado de los recursos hídricos maximizando el bienestar social, económico y ambiental	X		X	X	X			
Reducir las emisiones de GEI contribuyendo a la adaptación de la ciudad a los efectos del cambio climático	X		X					
Lograr la eficiencia energética en sistemas de bombeo y tratamiento de agua		X						
Recuperar de energía en el sistema de distribución de agua de la ciudad		X						
Manejar las emisiones de GEI provenientes de lodos y aguas no tratadas		X						
Satisfacer la demanda futura a través de nuevas fuentes de abastecimiento y reduciendo los consumos de agua intradomiciliarios (ahorro y reutilización)		X	X	X	X			

Objetivos de conjunto	Agenda ambiental del DF	Programa de acción climática	Plan verde	Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México	Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos	Programa de Desarrollo Social 2007-2012	50 Metas de la política social del GDF	20 metas para el 2008 (2do informe de gobierno)
Reducir el índice de fugas de la red de distribución de agua potable				X				
Reducción del porcentaje de sobreexplotación de los mantos acuíferos. Meta: 35 al 20% mediante la recarga con agua pluvial y residual tratada					X		X	
Reducción de la demanda actual de agua. Meta: 2.2 m3/s							X	
Construir infraestructura hidráulica que permita captar mayor caudal y nueva agua residual para su tratamiento, así como obras que coadyuven al desarrollo urbano, ambiental y al bienestar social de los habitantes del Distrito Federal				X	X		X	
Dotación homogénea de agua. Meta: 200 litros por habitante, por día							X	
Sustituir 300 km de Red de Agua Potable								X
Poner en funcionamiento las plantas de tratamiento de agua de Santa Fe y Coyoacán								X
Concluir el Acuaférico de Santa Catarina para llevar 150 lts. por segundo a Iztapalapa								X
Las acciones financieras del SACM, deberán estar encaminadas hacia la autosuficiencia financiera					X			
Avanzar en el goce de los derechos ambientales de los habitantes y en la sustentabilidad de la ciudad. Atender la garantía en el acceso en condiciones de equidad al agua						X		
Eliminación del rezago en vivienda y servicios básicos con atención especial a la población vulnerable						X		

Objetivos de conjunto, diversos programas y planes del GDF (Síntesis)

Objetivos de conjunto	AA	PAC	PV	PMSACM	PGIRH	PDS	50 Metas política social	20 Metas 2008
Proteger el Suelo de Conservación para recarga del acuífero	X		X	X	X			
Integración social y sustentable a través del espacio público y áreas verdes	X		X					
Manejo sustentable, integral y coordinado de recursos hídricos	X		X	X	X			
Reducir las emisiones de GEI	X		X					
Eficientar la energética en sistemas de bombeo y tratamiento de agua		X						
Recuperar energía del sistema de distribución de agua		X						
Manejar emisiones de GEI provenientes de lodos y aguas no tratadas		X						
Satisfacer la demanda futura mediante nuevas fuentes y reducción de consumos		X	X	X	X			
Reducción de fugas en la red de agua potable				X				
Reducción de sobreexplotación de mantos acuíferos					X		X	
Reducción de la demanda actual de agua							X	
Construcción de infraestructura que coadyuve al bienestar social				X	X		X	
Dotación homogénea de agua							X	
Sustituir de tramos de red de Agua Potable								X
Construir plantas de tratamiento de Santa Fe y Coyoacán								X
Concluir el Acuaférico de Santa Catarina								X
Lograr la autosuficiencia financiera del SACM					X			
Atender la garantía en el acceso en condiciones de equidad al agua						X		
Eliminación del rezago en vivienda y servicios básicos						X		

Anexo IV.

Cuestionarios guía para el grupo de evaluación interdisciplinaria

Anexo IV. Indicador de adecuación sanitaria en el D.F. con base en la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) 2008

Julio Boltvinik y Héctor Figueroa Palafox

Febrero 2010

Indicador de adecuación sanitaria

El Indicador de adecuación sanitaria se construye a partir de tres indicadores compuestos:

- Agua
- Drenaje y
- Excusado

Estos tres indicadores se calculan utilizando las respuestas a las preguntas 13 a 21 de la Sección I del Cuestionario de hogares y vivienda de la ENIGH 2008.

El indicador de agua

En el indicador de agua se toma en cuenta la fuente de suministro de agua, la frecuencia con que se recibe la dotación de agua y si es durante todo el día o solo algunas horas; estas variables corresponden a las preguntas 13, 14 y 15 del cuestionario antes mencionado.

A continuación se presentan los cuadros de frecuencias de las variables consideradas en este indicador, por estratos de pobreza de las Delegaciones del D.F.

Cuadro 1. Población del D.F. por sistemas de suministro de agua y estratos de pobreza

Suministro de agua / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Red pública dentro de la vivienda	94.74	90.98	75.61	82.49	85.20
Red pública dentro del terreno	4.70	7.59	17.86	15.04	11.95
Red pública de otra vivienda	0.24	0.63	0.51	0.15	0.35
Llave pública o hidrante	0.07	0.28	0.48	0.11	0.22
Una pipa	0.00	0.45	4.09	2.14	1.82
Un pozo	0.00	0.07	1.26	0.07	0.35
Un río, arroyo, lago u otro	0.25	0.00	0.20	0.00	0.11
Total	100	100	100	100	100

Cuadro 2. Población del D.F. por frecuencia semanal de dotación de agua y estratos de pobreza

Dotación de agua / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Un día	0.40	0.19	3.77	4.64	2.58
Dos días	0.50	1.57	3.56	3.62	2.47
Tres	1.66	2.59	5.92	12.45	6.45
Cuatro	0.56	1.51	2.24	4.76	2.54
Cinco	1.46	1.90	1.77	1.79	1.72
Seis	1.14	0.94	1.39	1.00	1.12
Diario	93.99	90.34	78.71	69.51	81.50
Tarda mas de una semana	0.28	0.95	2.63	2.23	1.62
Total	100	100	100	100	100

Cuadro 3. Población del D.F. por frecuencia diaria de la dotación de agua y estratos de pobreza

Frecuencia de la dotación de agua / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Algunas horas al día	19.39	18.89	53.84	52.03	38.46

Durante todo el día	80.61	81.11	46.16	47.97	61.54
Total	100	100	100	100	100

Pobreza Alta: Milpa Alta, Xochimilco, Tláhuac e Iztapalapa.

Pobreza Media: Gustavo A. Madero, Magdalena Contreras y Tlalpan.

Pobreza Media-baja: Alvaro Obregón, Venustiano Carranza, Iztacalco y Cuajimalpa.

Pobreza Baja: Azcapotzalco, Cuauhtémoc, Coyoacán, Miguel Hidalgo y Benito Juárez.

Fuente: Cálculos propios con base en la ENIGH, 2008, INEGI.

Para construir el indicador se asignan valores de bienestar a las distintas opciones de suministro y frecuencia de agua, se dividen entre su norma y se combinan de forma multiplicativa para obtener el indicador de logro de agua. El indicador de logro del primero será $LSSA_j$ y el segundo LFA_j . Los valores en términos de bienestar provistos por diferentes sistemas de suministro son presentados en los cuadros 4 y 5.

El indicador de logro para sistemas de suministro de agua es:

$$LSSA_j = SSA_j / SSA^* = SSA_j / 3 \quad (1)$$

un indicador truncado que varía sólo de 0 a 1, ya que en el cuestionario de la ENIGH no es posible identificar soluciones por arriba de la norma.

Cuadro 4. Sistemas de suministro de agua. Valores de bienestar y logro

Sistemas de suministro de agua	SSA _j	LSSA _j = SSA _j / SSA _j *
Grupo 1. Agua de río, arroyo o lago (código 7), pipa (código 5), otra vivienda (código 3); llave pública o hidrante (código 4).	0	0
Grupo 2. Agua de pozo (código 6)	1	0.33
Grupo 3. Red pública: fuera de la vivienda pero dentro del terreno (código 2)	2	0.66
Grupo 4. Red pública: dentro de la vivienda (cód. 1)	3	1

El indicador de logro para frecuencia de agua (LFA_j) es:

$$LFA_j = FA_j / FA^* = FA_j / 4 \quad (2)$$

con una variación de 0.1 a 1.25

Cuadro 5. Frecuencia de agua. Valores de bienestar y logro

Frecuencias de agua	FAj	LFAj =FAj /FA*
Diario, todo el día	5	1.25
Diario, parte del día	4	1
6, 5 o 4 días a la semana	3	0.75
3 días a la semana	2	0.5
Dos días a la semana	1.2	0.3
Una vez a la semana	0.6	0.15
Tarda mas de una semana	0.4	0.1

La mejor manera de combinar sistema de suministro con frecuencia de agua es multiplicativa. Así el indicador integrado de Logro de Agua (LA_j) será, para los sistemas de red pública:

$$LA_j = (LSSA_j) (LFA_j) \quad (3)$$

con un rango de 0.067 a 1.25.

En las otras opciones de SSA_j,

$$LA_j = LSSA_j \quad (3')$$

con un rango de variación de 0 a 1. Así que, en total, LA_j variará de 0 a 1.25

Las frecuencias observadas del indicador de logro en agua se presentan en el cuadro 6.

Cuadro 6. Frecuencias observadas por estratos del indicador integrado de Logro de Agua (LA_j)

Valores de LA _j	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
0	0.56	1.35	5.27	2.40	2.50
0 < LA ≤ 0.33	0.00	0.07	1.26	0.07	0.35
0.33 < LA ≤ 0.66	1.29	2.85	11.79	13.61	8.28
0.66 < LA < 1	9.00	12.39	17.80	23.12	16.50

LA=1	15.51	12.37	29.33	21.78	20.48
1 < LA	73.63	70.96	34.56	39.02	51.89
Total	100	100	100	100	100

Hasta aquí la construcción del indicador de Logro de Agua.

El indicador de drenaje

El indicador de drenaje se construye utilizando las respuestas a la pregunta 21; en drenaje, los valores de bien-estar (logro) son dicotómicos. Las soluciones fueron clasificadas en dos grupos extremos: las buenas y las malas. El indicador de logro es:

$$LDr_j = Dr_j / Dr^* = Dr_j \quad (4)$$

que tiene un rango de 0 a 1. Esta variable, dada la manera en que las soluciones de drenaje se agruparon, se volvió una variable dicotómica; en los cuadros 7 y 8 se presentan sus frecuencias y valores de bienestar y logro.

Cuadro 7. Población del D.F. por conexión al drenaje y estratos de pobreza, 2008

Porcentajes verticales

Drenaje / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
red pública	98.25	97.09	85.76	93.62	93.38
fosa séptica	1.61	0.71	11.74	5.84	5.39
Tubería a una barranca o grieta	0.00	1.24	1.72	0.00	0.66
Tubería a un río, lago o mar	0.00	0.68	0.38	0.27	0.31
No tiene drenaje	0.13	0.28	0.40	0.26	0.27
Total	100	100	100	100	100

Cuadro 8. Soluciones de drenaje. Valores de bienestar y logro

Soluciones de 'drenaje'	Drj	LDrj
Grupo 1. No tiene drenaje (cód. 5); tiene drenaje conectado a una tubería que va a dar a una barranca o grieta (cód. 3) o a un río, lago o mar (cód.4)	0	0

Grupo 2. Tiene drenaje conectado a la red pública (código 1) o a una fosa séptica (código 2)	1	1
---	---	---

En este caso se adoptó una ordenación incompleta, ya que en el momento de su realización no se pudo discernir qué era peor, si carecer de drenaje –situación en la cual las consecuencias sanitarias negativas afectan al *entorno inmediato*–, o tener conexión a un sistema de drenaje que dispone inapropiadamente de las aguas negras y residuales (códigos 3 y 4) –afectando al *entorno mediato*.

El indicador de excusado

Este indicador se construye a partir de las variables obtenidas de las preguntas 17 a 21, cuyas frecuencias se presentan en los cuadros 9 a 12. Para el excusado, el indicador de logro será expresado de la siguiente manera:

$$LEx_j = Ex_j/Ex^* = Ex_j/ 5 \quad (5)$$

con un rango de 0 a 2.

Cuadro 9. Población del D.F. por existencia de excusado en el hogar y estratos de pobreza, 2008

Excusado / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Si	99.72	99.97	99.78	99.41	99.68
No	0.28	0.03	0.22	0.59	0.32
Total	100	100	100	100	100

Cuadro 10. Población del D.F. por uso compartido o exclusivo del excusado y estratos de pobreza, 2008

Uso compartido / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Sin excusado	0.28	0.03	0.22	0.59	0.32
Compartido	8.13	9.70	10.23	13.26	10.64
Exclusivo	91.59	90.28	89.56	86.15	89.04
Total	100	100	100	100	100

Cuadro 11. Población del D.F. por admisión de agua del excusado y estratos de pobreza, 2008

Admisión de agua / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Sin excusado	0.28	0.03	0.22	0.59	0.32
Tiene descarga directa de agua	94.01	90.54	78.22	75.64	83.34
Le echan agua con cubeta	5.71	9.05	21.16	23.17	15.97
No se le puede echar agua	0.00	0.38	0.40	0.60	0.37
Total	100	100	100	100	100

Cuadro 12. Población del D.F. por número de baños completos en el hogar y estratos de pobreza, 2008

Baños / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Ninguno	3.91	9.04	18.04	20.27	13.66
Uno	68.35	67.64	58.58	63.20	64.11
Dos	19.12	17.77	16.73	14.69	16.85
Tres o más	8.63	5.55	6.65	1.83	5.39
Total	100	100	100	100	100

Los valores de bienestar y logro para este indicador se presentan en el cuadro 13.

Cuadro 13. Soluciones de excusado. Valores de bienestar y logro

Tipo y número de excusados (combinando 4 dimensiones: disponibilidad, exclusividad, uso de agua con o sin conexión).	Valor de bienestar para excusado (Ex)	Indicador de logro
Sin excusado, retrete, sanitario, letrina u hoyo negro en la vivienda	0	0
Letrina u hoyo negro, compartido, no se le puede echar agua	1	0.2
Letrina u hoyo negro, exclusivo, no se le puede echar agua	2	0.4
Excusado, compartido, se le puede echar agua pero no tiene conexión	3	0.6

Excusado, exclusivo, se le puede echar agua pero no tiene conexión o compartido con conexión de agua	4	0.8
Excusado, exclusivo con conexión de agua	5	1
Dos excusados, exclusivos con conexión de agua	7	1.4
3 o + excusados, exclusivos con conexión de agua	10	2

El indicador de carencia de adecuación sanitaria

Ya contando con los indicadores de logro en adecuación de agua, drenaje y excusado se calculó el indicador de carencia de adecuación sanitaria siguiendo tres caminos:

1. Con un promedio ponderado de los tres indicadores para obtener el logro sanitario (LS).

$$LS_j = (LA * 0.35) + (LDr * 0.55) + (LEX * 0.10). \quad (6)$$

2. El cambio en la segunda opción es que, en lugar del promedio ponderado de los tres indicadores, se combinan primero de manera multiplicativa los índices de logro de Excusado y Drenaje para luego combinarlos con los de Agua como promedio ponderado. De tal manera que la ecuación (6) quedaría modificada de la siguiente manera:

$$LS = LA (0.35) + [(LDr) (LEx)] (0.65) \quad (6')$$

3. En la tercera opción, exigimos la satisfacción (al menos parcial) de las tres dimensiones, por lo cual el índice es multiplicativo y la presencia de un cero convierte todo el producto en cero:

$$LS = (LA)(LDr)(LEx) \quad (6'')$$

Aunque en la aplicación del MMIP Boltvinik y Damián habían venido usando la primera opción, recientemente (2009) Boltvinik se percató que dicho procedimiento no tomaba en cuenta el carácter sistémico del ciclo hídrico de la vivienda en su conjunto, tal como se explica, por ejemplo, en Coplamar, *Vivienda. Serie Necesidades Esenciales*, Siglo XXI editores (pp. 18-21). Por ello se considera que la medición correcta del fenómeno es la que se expresa en la tercera opción. Sin agua entubada al interior de la vivienda disponible casi todo el tiempo, no se pueden evacuar adecuadamente las excretas usando, por tanto el drenaje. Agua corriente al interior de la vivienda, excusado con conexión de agua y drenaje conectado a la red pública o fosa séptica son, pues, condiciones *correalizables* (expresión que usan algunos destacados autores) o en otros términos son todas condiciones necesarias para alcanzar una sanidad adecuada en la vivienda.

En los cuadros 14, 15 y 16 se presentan las frecuencias observadas en los valores de logro para Drenaje, Excusado y Drenaje, con los que se calculan los indicadores de carencia, por estratos del D.F.

Cuadro 14. Frecuencias observadas por estratos de valor del Indicador Integrado de Logro de Drenaje (LDrj)

Valores de LAj	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
0	0.13	2.20	2.51	0.53	1.23
$0 < LDr \leq 0.33$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$0.33 < LDr \leq 0.66$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$0.66 < LDr \leq 1$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LDr=1	99.87	97.80	97.49	99.47	98.77
$1 < LDr$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	100	100	100	100	100

Cuadro 15. Frecuencias observadas por estratos de valor del Indicador Integrado de Logro de Excusado (LExj)

Valores de LEx	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
0	0.28	0.03	0.22	0.59	0.32
$0 < LEx \leq 0.33$	0.00	0.30	0.40	0.00	0.16
$0.33 < LEx \leq 0.66$	1.93	3.53	4.51	8.78	5.14
$0.66 < LEx < 1$	9.98	11.53	21.97	20.09	16.61
LEx=1	70.79	68.69	58.47	57.89	63.05
LEx> 1	17.02	15.92	14.44	12.65	14.73
Total	100	100	100	100	100

Cuadro 16. Frecuencias observadas por estratos de valor del Indicador Integrado de Logro de Drenaje y Excusado (LDrExj),

Valores de LDrExj	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
0	0.28	2.23	2.72	1.11	1.52
$0 < LDrEx \leq 0.33$	0.00	0.07	0.00	0.00	0.01
$0.33 < LDrEx \leq 0.66$	1.93	3.19	4.51	8.52	4.99
$0.66 < LDrEx \leq 1$	9.98	10.56	20.58	20.09	16.09

LDrEx=1	70.79	68.04	57.76	57.73	62.70
LDrEx> 1	17.02	15.92	14.44	12.55	14.69
Total	100	100	100	100	100

Pobreza Alta: Milpa Alta, Xochimilco, Tláhuac e Iztapalapa.

Pobreza Media: Gustavo A. Madero, Magdalena Contreras y Tlalpan.

Pobreza Media-Baja: Álvaro Obregón, Venustiano Carranza, Iztacalco y Cuajimalpa

Pobreza Baja: Azcapotzalco, Cuauhtémoc, Coyoacán, Miguel Hidalgo y Benito Juárez.

Fuente: Cálculos propios con base en la ENIGH, 2008, INEGI.

En los cuadros 17 a 19, se presentan los estratos de los tres índices de carencia de adecuación sanitaria. Como puede observarse, la opción más exigente es la tercera pues requiere del cumplimiento de las tres dimensiones.

Cuadro 17. Población por estratos de Adecuación Sanitaria y estratos del D.F., considerando el número de baños, 2008

Estratos del CSj / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Indigentes	0.13	2.20	2.51	0.42	1.20
Muy pobres	0.43	1.30	4.02	1.95	1.99
Pobres moderados	1.79	3.47	14.91	18.56	10.94
Total de pobres	2.36	6.98	21.43	20.92	14.13
NBS	97.64	93.02	78.57	79.08	85.87
No pobres	97.64	93.02	78.57	79.08	85.87
Total	100	100	100	100	100

Cuadro 18. Población por estratos de Adecuación Sanitaria y estratos del D.F., considerando el número de baños y combinando primero los indicadores de Drenaje y Excusado, 2008

Estratos del CSj / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Indigentes	0.28	2.33	3.42	1.76	1.93
Muy pobres	0.61	1.82	6.39	6.14	4.11
Pobres moderados	6.95	10.01	22.10	24.07	16.97
Total de pobres	7.84	14.16	31.91	31.97	23.01
NBS	75.13	69.93	54.74	55.78	62.67
Clase media	17.02	15.92	13.35	12.25	14.32

No pobres	92.16	85.84	68.09	68.03	76.99
Total	100	100	100	100	100

Cuadro 19. Población por estratos de Adecuación Sanitaria y estratos del D.F., considerando el número de baños y combinando los tres indicadores multiplicativamente, 2008

Estratos del CSj / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Indigentes	1.00	5.27	14.58	11.21	8.56
Muy pobres	3.08	3.56	10.47	13.69	8.53
Pobres moderados	7.32	10.73	14.33	16.73	12.81
Total de pobres	11.40	19.56	39.38	41.64	29.91
NBS	17.08	13.27	23.66	18.75	18.59
Clase media	58.28	54.54	30.19	35.39	42.98
Clase alta	13.24	12.64	6.76	4.23	8.52
No pobres	88.60	80.44	60.62	58.36	70.09
Total	100	100	100	100	100

Fuente: Cálculos propios con base en la ENIGH, 2008, INEGI.

Para terminar, en el cuadro 20, se presentan los promedios de logro de los indicadores combinados, por estratos de pobreza del D.F. y del Método de Medición Integrada de la Pobreza (MMIP).

Cuadro 20. Intensidad promedio de logro del Agua, Drenaje, Excusado y Drenaje-Excusado por estratos de pobreza del D.F. y del MMIP, 2008

Estratos del D.F.	Adecuación	Frecuencia y abasto de agua	Drenaje	Excusado	Drenaje y excusado
	Estratos del MMIP				
Baja	Indigentes	1.0488	0.9807	0.9075	0.9075
	Muy pobres	0.9607	1.0000	0.9749	0.9749
	Pobres moderados	1.0666	1.0000	0.9917	0.9917
	SRI	1.0966	1.0000	1.0410	1.0410
	Clase media	1.0832	1.0000	1.0869	1.0869
	Clase alta	1.0950	1.0000	1.1137	1.1137
	Total	1.0705	0.9987	1.0376	1.0376
Media - Baja	Indigentes	1.0108	0.9698	0.8887	0.8706
	Muy pobres	1.0364	0.9870	0.9573	0.9547
	Pobres moderados	1.0429	0.9822	1.0459	1.0298
	SRI	1.0230	0.9457	1.0409	0.9974

	Clase media	1.0874	1.0000	1.0732	1.0732
	Clase alta	1.0783	0.9732	1.0991	1.0723
	Total	1.0460	0.9780	1.0236	1.0069
Media	Indigentes	0.7251	0.9410	0.8476	0.8004
	Muy pobres	0.8396	0.9855	0.9019	0.8903
	Pobres moderados	0.9006	0.9536	0.9810	0.9468
	SRI	0.9467	1.0000	1.0334	1.0334
	Clase media	0.9528	0.9962	1.0940	1.0910
	Clase alta	1.0497	1.0000	1.1283	1.1283
	Total	0.8992	0.9749	0.9904	0.9713
Alta	Indigentes	0.8342	0.9801	0.8410	0.8278
	Muy pobres	0.8913	0.9998	0.9341	0.9341
	Pobres moderados	0.9170	0.9979	0.9819	0.9811
	SRI	0.9758	1.0000	1.0284	1.0284
	Clase media	1.0176	1.0000	1.0759	1.0759
	Clase alta	1.0532	0.9724	1.0728	1.0341
	Total	0.9220	0.9947	0.9682	0.9641
D.F.	Indigentes	0.8621	0.9692	0.8584	0.8380
	Muy pobres	0.9169	0.9935	0.9357	0.9322
	Pobres moderados	0.9657	0.9840	0.9950	0.9829
	SRI	1.0037	0.9900	1.0348	1.0268
	Clase media	1.0417	0.9992	1.0834	1.0827
	Clase alta	1.0754	0.9916	1.1094	1.0995
	Total	0.9739	0.9877	1.0003	0.9911

Cuadros estadísticos

Población del D.F. por sistemas de suministro de agua y estratos de pobreza

Absolutos					
Suministro de agua / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Red pública dentro de la vivienda	1,972,685	1,453,270	1,668,270	2,403,095	7,497,320
Red pública dentro del terreno	97,797	121,307	394,059	438,204	1,051,367
Red pública de otra vivienda	4,905	9,999	11,160	4,295	30,359
Llave pública o hidrante	1,512	4,444	10,610	3,232	19,798
Una pipa	0	7,189	90,171	62,436	159,796
Un pozo	0	1,183	27,754	1,971	30,908
Un río, arroyo, lago u otro	5,292	0	4,384	0	9,676
Total	2,082,191	1,597,392	2,206,408	2,913,233	8,799,224

Fuente: INEGI, 2008. Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares

Porcentajes verticales					
Suministro de agua / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Red pública dentro de la vivienda	94.74	90.98	75.61	82.49	85.20
Red pública dentro del terreno	4.70	7.59	17.86	15.04	11.95
Red pública de otra vivienda	0.24	0.63	0.51	0.15	0.35
Llave pública o hidrante	0.07	0.28	0.48	0.11	0.22
Una pipa	0.00	0.45	4.09	2.14	1.82
Un pozo	0.00	0.07	1.26	0.07	0.35
Un río, arroyo, lago u otro	0.25	0.00	0.20	0.00	0.11
Total	100	100	100	100	100

Fuente: INEGI, 2008. Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares

Porcentajes con respecto a la Población total					
Suministro de agua / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Red pública dentro de la vivienda	22.42	16.52	18.96	27.31	85.20
Red pública dentro del terreno	1.11	1.38	4.48	4.98	11.95
Red pública de otra vivienda	0.06	0.11	0.13	0.05	0.35
Llave pública o hidrante	0.02	0.05	0.12	0.04	0.22
Una pipa	0.00	0.08	1.02	0.71	1.82
Un pozo	0.00	0.01	0.32	0.02	0.35
Un río, arroyo, lago u otro	0.06	0.00	0.05	0.00	0.11
Total	23.66	18.15	25.08	33.11	100

Fuente: INEGI, 2008. Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares

Población del D.F. por dotación de agua y estratos de pobreza

Absolutos					
Dotación de agua / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Un día	8,296	2,949	77,813	131,892	220,950
Dos días	10,363	24,788	73,362	102,837	211,350
Tres	34,324	40,844	122,176	353,703	551,047
Cuatro	11,586	23,837	46,273	135,221	216,917
Cinco	30,312	29,853	36,429	50,728	147,322
Seis	23,670	14,861	28,742	28,533	95,806
Diario	1,946,094	1,422,441	1,623,356	1,974,924	6,966,815
Tarda mas de una semana	5,837	15,004	54,178	63,461	138,480
Total	2,070,482	1,574,577	2,062,329	2,841,299	8,548,687

Fuente: INEGI, 2008. Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares

Porcentajes verticales					
Dotación de agua / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Un día	0.40	0.19	3.77	4.64	2.58
Dos días	0.50	1.57	3.56	3.62	2.47
Tres	1.66	2.59	5.92	12.45	6.45
Cuatro	0.56	1.51	2.24	4.76	2.54
Cinco	1.46	1.90	1.77	1.79	1.72
Seis	1.14	0.94	1.39	1.00	1.12
Diario	93.99	90.34	78.71	69.51	81.50
Tarda mas de una semana	0.28	0.95	2.63	2.23	1.62
Total	100	100	100	100	100

Fuente: INEGI, 2008. Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares

Porcentajes con respecto a la Población total					
Dotación de agua / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Un día	0.10	0.03	0.91	1.54	2.58
Dos días	0.12	0.29	0.86	1.20	2.47
Tres	0.40	0.48	1.43	4.14	6.45
Cuatro	0.14	0.28	0.54	1.58	2.54
Cinco	0.35	0.35	0.43	0.59	1.72
Seis	0.28	0.17	0.34	0.33	1.12
Diario	22.76	16.64	18.99	23.10	81.50
Tarda mas de una semana	0.07	0.18	0.63	0.74	1.62
Total	24.22	18.42	24.12	33.24	100

Fuente: INEGI, 2008. Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares

Población del D.F. por frecuencia de la dotación de agua y estratos de pobreza

Absolutos					
Frecuencia de agua / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Algunas horas al día	401,443	297,456	1,110,422	1,478,468	3,287,789
Durante todo el día	1,669,039	1,277,121	951,907	1,362,831	5,260,898
Total	2,070,482	1,574,577	2,062,329	2,841,299	8,548,687

Fuente: INEGI, 2008. Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares

Porcentajes verticales					
Frecuencia de la dotación de agua / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Algunas horas al día	19.39	18.89	53.84	52.03	38.46
Durante todo el día	80.61	81.11	46.16	47.97	61.54
Total	100	100	100	100	100

Fuente: INEGI, 2008. Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares

Porcentajes con respecto a la Población total					
Frecuencia de la dotación de agua / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
Algunas horas al día	4.70	3.48	12.99	17.29	38.46
Durante todo el día	19.52	14.94	11.14	15.94	61.54
Total	24.22	18.42	24.12	33.24	100

Fuente: INEGI, 2008. Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares

Población del D.F. por opciones de agua para beber y estratos de pobreza

Absolutos					
Agua para beber / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
La toman tal como la obtienen	84,552	69,440	93,708	154,978	402,678
la hierven	217,924	232,564	327,748	175,300	953,536
Le echan cloro o gotas	40,520	88,621	93,904	65,436	288,481
La filtran o purifican por otro método	197,805	73,231	73,631	39,638	384,305
La compran en garrafón o botella	1,541,390	1,133,536	1,617,417	2,477,881	6,770,224
Total	2,082,191	1,597,392	2,206,408	2,913,233	8,799,224

Fuente: INEGI, 2008. Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares

Porcentajes verticales					
Agua para beber / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
La toman tal como la obtienen	4.06	4.35	4.25	5.32	4.58
la hierven	10.47	14.56	14.85	6.02	10.84
Le echan cloro o gotas	1.95	5.55	4.26	2.25	3.28
La filtran o purifican por otro método	9.50	4.58	3.34	1.36	4.37
La compran en garrafón o botella	74.03	70.96	73.31	85.06	76.94
Total	100	100	100	100	100

Fuente: INEGI, 2008. Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares

Porcentajes con respecto a la Población total					
Agua para beber / Estratos de pobreza	Baja	Media - baja	Media	Alta	D.F.
La toman tal como la obtienen	0.96	0.79	1.06	1.76	4.58
la hierven	2.48	2.64	3.72	1.99	10.84
Le echan cloro o gotas	0.46	1.01	1.07	0.74	3.28
La filtran o purifican por otro método	2.25	0.83	0.84	0.45	4.37
La compran en garrafón o botella	17.52	12.88	18.38	28.16	76.94
Total	23.66	18.15	25.08	33.11	100

Fuente: INEGI, 2008. Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares

Pobreza Alta: Milpa Alta, Xochimilco, Tláhuac e Iztapalapa

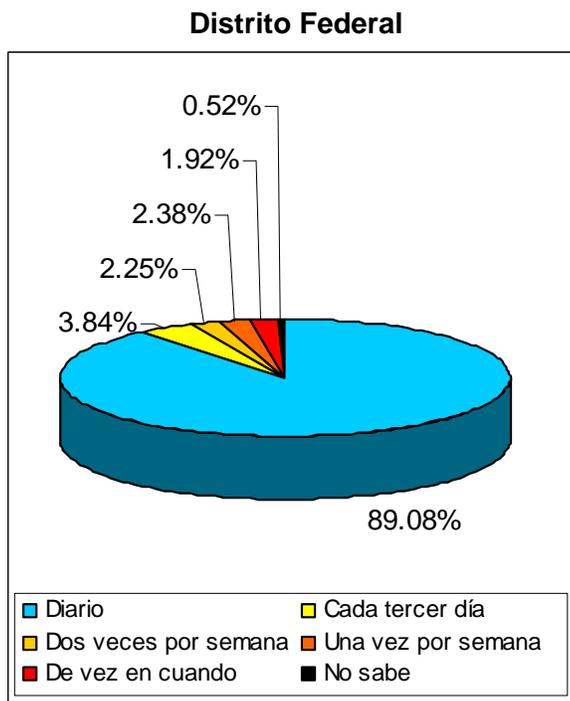
Pobreza Media: Gustavo A. Madero, Magdalena Contreras y Tlalpan.

Pobreza Media-baja: Alvaro Obregón, Venustiano Carranza, Iztacalco y Cuajimalpa de Morelos

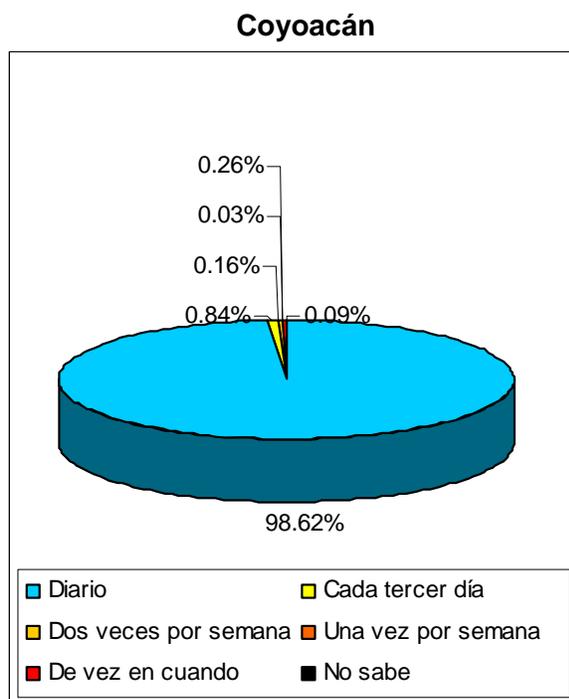
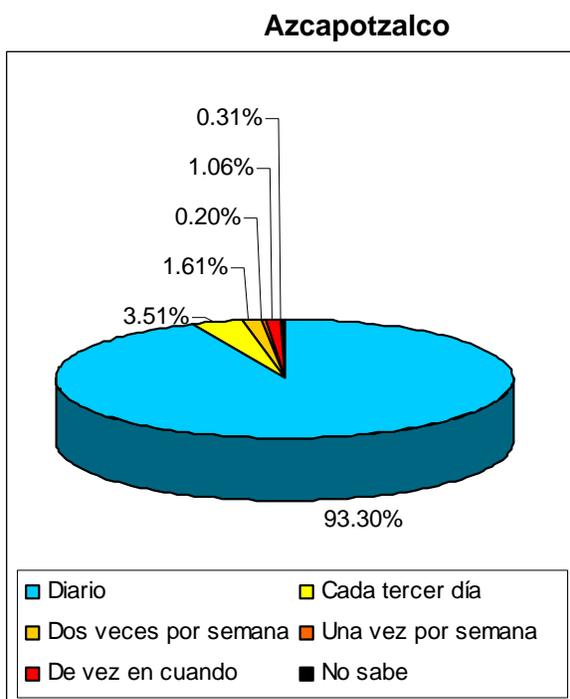
Pobreza Baja: Azcapotzalco, Cuauhtémoc, Coyoacán, Miguel Hidalgo y Benito Juárez.

Fuente: Cálculos propios con base en la ENIGH, 2008, INEGI.

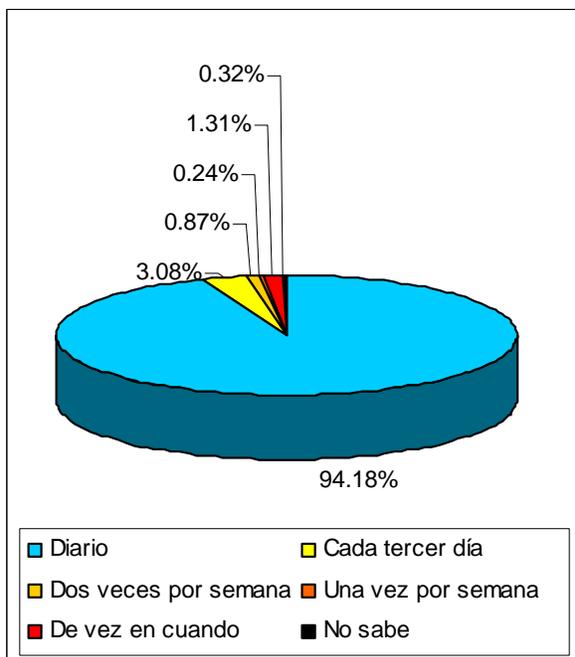
Anexo V. Frecuencia del servicio de agua potable para el Distrito Federal y sus 16 delegaciones, 2000



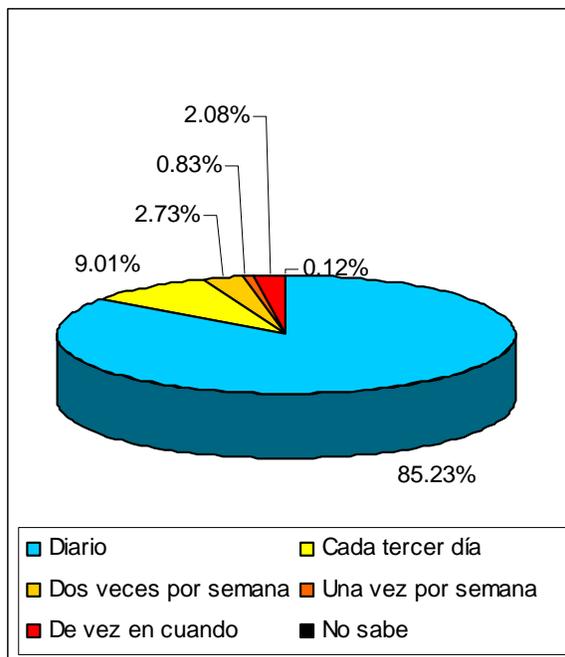
Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Microdatos del cuestionario ampliado.



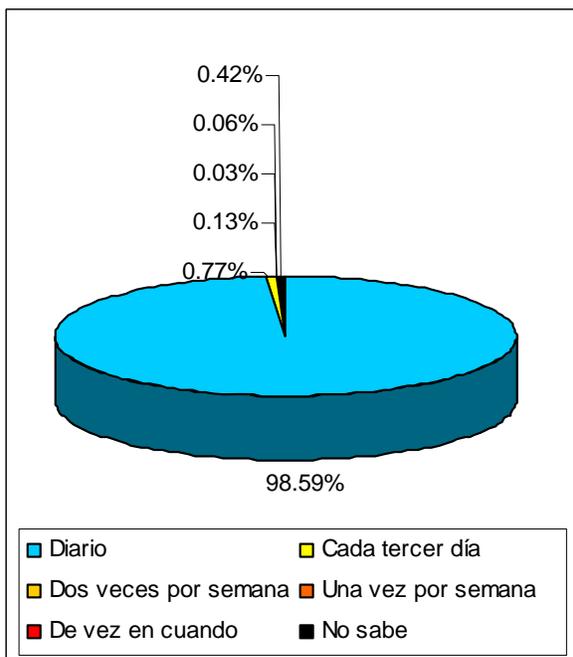
Cuajimalpa



Gustavo A. Madero



Iztacalco



Iztapalapa

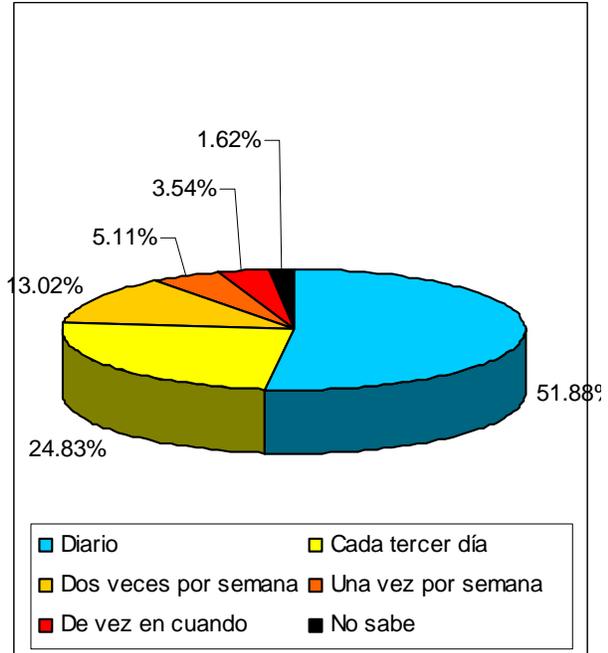


Nota: No se cuenta con información

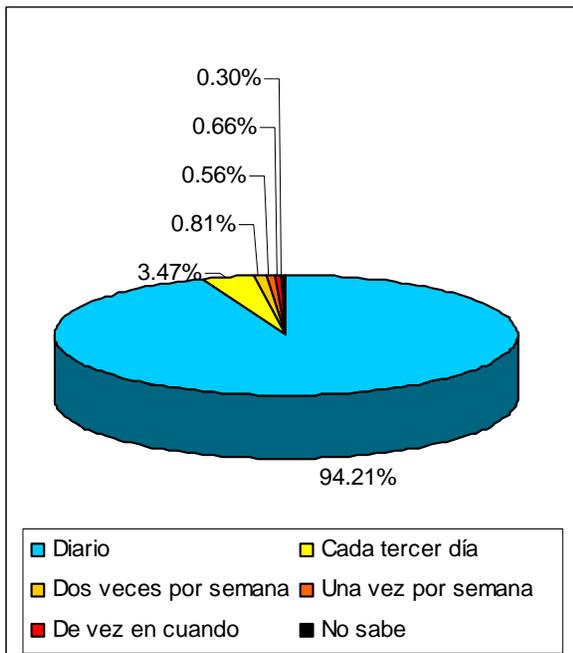
Magdalena Contreras



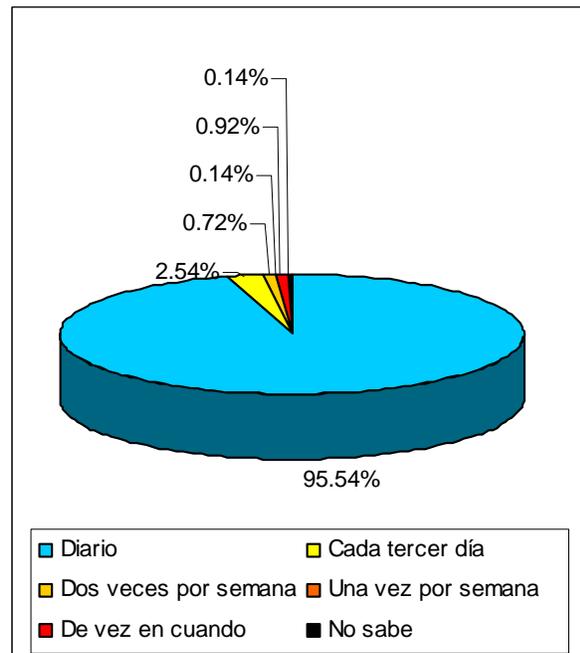
Milpa Alta



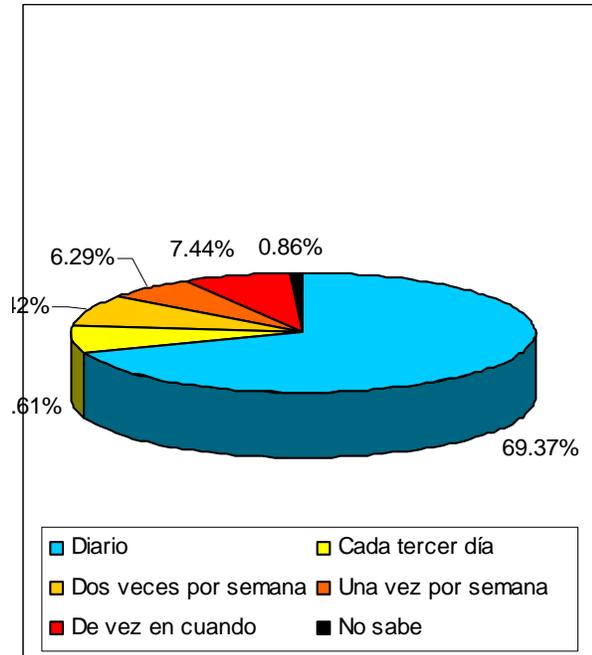
Álvaro Obregón



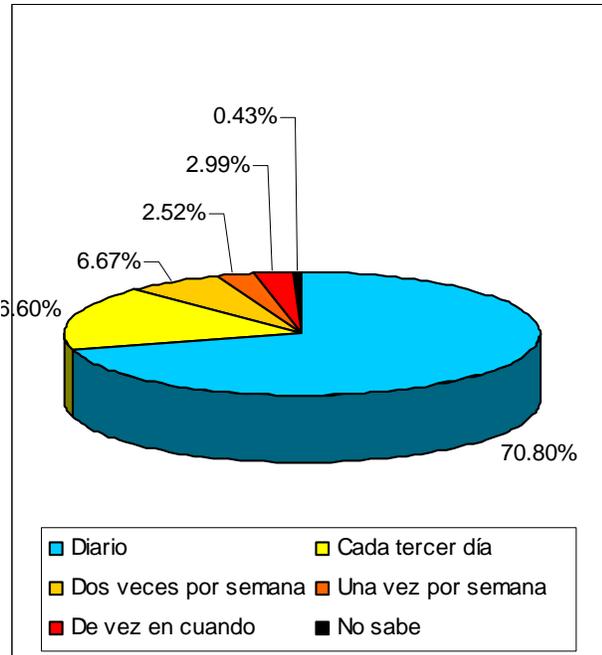
Tláhuac



Tlalpan



Xochimilco



Benito Juárez



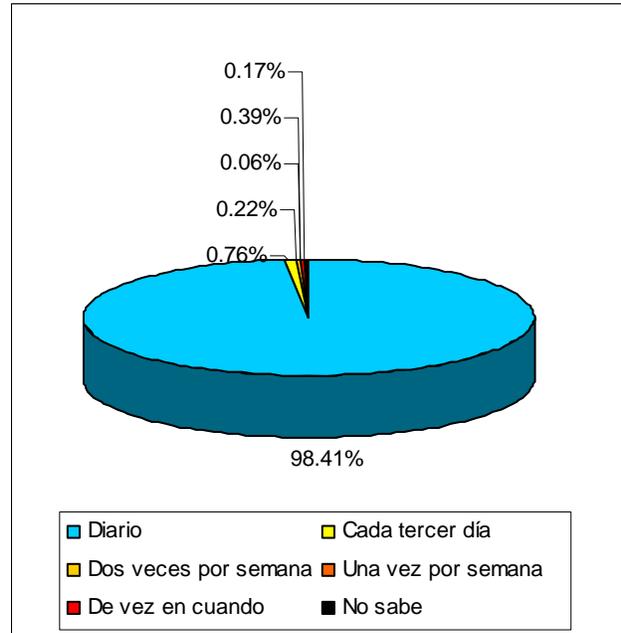
Cuauhtémoc



Miguel Hidalgo



Venustiano Carranza

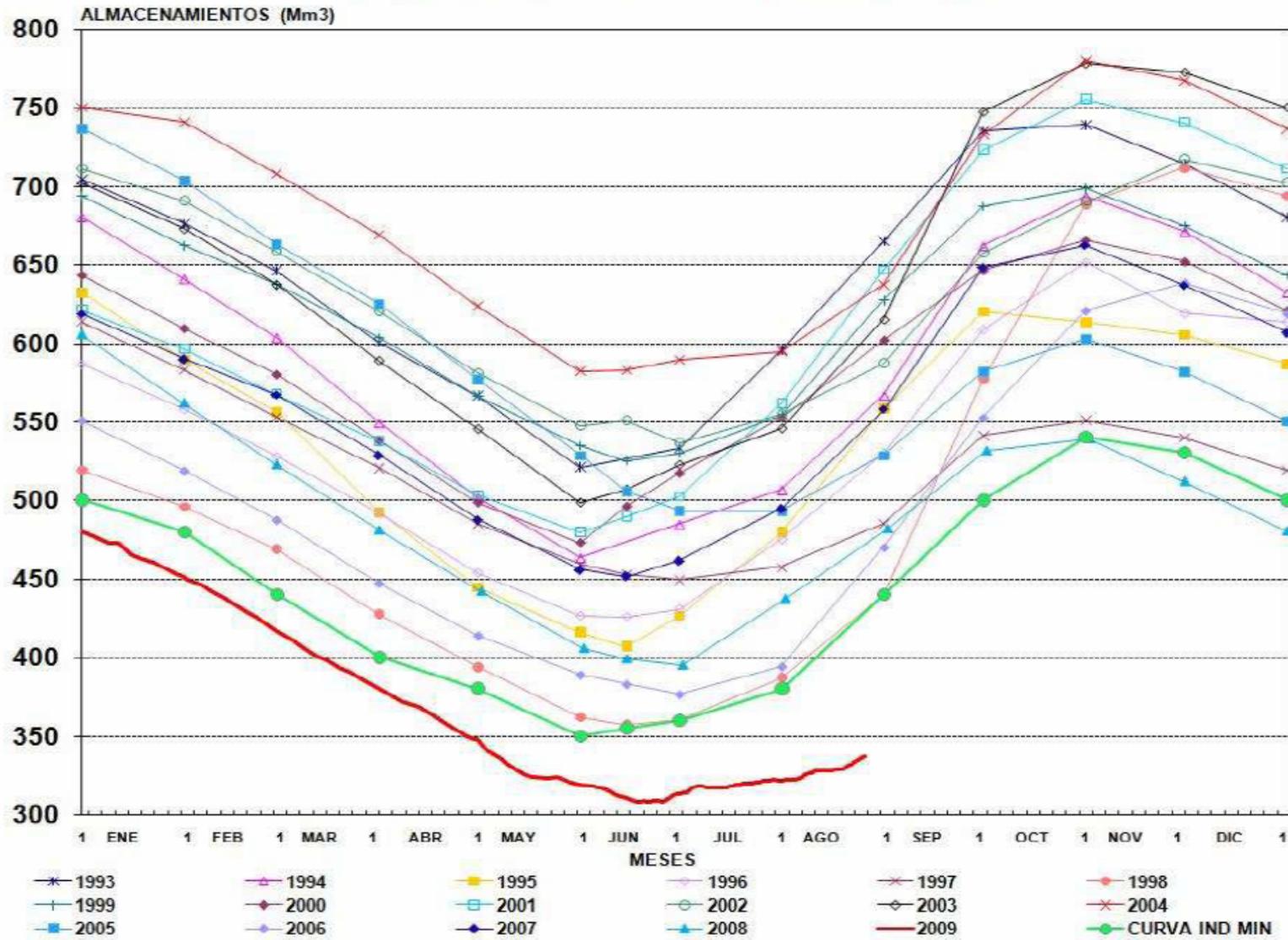


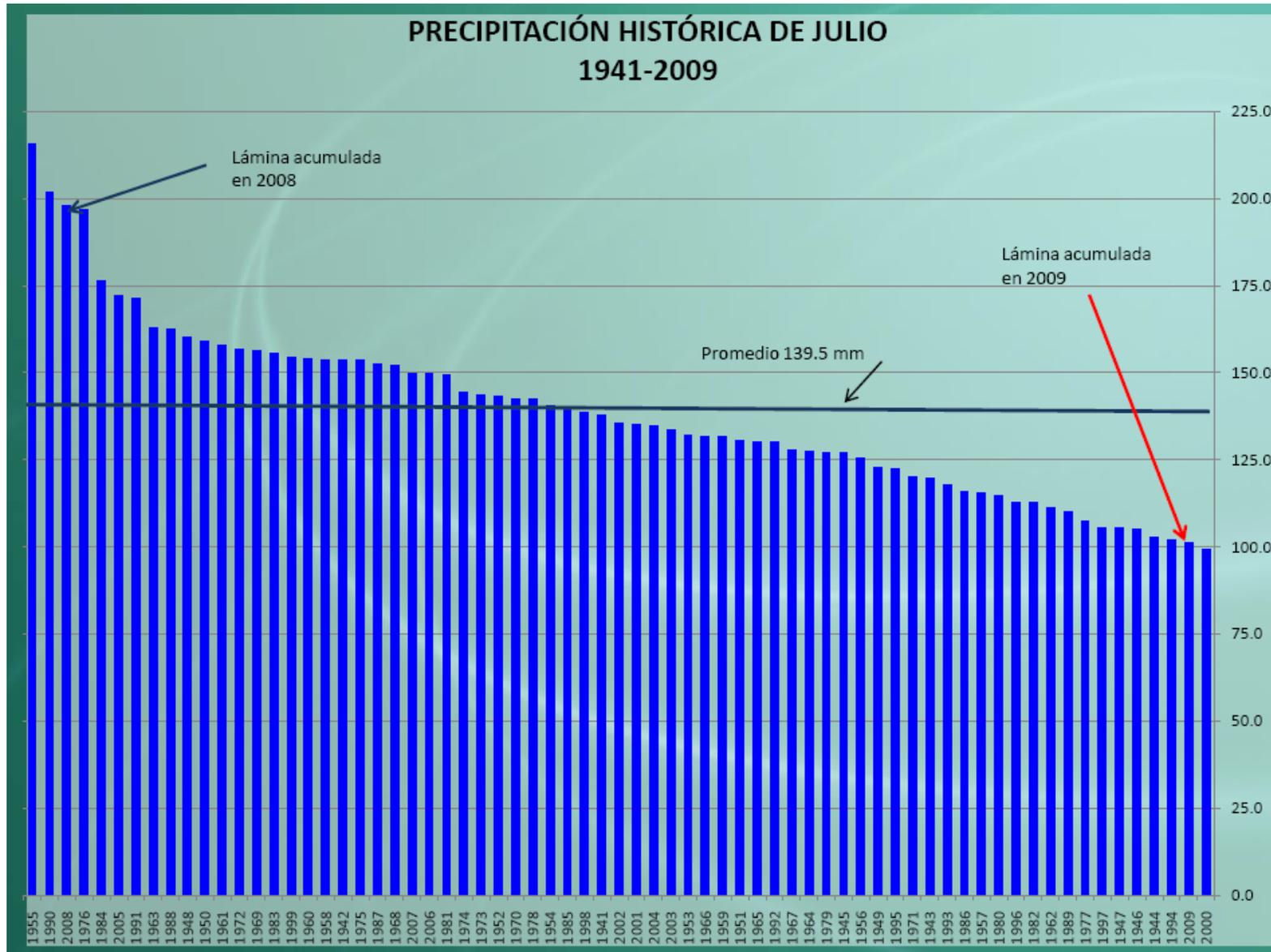
Anexo VI.

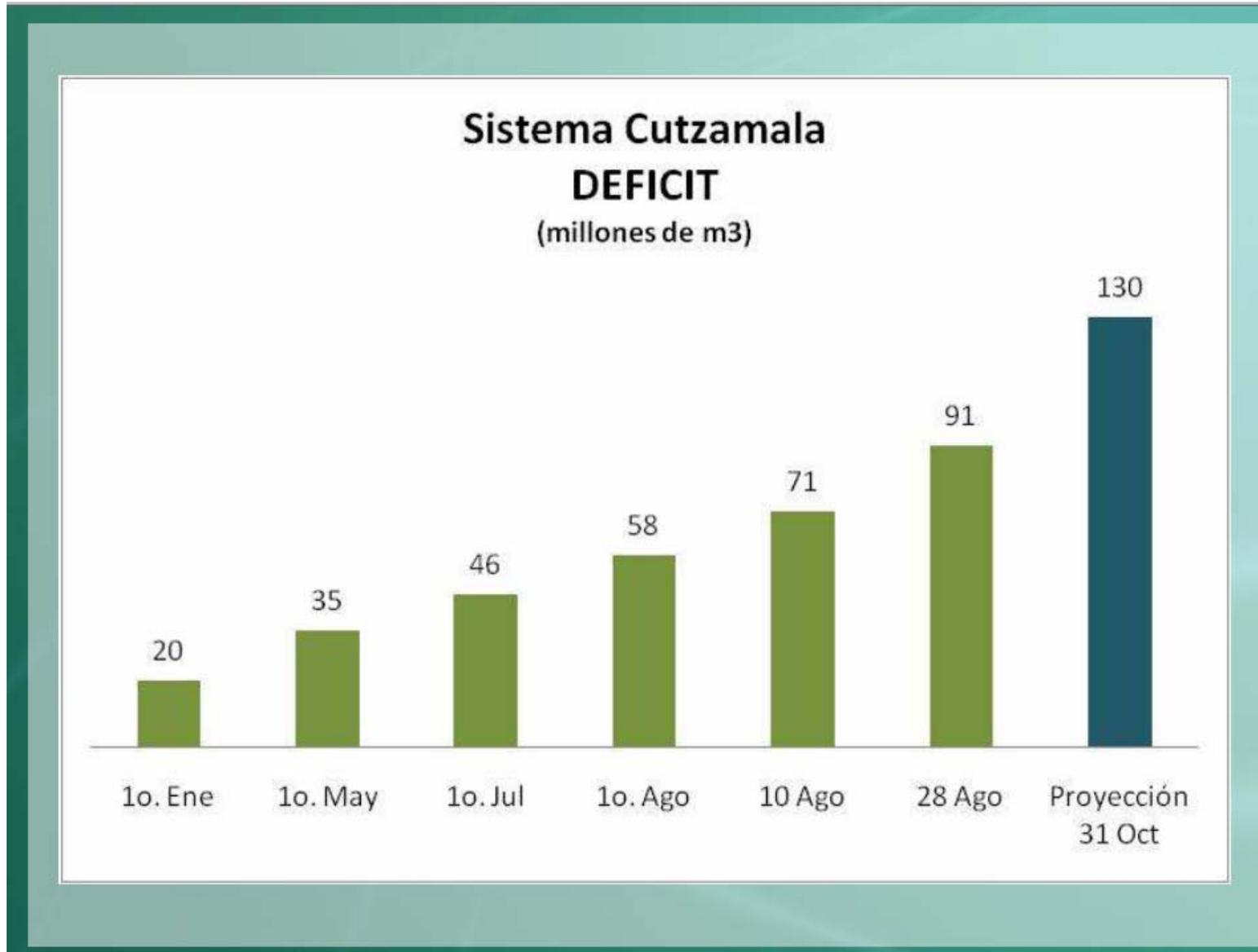
Información gráfica de problemas de abasto de agua potable

Fuente: Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2009

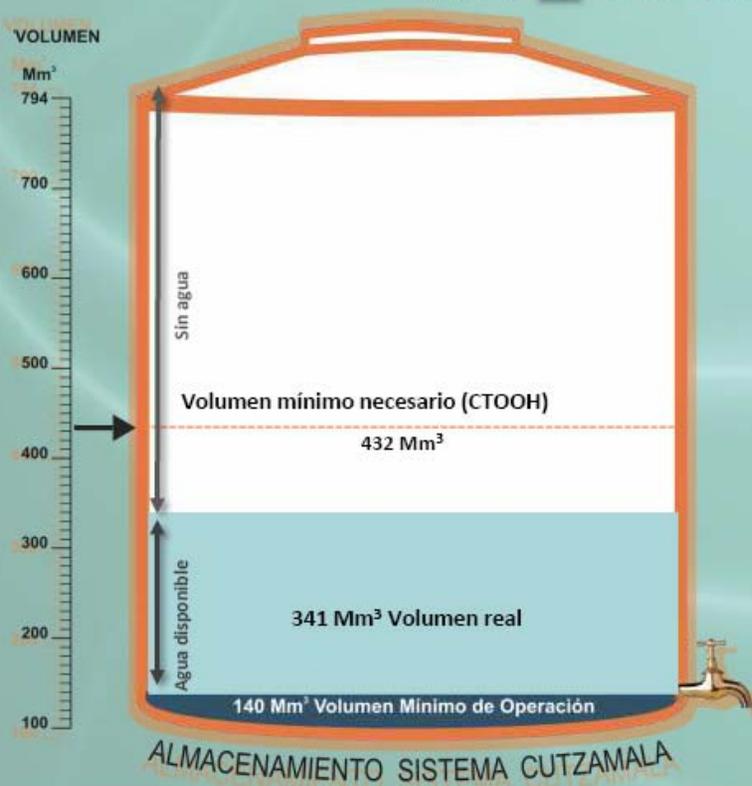
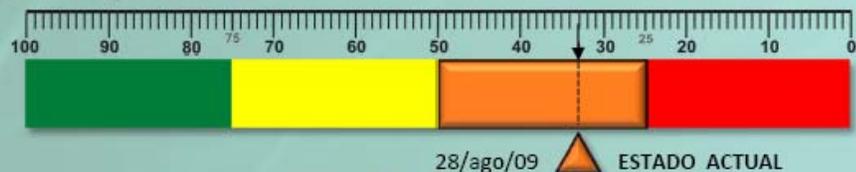
ALMACENAMIENTO TOTAL DEL SISTEMA CUTZAMALA







Sistema de alerta del servicio de agua potable en el Distrito Federal



Acciones para el ahorro del Agua en el Hogar

1

Detecta y repara las fugas en muebles sanitarios y accesorios hidráulicos.

Pueden desperdiciarse hasta 1000 litros de agua.

2

Sustituye e instala muebles sanitarios y accesorios hidráulicos de bajo consumo.

Pueden disminuir hasta un 70% del consumo habitual.

3

Capta el agua de la regadera mientras se calienta y reutilízala. Toma baños cortos de 5 minutos.

Puedes llegar a captar hasta 20 litros por ducha.

4

Mientras te rasuras, te lavas las manos y lavas los trastes. ¡Cierra la llave!

Podrás ahorrar hasta 30% del consumo diario.

5

Para cepillarte los dientes. ¡Usa un vaso con agua!

Puedes ahorrar hasta 20 litros por día.

6

¡No uses el sanitario como basurero! Coloca en el baño un bote para la basura.

Ahorraras 6 litros de agua por cada descarga inútil.

7

Utiliza la lavadora con carga máxima y reutiliza el agua en limpieza de patios, pisos, en inodoros y para el riego de jardines.

Estarás ahorrando aproximadamente 80 litros diarios.

8

Utiliza una cubeta con agua para lavar el automóvil, patio y banqueta.

Gastarás aproximadamente 40 litros.

9

Riega el jardín únicamente dos veces por semana y durante la noche.

Te permitirá ahorrar hasta 60% del agua que se evapora.

10

Capta y utiliza el agua de lluvia.

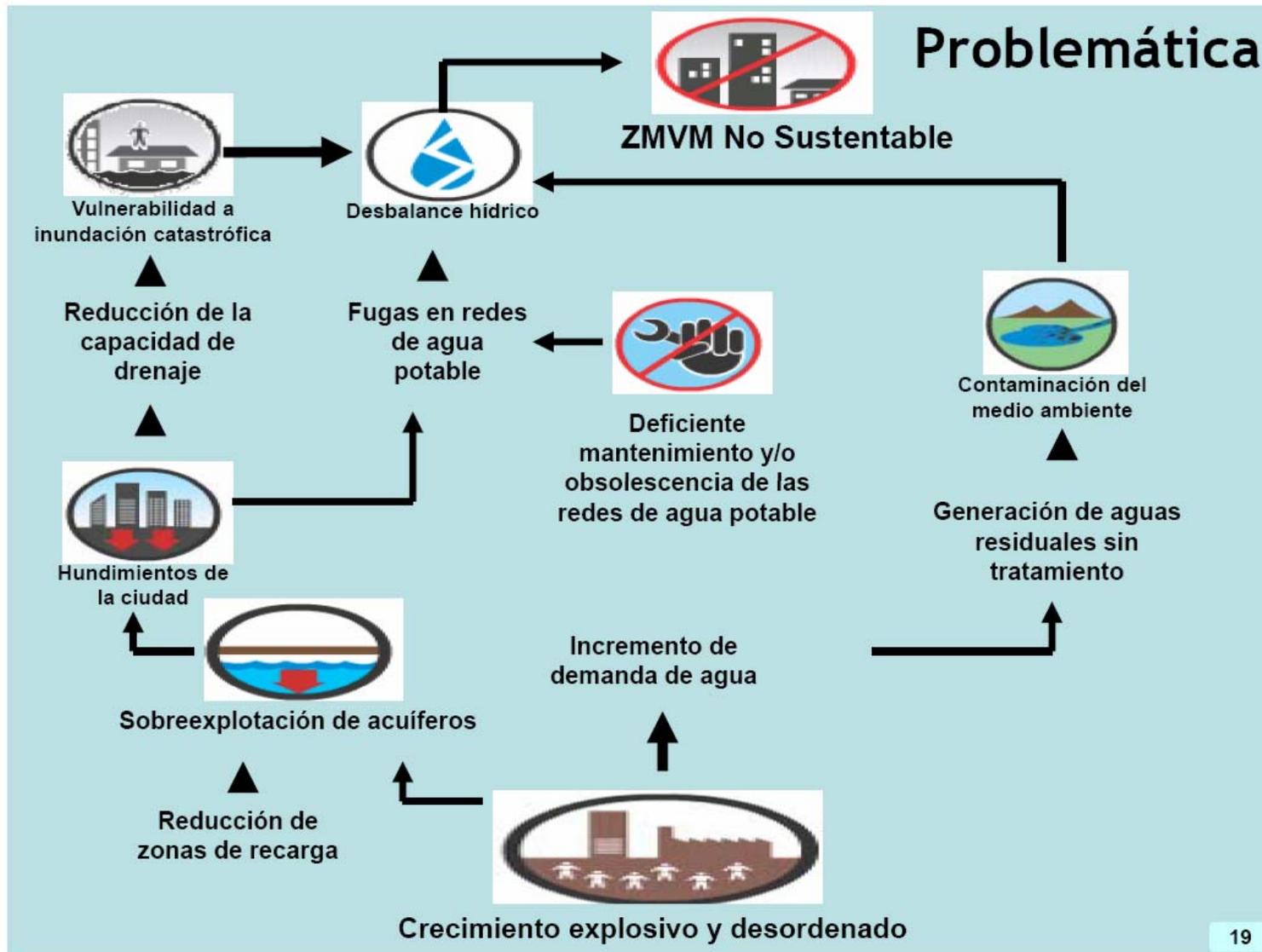
Puedes ahorrar hasta 60% del gasto diario.

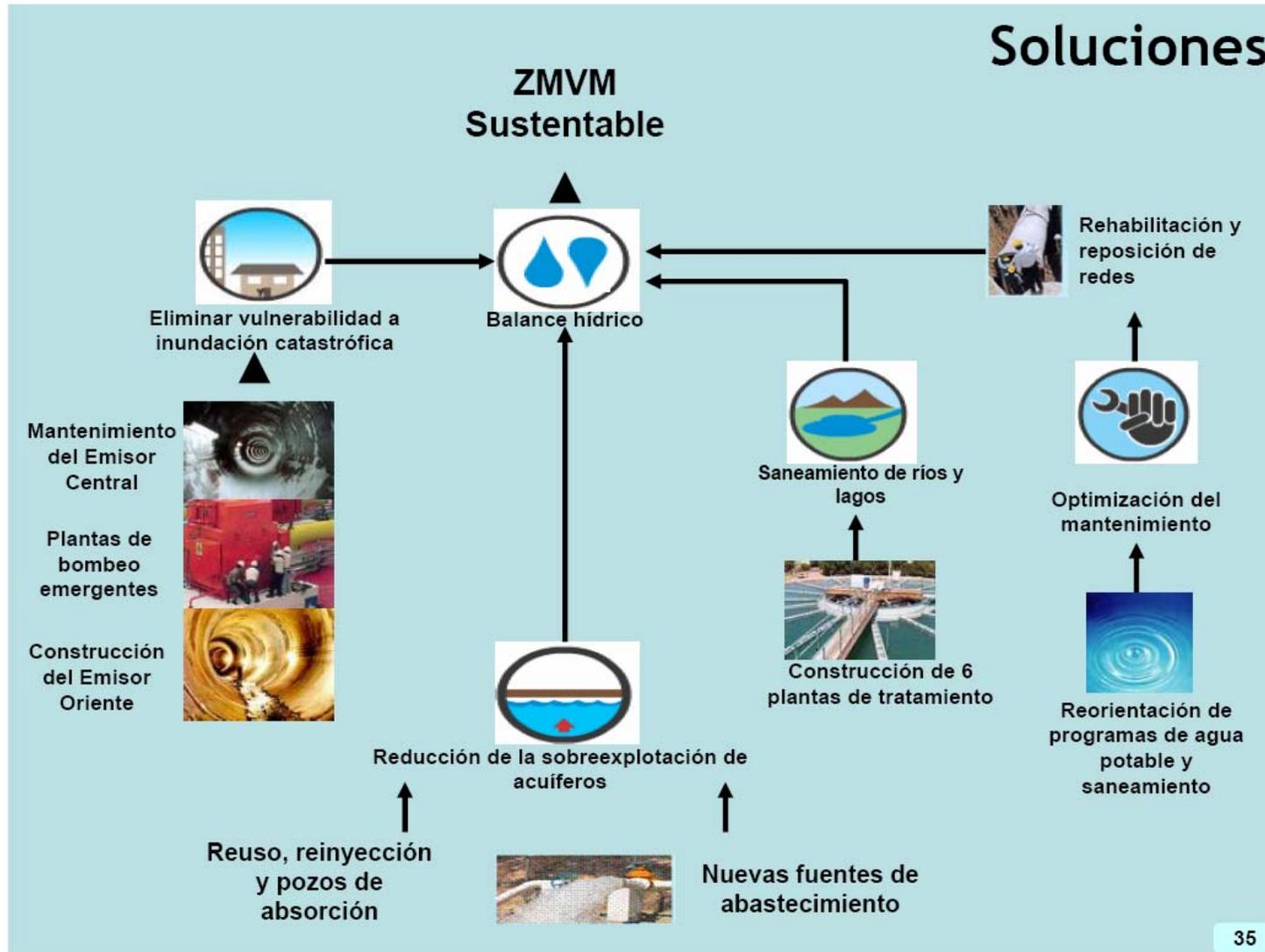


Por la **CINCO** que ganamos

el reto comienza en **CASA**

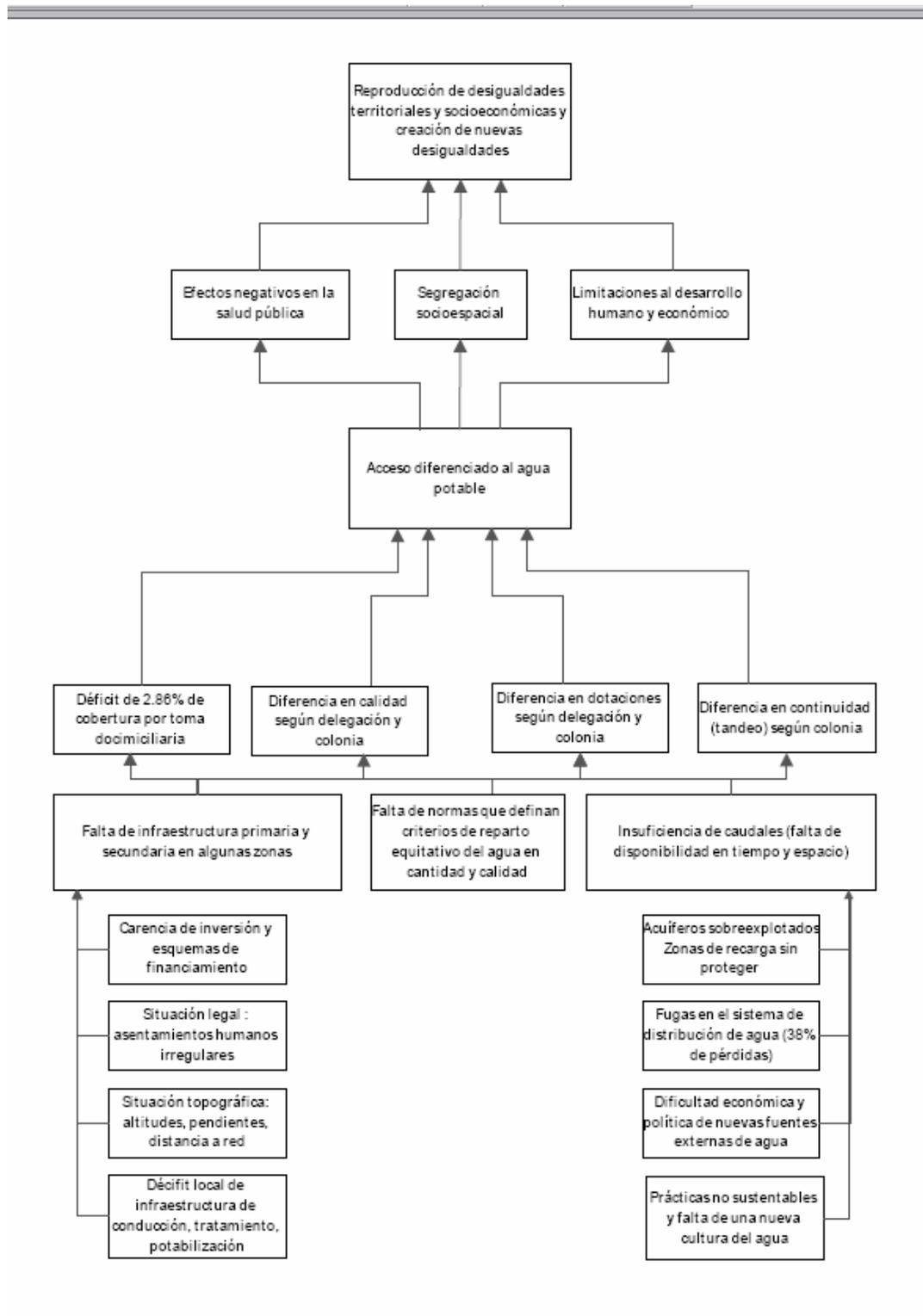








Anexo VII. Árbol de problemas: interrelaciones y prioridades



Anexo VIII. Semblanza curricular de evaluadores

MTRO. ARSENIO ERNESTO GONZÁLEZ REYNOSO

(Coordinador de la evaluación, PUEC-UNAM)

Doctorante en Sociología por la *Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales* de París. Se especializó en temas de gestión urbana y conflictos territoriales. En 1999 realizó un Master en Sociología en la misma EHESS. En 1998 tomó cursos en el *Institut Français d'Urbanisme* y en el *Institut d'Urbanisme de Paris*. En 1995 se tituló como Maestro en Estudios Regionales en el *Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora*, en la Ciudad de México. En 1991 obtuvo el grado de Licenciado en Antropología Social por la *Universidad Autónoma de Puebla*.

Se ha especializado en el análisis de las políticas nacionales de agua, así como de los conflictos gubernamentales y sociales por el manejo del agua en el Valle de México.

Ha trabajado en diversos proyectos de investigación desde 1988 en las siguientes instituciones: Universidad Autónoma de Puebla, Universidad de Guadalajara, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Réseau Européen d'information et de documentation sur l'Amérique Latine (París), Cultures et Sociétés Urbaines (París), Programa Universitario del Medio Ambiente (UNAM), Instituto de Investigaciones Sociales (UNAM) y Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad (UNAM). Ha dado clases en la Facultad de Urbanismo de la UNAM y en otras instituciones. En cuanto a responsabilidades administrativas ha sido Secretario Académico del Consejo Mexicano de Ciencias Sociales (1996-1998) y Secretario Técnico de Proyectos Especiales del Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad (UNAM), de 2007 a la fecha.

Ha publicado tres libros:

Cambios en la gestión del agua y del saneamiento en la ciudad de Puebla (1988-1994), publicado por el Instituto Mora (México, 2000);

En coautoría con Manuel Perló: *¿Guerra por el agua en el Valle de México? Estudio sobre las relaciones hidráulicas entre el Distrito Federal y el Estado de México*, publicado por el PUEC-UNAM y la Fundación Friedrich Ebert (Primera edición, 2005 y Segunda edición 2009).

En coautoría con Manuel Perló, Itzkuauhtli Zamora y Lorena Hernández: *Rescate de ríos urbanos. Propuestas conceptuales y metodológicas para la restauración y rehabilitación de ríos*, publicado por el PUEC-UNAM (México, 2010)

Ha publicado una docena de artículos, entre los que se encuentran:

- «*La controverse mondiale à propos de grands barrages: d'une réalité hétérotopique à la construction d'un espace restreint de représentation (la World Commission on Dams)*», Regards Sociologiques, Strasbourg, 2003.
- «*La reforma del Sector Agua y el Consejo de Cuenca del Valle de México: nuevas representaciones sociales.*», en *Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas*. Miguel Angel Porrúa y Cámara de Diputados, México, 2005.
- "Mexico City: from water avenues to asphalt rivers. Current condition and future perspectives of Mexico City rivers", en coautoría con M. Perló, I. Zamora y L. Hernández, en IVth ECRR International Conference on River Restoration, Venice, 2008.

DRA. BLANCA ELENA JIMÉNEZ CISNEROS

(EVALUADORA, INSTITUTO DE INGENIERÍA-UNAM)

Estudió la licenciatura en Ingeniería Ambiental en la Universidad Autónoma Metropolitana y la maestría, doctorado y posdoctorado en el Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse, Francia, en Tratamiento y Reuso del Agua.

Desde 1987 imparte diversas cátedras de licenciatura (“Contaminación Ambiental” y “Sistemas de Mejoramiento Ambiental”) y de posgrado (“Energía y Medio Ambiente”, “Temas Selectos en Ingeniería Ambiental”, “Operaciones y Procesos Unitarios” y “Contaminación Ambiental I y II”). Colaboró como investigadora en el Laboratorio Central de la Lyonnaise des Eaux.

Actualmente es investigadora titular C del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México y forma parte del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 3.

En 1992 fundó el posgrado en Ingeniería Ambiental en el Campus Morelos de la UNAM y ha colaborado con los posgrados de Ingeniería Ambiental y Ciencias del Mar y Limnología. En 1994 fundó el grupo “Tratamiento y reuso” el cuál goza actualmente de prestigio nacional e internacional.

La doctora Jiménez ha tenido a su cargo estudiantes del Politécnico de Milán, Italia; del INSA de Toulouse de Francia, de la UCLA de Estados Unidos y del Politécnico de Catalunya, España. Ha dirigido 28 tesis de licenciatura, 21 de maestría y seis de doctorado.

Ha escrito más de 130 artículos en revistas y libros internacionales y 200 nacionales. Entre sus publicaciones destacan el libro “*La Contaminación Ambiental en México: Causas, efectos y tecnología*” de Editorial Limusa y el libro “*Urban water processes and interactions*” de UNESCO así como sus contribuciones a libros editados por la WHO, CRC press, UNESCO, IWAP y la American Water Works Association. Ha registrado cuatro patentes y dos desarrollos tecnológicos transferidos con éxito a industrias y empresas privadas siendo responsable de más de 120 proyectos, casi todos con patrocinio externo a la universidad.

Su trayectoria académica se refleja en los premios y distinciones que ha recibido, entre los que destacan: The Royal Order of the Polar Star 2002, entregado por su Majestad Carl XVI Gustav, Rey de Suecia; el Premio de Ecología y Medio Ambiente “Miguel Alemán Valdéz” (2001); el Premio Ingeniero J. Caballero (2000) por su actividad académica; el Premio Ciba de Innovación Tecnológica en Ecología (1993); el Premio de Investigación Científica, en el área de investigación tecnológica y el Premio Emilio Rosenblueth para jóvenes investigadores en ingeniería (1995).

Fue Presidenta del Colegio de Ingenieros Ambientales de México (1999-2000) y de la Federación Mexicana de Ingeniería y Ciencias Ambientales (2001-2002). Pertenece al Executive Comité de la internacional Water Association (2004-2006). Forma parte del grupo de los cinco expertos mundiales que elaboran el Programa Hidrológico Internacional para la UNESCO. Colabora con el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático de la Organización Meteorológica Mundial y del PNUMA.

DR. BORIS MARAÑÓN PIMENTEL

(EVALUADOR, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS-UNAM)

Es licenciado en Economía, Universidad Nacional Agraria La Molina, (1985). Maestro en Ciencias Políticas, FLACSO (1996). Doctor en Ciencias Políticas, UNAM. Actualmente se desempeña como Investigador Titular "A" T.C., Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel I.

De 2000 a la fecha se ha consolidado como especialista en hidráulica (IMTA) desarrollando, diagnósticos sociales sobre el agua basados en percepciones sociales (Acuífero Huamantla-Libres Oriental-Perote), estudio sobre las tarifas de agua potable en el D.F. Entre 1990-2000 estuvo como investigador del Instituto Internacional del Manejo del Agua (IWMI), Irapuato, México.

Para 1996-1997 se desempeñó como asistente de investigación en el Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM.

En 1998 fue investigador del Centro de Investigaciones Sociales de la Universidad de Guanajuato (CICSUG), Guanajuato. Asimismo, en 1994 fue investigador del Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA), Piura, Perú. Finalmente entre 1988-1993 fue investigador, Instituto de Apoyo Agrario (IAA), Lima, Perú.

Su línea de Investigación es sobre la gestión social del agua en México, en relación al manejo de las aguas subterráneas y del agua potable, respectivamente. Se ha concluido recientemente un estudio sobre la participación social en la gestión del agua subterránea en Guanajuato, titulado "La gestión social del agua subterránea en Guanajuato: Logros y contradicciones" y será publicado en coedición entre el IIEc y CONACYT.

Se ha concluido una investigación sobre Costos económicos en salud derivados de la deficiente calidad del servicio de agua potable en México: el caso de las enfermedades diarreicas. El resultado fue presentado en el World Water Congreso 2008, Montpellier, 1-4 September 2008.

Es autor de varias publicaciones siendo las mas recientes las siguientes:

- *Boris Marañón y Dania López "Los procesos de reglamentación de acuíferos en México: consideraciones sociopolíticas", en Denise Soares y Sergio Vargas (Coordinadores) La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas – Tomo II, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua- Universidad de Guadalajara, en prensa.*
- *Boris Marañón. El espejismo de la descentralización del agua subterránea en México, en Boris Marañón, Coordinador, "La participación social en la gestión del agua subterránea en Guanajuato: Logros y contradicciones", IIEC-CONACYT, en prensa.*
- *"La gestión participativa del agua subterránea en México: Hacia un cambio de paradigma" en Boris Marañón, Coordinador, "La participación social en la gestión del agua subterránea en Guanajuato: Logros y contradicciones", IIEC-CONACYT, en prensa.*
- *Marañón, Boris "Hacia el fortalecimiento de las formas públicas no estatales de gestión del agua potable en América Latina"; Boclens, R., Guevara, A., Hendriks J. Y Hoogesteger, J. (compiladores) Pluralismo Legal, Reforma Hídrica y Políticas de Reconocimiento", WALIR studies volume 13 Universidad de Wageningen-CEPAL-IPROGA-Concertación-Centro Bartolomé de las Casas, Wageningen, 2007.*

DR. RODRIGO GUTIÉRREZ

(EVALUADOR, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS-UNAM)

Es doctor en Derecho por la Universidad Complutense de Madrid. Realizó la Especialidad en Ciencia Política y Derecho Constitucional por el Centro de Estudios Constitucionales de Madrid.

Es licenciado en Ciencia Política y Administración Pública por la FCPyS de la UNAM.

Actualmente se desempeña como investigador del Instituto de Investigaciones Jurídicas y Profesor de Derecho Constitucional en la FCPyS (UNAM).

Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel II, y profesor de Derecho Constitucional en la FCPyS (UNAM).

Ha dictado decenas de conferencias y cursos de maestría en universidades nacionales y de otros países.

Ha sido coordinador de cuatro obras publicadas por el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Asimismo, fue coordinador del Proyecto de Investigación El Derecho al agua: análisis desde la exigibilidad e interdependencia de los derechos fundamentales.

Es integrante del Espacio de Coordinación de Derechos Económicos Sociales y Culturales (Espacio DESC) y de RADAR - Colectivo de Estudios Críticos en Derecho

Autor de diversos artículos publicados en revistas especializadas de derecho constitucional. Los últimos son:

- *Gutiérrez, Rodrigo, "Privatization and the right to water: a view from the south", Mexican Law Review, no. 8, IJ, UNAM, México 2007,*
- *Gutiérrez, Rodrigo, "El derecho al agua: un instrumento de protección para las personas y los ecosistemas" en Cuestiones Constitucionales, no. 18, IJ, UNAM, México, enero-junio 2008.*
- *Gutiérrez, Rodrigo, "El derecho a la consulta de los Pueblos Indígenas en México: un primer acercamiento" en La ciencia del derecho procesal constitucional. Estudios en homenaje a Héctor Fix-Zamudio en sus cincuenta años como investigador del derecho, t. XII, Ministerio Público, contenciosos administrativo y actualidad jurídica, IJ, UNAM, 2008.*

Autor de varios libros. Los tres últimos son:

- *Gutiérrez, Rodrigo, SALAZAR, Pedro, Derecho a la libertad de expresión frente al derecho a la no discriminación: tensiones, relaciones e implicaciones CONAPRED, México, 2008*
- *Gutiérrez, Rodrigo (et, al), Los Derechos Sociales y el Desarrollo Rural, CEDRSSA, México, 2007, 250 p.*
- *Gutiérrez, Rodrigo (et, al), El Agua y el Desarrollo Rural, CEDRSSA, México, 2007, 180 p.*

DRA. FABIOLA SAGRARIO SOSA RODRÍGUEZ

(ANÁLISIS E INTEGRACIÓN, PUEC-UNAM)

Es doctora en Estudios Urbanos y Ambientales y maestra en estudios urbanos por el Colegio de México A. C. Es licenciada en economía por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Campus Estado de México (CEM). Recientemente realizó estudios de postdoctorado en Medio Ambiente y Estudios de Recursos Naturales en la Universidad de Waterloo.

Ha participado en distintos proyectos siendo los más importantes los siguientes:

- Traducción de documentos técnicos del Proyecto de Contaminación Costera en el Gran Caribe (PCCC). United Nations University – International Network on Water, Environment and Health (UNU-INWEH), en Hamilton, Canada. Enero de 2009 – hasta la fecha
- Programa de Desarrollo Urbano Sustentable de la Ciudad de México. Desarrollado en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad (PUEC). Octubre 2008 - abril 2009. Miembro del equipo de investigación
- Consultor voluntario en el proyecto para el desarrollo de una “Base de Conocimientos Interactiva para las tecnologías de tratamiento del agua en comunidades pequeñas y rurales en todo el mundo” United Nations University – International Network on Water, Environment and Health (UNU-INWEH), en Hamilton, Canada. Noviembre 2008 - diciembre 2008

Es autora de los siguientes artículos:

- Sosa, Fabiola (2010) Exploring the Risks of Ineffective Water Supply and Sewage Disposal: A Case Study of Mexico City. Environmental Hazards: Human and Policy Dimensions. Earthscan. Londres [aceptado el 5 de octubre de 2009].
- Sosa, Fabiola (2009) Los problemas relacionados con el agua como un riesgo global. Revista Vetas de El Colegio de San Luis (Colsan). Edición especial sobre Medio ambiente y otros mundos urbanos. [en revisión]
- Sosa, Fabiola (2007) The Effectiveness of Water Policy on Reducing People’s Risk Exposure to Water Management Inefficiencies in Mexico City. En UNU-EHS Source Summer Academy publication. Studies of the University: Research, Counsel, Education. No. 6. Bonn:UNU-EHS.

Ha participado como ponente en distintos eventos académicos entre los que destacan:

Conferencia "Política del agua en México desde 1950 hasta nuestros días", 5 ° Congreso Nacional de Cultura del Agua: el valor del agua, ANEAS, en Durango, México. Noviembre 2007

Conferencia "Los riesgos relacionados con el agua a lo largo de la historia de la Ciudad de México", 6 °. Congreso Nacional de Acuíferos: Los acuíferos, los ecosistemas y el cambio climático, en Puerto Vallarta, México. Octubre 2007

Participante y organizador del Taller sobre la gestión del agua subterránea en Guanajuato: logros y perspectivas. Instituto de Investigaciones Económicas. Universidad Nacional Autónoma de México. Agosto 2007

MTRO. FERNANDO ANTONIO PAREDES CASTILLO

(ANÁLISIS E INTEGRACIÓN, PUEC-UNAM)

Es maestro en Estudios Urbanos por el Colegio de México A. C titulado con especial felicitación y recomendación de publicación de tesis relacionada con las políticas de regeneración del Centro Histórico de la Ciudad de México. Es economista por la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México titulado con mención honorífica en temas de reconversión industrial y planeación económica local. En esta misma institución realizó el diplomado en matemáticas aplicadas a la economía. Es especialista en temas de planeación urbana y desarrollo económico local.

Ha participado como expositor y estudiante al mismo tiempo en cursos del Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA., destacando:

- Métodos de análisis aplicados a mercados de suelo en América Latina. San José, Costa Rica. Octubre de 2009
- Gestión del suelo en grandes proyectos urbanos en América Latina, Buenos Aires, Argentina. Julio de 2007.

Actualmente es coordinador de proyectos especiales del PUEC-UNAM en donde se ha desarrollado como coordinador adjunto de proyectos como:

- Propuesta de Programa de Desarrollo Urbano del Distrito Federal 2010-2016;
- Estudio de Impacto Urbano de la construcción de la Línea 12 del STC-Metro;
- Plan Estratégico de Desarrollo Urbano del Estado de Tamaulipas 2007-2030;
- Propuesta del Plan Nacional de Desarrollo Urbano 2007-2010;
- Actualización del Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana del Valle de México, 2006;
- Plan de Desarrollo Económico de Naucalpan 2006 y sus programas de reconversión espacial de usos de suelo y corredores de comercio y servicios.

También ha colaborado en la organización académica de congresos y seminarios internacionales sobre suelo urbano en el PUEC-UNAM. Fungió como tutor y moderador del diplomado a distancia “El fenómeno metropolitano” en su cuarta edición (2006).

Ha participado con el Gobierno del Distrito Federal en la formulación e implementación de programas de microcréditos para el autoempleo y de apoyo para las micro y pequeñas empresas, así como en la instalación de los 17 Centros de Vinculación Empresarial del GDF.

Es miembro de la Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional (AMECIDER), espacio donde ha participado como ponente en los encuentros que realiza dicha asociación anualmente.

Ha participado en investigaciones y publicaciones como:

- La respuesta de las ciudades mexicanas frente a la crisis, 2009. PUEC-UNAM
- “Análisis de los determinantes de las crisis cambiarias”, 2000. El Colegio de México. A.C.
- “Comercio Exterior: Cincuenta Años en la vida económica de México”, 2000. El Colegio de México. A.C.