

¿GUERRA

por el

AGUA

en el

Valle de México?

ESTUDIO SOBRE LAS RELACIONES HIDRÁULICAS ENTRE EL
DISTRITO FEDERAL Y EL ESTADO DE MÉXICO

Manuel Perló Cohen
Arsenio Ernesto González Reynoso



FRIEDRICH
EBERT
STIFTUNG

80
1925
2005
80 años por la
democracia social

**¿GUERRA POR EL AGUA
EN EL VALLE DE MÉXICO?**

Estudio sobre las relaciones hidráulicas entre
el Distrito Federal y el Estado de México

MÉXICO, 2005

¿GUERRA POR EL AGUA EN EL VALLE DE MÉXICO?

Estudio sobre las relaciones hidráulicas entre
el Distrito Federal y el Estado de México

Autores:

Manuel Perló Cohen

Arsenio Ernesto González Reynoso

Universidad Nacional Autónoma de México
Coordinación de Humanidades
Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad
Fundación Friedrich Ebert

ISBN 970-32-2968-9

Primera edición: noviembre 2005

D.R. Universidad Nacional Autónoma de México

D.R. Fundación Friedrich Ebert

Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad
Moneda 2, Centro Histórico de la Ciudad de México,
06060 México, D.F.
Tel. (0052-55) 5522-2361
Fax (0052-55) 5522-5445
www.puec.unam.mx

Fundación Friedrich Ebert
Yautepec 55, Col. Condesa,
06140 México, D.F.
Tel. (0052-55) 5553-5302
Fax (0052-55) 5254-1554
www.fesmex.org

Coordinación y producción editorial: Lorena Hernández Muñoz

Diseño gráfico y editorial:

Ricardo González Bugarín / La Huaracha, creadores visuales

Impresión: Solyz Impresores, s. de R.L. de C.V.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de esta
obra por cualquier medio –incluidos los electrónicos–
sin permiso escrito de los titulares de los derechos.

Impreso en México / *Printed in Mexico*

¿GUERRA POR EL AGUA EN EL VALLE DE MÉXICO?

Estudio sobre las relaciones hidráulicas entre
el Distrito Federal y el Estado de México

Manuel Perló Cohen
Arsenio Ernesto González Reynoso

Universidad Nacional Autónoma de México
Coordinación de Humanidades
Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad
Fundación Friedrich Ebert



MÉXICO, 2005

DIRECTORIO

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Juan Ramón de la Fuente
RECTOR

Enrique del Val Blanco
SECRETARIO GENERAL

Daniel Barrera Pérez
SECRETARIO ADMINISTRATIVO

Rosaura Ruiz Gutiérrez
SECRETARIA DE DESARROLLO INSTITUCIONAL

José Antonio Vela Capdevila
SECRETARIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD

Jorge Islas López
ABOGADO GENERAL

Mari Carmen Serra Puche
COORDINADORA DE HUMANIDADES

**PROGRAMA UNIVERSITARIO
DE ESTUDIOS SOBRE LA CIUDAD**

Manuel Perló Cohen
DIRECTOR

Juan Carlos Zentella Gómez
SECRETARIO ACADÉMICO

Olivia Plata Garbutt
SECRETARIA TÉCNICA DE VINCULACIÓN

Antonio Moya Fonseca
SECRETARIO TÉCNICO DE PROYECTOS ESPECIALES

Carlos López Alanis
DELEGADO ADMINISTRATIVO

Luis Zamorano Ruiz
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS ESPECIALES

Lorena Hernández Muñoz
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES

Alberto Carrera Portugal
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DIFUSIÓN

FUNDACIÓN FRIEDRICH EBERT

Eberhard Friedrich
REPRESENTANTE EN MÉXICO

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	15
INTRODUCCIÓN	17
1. EL EXCESO DE AGUA QUE SE TRANSFORMÓ EN ESCASEZ	21
Cinco siglos de lucha contra las inundaciones	23
Las aguas residuales se convierten en un recurso valioso para el riego	28
Las macroplantas de tratamiento: ¿un plan de saneamiento integral fracasado?	29
Cinco décadas de lucha contra la escasez de agua	31
Sistema Lerma	32
El Plan de Acción Inmediata	35
Sistema Cutzamala	37
El Macrocircuito de distribución de agua potable	42
El paradigma hidráulico y la creación de la región hidropolitana	44
2. DESCUBRIENDO LA REGIÓN HIDROPOLITANA	47
Una región artificial que vincula cuatro cuencas hidrológicas	49
La demanda de agua: razón de ser de esta región hidráulica	51
Grado de presión sobre el recurso hídrico	53
Agua en movimiento: origen y destino de los caudales	53
Zonas de captación sobreexplotadas: zonas del Valle de México y del río Lerma	53
El polémico Sistema Lerma y otros pozos locales en los valles de Toluca e Ixtlahuaca-Atlacomulco	56
Zona de captación de la cuenca del río Cutzamala	57
Zonas de consumo: destino de los canales	57
Los sistemas de distribución de agua potable	70
Economía de las transferencias de agua	79
Los derechos por el uso de las aguas nacionales	79
La comercialización del servicio de agua potable	80

3. LOS AFECTADOS Y SUS FORMAS DE REPRESENTACIÓN	85
Movimientos sociales defensivos	88
Resistencia campesina contra el Sistema Lerma	88
Movimiento campesino contra el Proyecto Temascaltepec: la conformación de una red regional	91
El Ejército de Mujeres Zapatistas en Defensa del Agua: una acción defensiva de alto impacto mediático	92
Valle del Mezquital: competencia por las aguas contaminadas	94
Organizaciones ecologistas denuncian las amenazas a la salud pública por las aguas residuales	95
Enfrentamiento gubernamental estratégico	96
La controversia constitucional promovida por el Gobierno del Estado de México	96
Recomendación emitida por la Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal por violación del derecho humano al agua	99
4. TRES PERSPECTIVAS INSTITUCIONALES SOBRE LA RELACIÓN HIDRÁULICA	101
La reforma continua del Gobierno Federal	105
Planteamiento de la perspectiva federal	106
Críticas a la visión federal desde las perspectivas capitalina y mexiquense	106
La vulnerabilidad creciente del Distrito Federal	106
Planteamiento de la perspectiva capitalina	107
Críticas a la visión capitalina desde las perspectivas federal y mexiquense	108
La iniciativa estratégica del Gobierno del Estado de México	108
Planteamiento de la perspectiva mexiquense	109
Críticas a la visión mexiquense desde las perspectivas federal y capitalina	110
La viabilidad hidráulica del centro del país	110

5. ESCENARIOS PARA LA PRÓXIMA DÉCADA	113
Factores que configuran los escenarios	115
La demanda futura de agua	116
Los costos económicos, sociales y políticos de las distintas alternativas	119
El marco político-institucional	122
Escenarios de enfrentamiento y colaboración	124
Escenario de alto enfrentamiento	124
Escenario de colaboración pragmática	126
Escenario de colaboración virtuosa	127
Escenario de colaboración forzosa	127
¿Hacia dónde vamos?	127
Hacia un escenario deseable y realista	128
CONCLUSIONES	131
BIBLIOGRAFÍA	135
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	143

La transformación del mundo
por parte del sabio surge de
la solución al problema del agua.
Si el agua está unida al corazón del
hombre se corregirá. Si el agua
es limpia y pura, el corazón de
la gente se unificará y mostrará
su deseo de limpieza.

LAO-TSE

PRESENTACIÓN

Manuel Perló Cohen
PROGRAMA UNIVERSITARIO
DE ESTUDIOS SOBRE LA CIUDAD

Eberhard Friedrich
FUNDACIÓN
FRIEDRICH EBERT

El tema del agua ha ocupado siempre un papel central en la historia de la Ciudad de México y hoy más que nunca representa un desafío para su funcionamiento presente y desarrollo futuro. Además de los graves problemas de infraestructura, deterioro en la calidad de los servicios y aumento de los costos económicos y ambientales que presenta el funcionamiento del sistema de agua y drenaje, en los últimos 10 años se han incrementado los conflictos de orden institucional, político y social entre los distintos actores que conforman el sistema. Se observa con preocupación una tendencia al aumento de las pugnas y una disminución en las relaciones y acciones de colaboración.

Esta situación tiene que ver, en gran medida, con la existencia de un modelo hidráulico basado en la importación y transferencia de grandes caudales de agua que es injusto y desigual para las distintas regiones, el cual ha llegado a sus límites y ha provocado la formación de una vasta región hidráulica cuya gestión se organizó para una realidad que ha sido completamente rebasada. Este núcleo de problemas se expresan con particular fuerza al analizar las relaciones institucionales entre los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México.

La compleja realidad hidráulica del Valle de México requiere de conocimiento nuevo que dé cuenta de esa complejidad, analice la naturaleza de las relaciones existentes y explore nuevas vías para el diálogo y la negociación entre los responsables de su operación.

Desde hace varios años, el Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad (PUEC) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Fundación Friedrich Ebert (FES) en México han estado preocupados por estos temas y han realizado investigaciones, publicado libros e impulsado foros públicos para debatir los problemas de agua y drenaje que aquejan a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Conscientes de la necesidad de estimular el debate público sobre este tema, realizaron una investigación que cristaliza en el presente libro que hoy se pone a disposición de la sociedad.

Debido a que en la actualidad se produce un nuevo acercamiento de las entidades gubernamentales que integran la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y del gobierno federal en relación con la coordinación metropolitana, sin duda este tema puede retomarse como uno de sus puntos centrales. Esperamos que el presente esfuerzo sea una contribución positiva para establecer un diálogo necesario entre los actores tanto gubernamentales como sociales a fin de encontrar soluciones a una problemática cuya solución va a ser de crucial importancia para el desarrollo futuro de la región centro del país, en la que viven 25 millones de personas y se desarrolla la actividad económica, política y cultural de mayor importancia en el país.

Ciudad de México, noviembre de 2005

INTRODUCCIÓN

El título del presente trabajo parece más apropiado para un encabezado sensacionalista que para un estudio académico, ya que, si bien a lo largo de nuestra historia nacional y regional hemos presenciado numerosos conflictos por el recurso hídrico, sería difícil caracterizar alguno de ellos como una “guerra por el agua”. Conviene, pues, aclarar el sentido en que utilizaremos este término cada vez más en boga dentro de la literatura internacional que se ocupa de los temas del vital líquido.¹

La historia registra un gran número de enfrentamientos y conflictos por el agua en distintas latitudes y momentos. Entre 1948 y 1998 ocurrieron en el mundo 21 acciones militares de gran escala, 16 acciones militares de escala reducida, seis acciones político-militares, 50 actos diplomático-económicos hostiles y 164 actos de fuerte hostilidad verbal entre países, todos ellos relacionados con problemas derivados de cuencas fluviales transfronterizas.² En fechas recientes, el número de enfrentamientos se ha incrementado, especialmente con el nacimiento de nuevos países. En la actualidad existen más de 260 cuencas fluviales internacionales, 13 de las cuales son compartidas por cinco o más países.³

¹ Diane Raines Ward, *Water wars*, Penguin Putnam, Nueva York, 2002.

² Robin Clarke y Jannet King, *Atlas of water*, Earthscan, Londres, 2004, p. 77.

³ *Ibidem*.

Diversos organismos internacionales han señalado con preocupación que los futuros conflictos internacionales girarán en torno al llamado “oro azul”.⁴ Las “guerras del agua” se refieren a enfrentamientos que se han producido cuando dos comunidades, ciudades, regiones o países se disputan de manera violenta y por medios armados los recursos hídricos, sean éstos una fuente de aprovisionamiento, un río de uso común, un acuífero subterráneo o la construcción de una presa que altera el curso de un río. El nivel de confrontación puede ir desde la movilización de los ejércitos y el eventual enfrentamiento hasta la violencia comunal para ejercer el control de los recursos.

Sin embargo, dichos enfrentamientos no surgen de la noche a la mañana; se van incubando a lo largo del tiempo, en ocasiones durante siglos; son precedidos por incidentes, reclamos territoriales y querellas jurídicas; brotan en momentos de crisis económicas y enfrentamientos políticos, o se ven desatados por desastres naturales como sequías e inundaciones. De este modo, el líquido se transforma en gasolina: una simple chispa genera una conflagración que desata enfrentamientos de vastas consecuencias.

En la ciudad de México ciertamente no hemos vivido una “guerra por el agua”. Si bien es verdad que las fuerzas del orden han tenido que resguardar en diversos momentos históricos las obras de infraestructura que captan, distribuyen y desalojan el recurso; que igualmente algunos funcionarios han amenazado con “cerrar la llave” para impedir que el agua que consideran propiedad de su estado beneficie a entidades político-administrativas vecinas; o

más recientemente, que un grupo de mujeres mazahuas fusiles de madera en mano hayan ocupado la mayor planta potabilizadora del Sistema Cutzamala para exigir al Gobierno Federal el cumplimiento de una indemnización, no puede negarse que por muchas décadas los sistemas de control de inundaciones y abastecimiento de agua que sirven a la zona metropolitana de la ciudad de México han funcionado en forma relativamente eficaz y resuelto en lo fundamental las demandas de crecimiento acelerado de una metrópoli que en los últimos 60 años incrementó su población de dos a 20 millones de habitantes.

Sin embargo, esta situación ha experimentado cambios muy significativos en los últimos 10 años. En este lapso se ha acumulado una serie de acontecimientos de orden social, político y jurídico que nos llevan a pensar que estamos transitando hacia un escenario caracterizado por el aumento en la cantidad de conflictos y la disminución de las acciones de colaboración efectivas entre los gobiernos del Estado de México y del Distrito Federal.

De continuar estas tendencias, podríamos acercarnos peligrosamente a una especie de “guerra por el agua”. No sería propiamente un enfrentamiento armado como el que han vivido otros países, pero sí una situación de alta confrontación en la que observaríamos a grupos sociales y comunidades declarando su soberanía sobre los recursos hídricos (desde un pozo hasta una cuenca), y posiblemente asumiendo su defensa de manera violenta. Las demandas y querellas jurídicas podrían multiplicarse entre las distintas autoridades gubernamentales para decidir quién tiene el derecho sobre el uso de los recursos. Al mismo tiempo, asistiríamos al crecimiento de las movilizaciones urbanas para exigir a las autoridades públicas la dotación de agua. El ejér-

⁴ Maude Barlow y Tony Clarke, *Blue gold: the fight to stop the corporate theft of the world's water*, New Press, Nueva York, 2002.

cito y las fuerzas de seguridad tendrían que multiplicar su presencia en diversos puntos estratégicos de la vasta red de infraestructura hidráulica para salvaguardar su integridad y funcionamiento. Le podríamos llamar *guerra, enfrentamiento, crisis* o como se quiera, lo importante es reconocer que nos aproximamos a una situación de alta conflictividad que puede tener peligrosas consecuencias.

Con base en la problemática anterior, el propósito central del presente estudio es entender la naturaleza y el funcionamiento de las relaciones que mantienen los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México en torno al agua. Dichas relaciones tienen profundas raíces históricas que se remontan por lo menos a comienzos del siglo xx; se rigen por diversos preceptos de orden jurídico de naturaleza tanto federal como estatal; incluyen acuerdos específicos para la operación de la infraestructura de uso común; contemplan ordenamientos de planeación y coordinación administrativa, y se extienden al ámbito de los acuerdos prácticos que se orientan a la atención de los problemas urgentes que requieren una atención conjunta.

El buen o mal funcionamiento de estas relaciones repercute de manera directa en la operación de todo un complejo territorial al que hemos denominado en este texto *región hidropolitana del centro del país*, la cual fue creada artificialmente e integra a las cuatro cuencas hidrológicas que, de otra manera, no tendrían conexión natural alguna: Valle de México, Alto Lerma, Cutzamala y Tula.⁵ La región hidropolitana se extiende sobre los territorios del Distrito Fede-

ral y los estados de México, Michoacán e Hidalgo, y su dinámica ha dependido del desarrollo de las zonas metropolitanas de las ciudades de México, en primer lugar, y de Toluca, más recientemente. Está compuesta por una vasta y compleja infraestructura que abarca las zonas de captación, conducción y tratamiento, así como las zonas de consumo y reúso de aguas negras.

La región hidropolitana está integrada funcionalmente, es decir, constituye un sistema cuyos diversos componentes se encuentran materialmente relacionados por múltiples vínculos; sin embargo, la gestión de la misma está fragmentada en diversos niveles de gobierno y entidades administrativas sin que exista una coordinación efectiva. Los gobiernos del Estado de México y del Distrito Federal tienen un papel fundamental, junto con otros actores como el gobierno federal y las autoridades municipales, en el funcionamiento de esta región. Por ello, reviste particular importancia el carácter que tengan esas relaciones y resulta preocupante que en ellas predomine el conflicto sobre la cooperación.

Los escenarios que se avecinan apuntan crecientes dificultades en temas tan vitales como el abastecimiento de agua potable, el desalojo de las aguas residuales, el combate a los riesgos sanitarios provocados por la posible contaminación de mantos acuíferos, la reducción del impacto negativo que la transferencia de agua ha tenido sobre los ecosistemas, la falta de inversión pública y los crecientes conflictos de orden social y político en torno a la apropiación y distribución de los recursos hídricos.

Somos conscientes de que hemos abordado un tema delicado, de enorme controversia y difícil discernimiento, pero también estamos convencidos de que es necesario romper con los esquemas reduccionistas y parciales que han prevalecido en los

⁵ De acuerdo con la definición actual de la Comisión Nacional del Agua, la cuenca del Valle de México forma parte de la Región Hidrológica XIII; la cuenca del Alto Lerma, de la región VIII Lerma-Chapala-Santiago; la cuenca del Cutzamala, de la Región IV Balsas, y la cuenca del río Tula, de la Región IX Golfo Norte.

discursos y en las posiciones adoptadas frecuentemente por funcionarios, autoridades, líderes de movimientos sociales y periodistas respecto a este tema. Para avanzar en la comprensión de esta problemática hemos considerado necesario efectuar una reconstrucción histórica de las grandes obras que, sin haber sido concebidas de acuerdo con un plan de conjunto, han conformado un sistema hidráulico muy complejo; analizar el funcionamiento integral contemporáneo del sistema de transferencias de agua; caracterizar la lógica de los actores sociales y gubernamentales involucrados y sus formas de representación; analizar las perspectivas institucionales y los espacios de negociación existentes, así como explorar las tendencias y vislumbrar los escenarios posibles para su solución.

El presente estudio constituye un primer acercamiento integral y sistemático al tema de las relaciones entre las entidades ya referidas en torno al agua y por lo mismo no pretendemos ser exhaustivos y tener la última palabra. Más aún, el concepto de región hidropolitana es heurístico y requiere ser desarrollado y puesto a prueba en el análisis de investigaciones ulteriores.

Nadie puede negar la realidad de inequidad y, en algunos casos, de injusticia que prevalece en la apropiación, distribución y consumo de los recursos

hídricos. Sin embargo, tampoco podemos ignorar que esta región constituye un sistema integral que cumple funciones vitales para la zona centro del país. Nos referimos a aproximadamente 25 millones de habitantes y una actividad económica que produce cerca del 30% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional. Una realidad no niega a la otra: el reto está en buscar sustentabilidad, equidad y justicia para el sistema en su conjunto, así como para cada una de sus partes.

Para concluir, queremos agradecer a todas las personas que hicieron posible este libro. Fue fundamental la confianza y el impulso que Eberhard Friedrich dio a los autores. A él y a la Fundación Friedrich Ebert va nuestro sincero agradecimiento. Reconocemos especialmente a los titulares de las principales instituciones hidráulicas del centro del país, que nos concedieron su valioso tiempo y compartieron su profundo conocimiento y experiencia ante las dudas que les planteamos: los ingenieros Guillermo Guerrero Villalobos, Jorge Malagón Díaz, Germán Martínez Santoyo, Óscar Hernández y José Manuel Camacho Salmón, así como el arquitecto Benjamín Fournier. También agradecemos el profesionalismo y entusiasmo de Luis Armando Soto, Lorena Hernández y Alberto Carrera, miembros del PUEC, quienes nos apoyaron en la realización de este estudio.

EL EXCESO DE AGUA QUE SE **TRANSFORMÓ EN ESCASEZ**





Portal de entrada al viejo túnel de Tequixquiac
Jorge Pablo de Aguinaco, en *El futuro del agua en México*,
BANOBRAS, 2001

Abarca la desecación del valle desde el año de 1449 hasta el año de 1900.

Tres razas han trabajado en ella y casi tres civilizaciones, que poco hay de común entre el organismo virreinal y la prodigiosa ficción política que nos dio 30 años de paz augusta.

Tres regímenes monárquicos divididos por paréntesis de anarquía son aquí ejemplo de cómo crece y se corrige la obra del Estado ante las mismas amenazas de la naturaleza y la misma tierra que cavar. De Nezahualcóyotl al segundo Luis de Velasco, y de éste a Porfirio Díaz parece correr la consigna de secar la tierra. Nuestro siglo nos encontró todavía echando la última palada y abriendo la última zanja.

ALFONSO REYES

Visión de Anáhuac

CINCO SIGLOS DE LUCHA CONTRA LAS INUNDACIONES

Las grandes obras hidráulicas del Valle de México se explican en gran medida como una respuesta al problema de las inundaciones que han assolado a la ciudad de México desde su fundación por los aztecas. De acuerdo con algunos historiadores, sin embargo, la expulsión del agua del Valle de México fue una estrategia de apropiación del territorio por parte de los colonizadores españoles mucho más amplia que una lucha contra las inundaciones.¹ Esta persistencia en la deci-

¹ Alain Musset, *De l'eau vive à l'eau morte. Enjeux techniques et culturels dans la vallée de México (XVII-XIX siècles)*, Éditions Recherche sur les Civilisations, París, 1991.

sión de expulsar el agua del valle se explicaría por una perspectiva civilizatoria occidental que –a diferencia de la civilización mexicana– no sabría coexistir con el agua en términos de poblamiento ni de producción.

Así, ante la violencia de las aguas, los españoles aprovecharon inicialmente el conocimiento y la tecnología indígenas. Aprendieron de los mexicas a construir y manejar diques para detener el embate de los lagos desbordados. Se atribuye a Nezahualcóyotl, rey de Texcoco –a quien los ingenieros actuales gustan llamar “el primer notable ingeniero de la América”–, la construcción de un enorme dique de piedra de 16 km de longitud para proteger a la gran Tenochtitlan del azote de las inundaciones. El dique, levantado en 1449, tenía como objetivo evitar que las crecidas de los lagos de Zumpango y Texcoco afluyeran al lago central. Ya durante la Colonia, después de la inundación de 1555, el virrey don Luis de Velasco ordenó a los indios erigir un dique de piedra y tierra en el mismo sitio donde quedaban las ruinas del dique prehispánico.

De esa constante lucha contra las inundaciones y de la desconfianza de los españoles a la tecnología indígena y a su coexistencia con el medio lacustre nace la idea de construir un desagüe que expulsaría los excedentes de agua, protegiendo así a la ciudad de México.² Para ello, a lo largo de la segunda mitad del siglo XVI, los virreyes encargaron varios proyectos a sus sabios. Así, en 1607 el cosmógrafo alemán Enrico Martínez fue autorizado para construir un túnel que sacaría del Valle de México sus ríos más caudalosos, principalmente al río Cuautitlán, y drenaría al mismo tiempo el lago de Zumpango. Esta primera salida artificial, conclui-

da un año después, es conocida como el *Tajo de Nochistongo*. A partir de ese momento, la cuenca del Valle de México dejó de ser lo que era naturalmente, es decir, una cuenca endorreica, para empezar a ser, por obra humana, una cuenca abierta hacia la vertiente del Golfo de México.

El Tajo de Nochistongo evitó a la capital virreinal las inundaciones provenientes de los ríos y lagos del norte del valle. Sin embargo, no pudo controlar las crecidas originadas en los ríos del oriente, sur y centro del valle que desembocaban en el lago de Texcoco. De 1628 a 1630 hubo gran destrucción y mortandad causadas por las inundaciones, al grado que la población de la capital comenzó a migrar hacia la ciudad de Puebla. Los años 1795 y 1878 son de triste memoria por la violencia de las aguas.

La construcción de la segunda salida artificial de la cuenca del Valle de México fue iniciada de manera sistemática en 1886 y concluida en 1900. El general Porfirio Díaz inauguró solemnemente el Gran Canal del Desagüe, al que calificó de “máxima realización” de su gobierno, y con el que pretendía liberar a la capital de la República de las inundaciones crónicas. El proyecto consistió en un canal abierto de 47.5 km que va desde San Lázaro hasta Zumpango, que se conecta con un túnel de 10 km de largo y 4 m de diámetro que atraviesa la sierra de Tequiquiac para luego desembocar en un tajo a cielo abierto de 2.5 kilómetros.

Como consecuencia del crecimiento demográfico y de la expansión urbana, en cuatro décadas el Gran Canal del Desagüe se volvió insuficiente. De 1930 a 1940 la población se duplicó y llegó a dos millones de habitantes. Las calles del centro de la ciudad volvieron a ser vías navegables durante los meses de lluvias. Esto motivó la ampliación del Gran Canal y la construcción, de 1937 a 1947, de la

² *Ibidem*.

tercera salida artificial, conocida como *segundo túnel de Tequixquiac*.³

Mediante estas tres salidas se logró un importante drenado de los lagos y los ríos. El peligro de las inundaciones se había aminorado de manera considerable; sin embargo, el costo ecológico resultó ser sorprendentemente alto. El Gran Canal del Desagüe expulsaba no sólo las aguas superficiales, sino también las aguas subterráneas que después de ser extraídas por medio de pozos y usadas por los capitalinos iban a parar al reciente sistema de alcantarillado. El equilibrio hidrológico de la cuenca del Valle de México había sido roto. Desde 1608 el caudal drenado del valle, sea por el Tajo de Nochistongo o por el Gran Canal, se ha incrementado sin que sea compensado por una entrada de agua equivalente.⁴ De esta manera, al perder agua, las arcillas del subsuelo se han comprimido, lo cual origina los hundimientos diferenciales del terreno.

A principios del siglo xx, los hundimientos de la ciudad de México fueron muy lentos (de 2 a 5 cm por año),⁵ pero en la medida en que la ciudad crecía aceleradamente y el Estado posrevolucionario asumía el imperativo ético de proporcionar agua a todos los habitantes de la ciudad, los hundimientos aumentaron drásticamente. Los pozos profundos abatieron al acuífero del valle con mayor celeridad y ello ocasionó que, entre 1938 y 1948, el hundimiento del centro de la ciudad se incrementara a 18 cm por año.⁶ En 1950, el hundimiento de algunas zonas de la ciudad había

alcanzado los 50 cm anuales. Según cifras oficiales, el centro de la ciudad se hundió 5 m entre 1950 y 1980.⁷ Se ha calculado que durante el siglo xx, la ciudad de México se ha hundido a un ritmo promedio de un metro cada 10 años.⁸

Cabe destacar un dato que pocas veces se menciona: el fenómeno del hundimiento no se restringe exclusivamente al Distrito Federal, sino que también abarca algunos municipios conurbados del Estado de México; es decir, se trata de un fenómeno de índole regional que involucra a ambas entidades federativas. Tenemos el caso de Nezahualcóyotl, Chalco, Naucalpan y Ecatepec.⁹

Una de las consecuencias del hundimiento de la ciudad ha sido la de inutilizar el Gran Canal del Desagüe. Cuando éste fue inaugurado, en 1900, el zócalo capitalino se encontraba 5 m por encima del mismo. Todos los colectores del drenaje tenían suficiente pendiente para conducir por gravedad las aguas negras al Gran Canal, y éste tenía suficiente pendiente como para arrastrar su caudal hasta el túnel de Tequixquiac. Sin embargo, para 1950, como consecuencia del hundimiento, el Gran Canal había perdido ya la mayor parte de su pendiente.¹⁰

En la actualidad, el zócalo está 7 m por debajo de la parte más alta del Gran Canal. El desnivel ya era suficientemente grave en 1950 como para que el agua del drenaje retrocediera en los colectores y durante los aguaceros inundara las calles de la capital.

³ Manuel Perló Cohen, *El paradigma porfiriano: historia del desagüe del Valle de México*, Miguel Ángel Porrúa-UNAM, México, 1999.

⁴ Adolfo Orive Alba, "Conferencia sobre los problemas del Valle de México", en SRH, *Informe de Labores 1951-1952*, SRH, México, 1952.

⁵ *Ibidem*, p. 527.

⁶ Jorge Legorreta, "Agua de lluvia, la llave del futuro en el Valle de México", en *La Jornada Ecológica*, año 5, núm. 58, 28 julio 1997, p. 3.

⁷ La Catedral Metropolitana se ha hundido 12.5 m desde su construcción en el siglo xvi.

⁸ Jorge Legorreta, *op. cit.*

⁹ DDF-DGCOH, *Plan Maestro de Agua Potable del Distrito Federal 1997-2010*, DDF-DGCOH, México, 1997.

¹⁰ Adolfo Orive Alba, *op. cit.*

Debido a esta inutilización del Gran Canal del Desagüe, en el año 1951 el centro de la ciudad se inundó durante tres meses. El nivel del agua alcanzó 2 m y era común usar lanchas para transportarse en esa reminiscencia de la laguna de México-Tenochtitlan. La solución propuesta por la Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México fue la de construir un sistema de bombas en los colectores para que elevaran el agua hasta el Gran Canal.¹¹ Así, para desalojar las aguas negras y pluviales fueron construidas a lo largo de las décadas siguientes 79 plantas de bombeo en el Distrito Federal y 122 en el Estado de México, lo cual ha implicado un importante gasto de energía eléctrica.¹²

En 1960 fueron construidos el interceptor y el emisor del poniente, con objeto de recibir y desalojar las aguas del poniente de la cuenca, evacuándolas a través del Tajo de Nochistongo. Sin embargo, el acelerado crecimiento de la ciudad pronto volvió insuficientes las capacidades del Gran Canal del Desagüe y del Emisor Poniente. El lago de Texcoco, que a inicios del siglo xx se ubicaba 2 m por debajo del centro de la ciudad, en 1970 ya se encontraba a 5.5 m por encima de la misma. Las autoridades capitalinas y las autoridades hidráulicas federales llegaron a la conclusión de que se requería un sistema de drenaje que no fuera afectado por los hundimientos, no necesitara bombeo y expulsara las aguas por una cuarta salida artificial. Esto último debido a la saturación de los túneles de Tequixquiac. Se diseñó entonces el *Sistema de Drenaje Profundo*.

En 1967, durante la presidencia de Gustavo Díaz Ordaz se decidió construir esta increíble obra que consistió en un túnel de 60 km que conduce las

aguas pluviales y usadas a 200 m bajo tierra y dispone de la capacidad para desalojar hasta 200 m³/s. La primera fase fue concluida durante el sexenio de Luis Echeverría, quien anunció que esta obra, “una de las más importantes del siglo”, libraría definitivamente a la metrópoli del grave peligro de las inundaciones.¹³ Su inauguración en 1975 representa la cuarta salida artificial de las aguas del valle.

Con el objeto de unir a todo el Distrito Federal al nuevo sistema de desagüe, durante el gobierno de José López Portillo, cuyo regente era el profesor Carlos Hank González, se inició la segunda etapa del drenaje profundo que incluyó la prolongación del interceptor central en una extensión de 5.5 km y un nuevo interceptor, el centro-poniente, con 16.5 km de longitud. En los últimos años el Sistema de Drenaje Profundo se ha ido prolongando hasta abarcar regiones cada vez más lejanas del Distrito Federal, proceso similar al que experimentó el Gran Canal del Desagüe.¹⁴ La idea ha sido aprovechar la infraestructura ya concluida y vincular a todo el Distrito Federal por medio de un sistema seguro y eficiente que no se vea afectado por los movimientos del subsuelo. Durante el gobierno de Miguel de la Madrid se comenzó la construcción del colector semi-profundo Iztapalapa, destinado al desalojo de aguas residuales y pluviales generadas en la zona oriente, el cual se terminó en julio de 1987.

Durante la administración de Carlos Salinas de Gortari se prosiguió con la ampliación del Sistema de Drenaje Profundo, habiéndose construido 25 km más durante su gestión, lo cual sumaba un total de 125 km. En el periodo presidencial de Ernesto Zedillo

¹¹ Ibidem, p. 528.

¹² Jorge Legorreta, *op. cit.*, p. 3.

¹³ SRH, *La obra hidráulica de México a través de los informes presidenciales*, SRH, México, 1976.

¹⁴ Manuel Perló Cohen, *Historia de las obras, planes y problemas hidráulicos en el Distrito Federal, 1880-1987*, UNAM, México, 1989.

Mapa 1.1
Esquema del sistema de drenaje, 2000



Fuente: Garza, Gustavo, coord., *La Ciudad de México al final del segundo milenio*, COLMEX-GDF, 1999.

llo, el entonces jefe del Departamento del Distrito Federal (DDF), Óscar Espinosa Villarreal, continuó con las obras del drenaje, y lo mismo sucedió, si bien a un ritmo más lento, durante el gobierno del ingeniero Cuauhtémoc Cárdenas, primer jefe de gobierno de Distrito Federal electo directamente por la ciudadanía.

Paralelamente a la expansión del nuevo sistema de drenaje, el Desagüe General del Valle de México, construido durante el Porfiriato, ha seguido experimentando cambios importantes. En los últimos dos años de la administración de Carlos Salinas de Gortari, el entonces jefe del DDF, Manuel Camacho Solís, inició el entubamiento de los 9.7 km que pertenecen a la jurisdicción del Distrito Federal. Con esta obra se lleva a cabo un profundo cambio en la fisonomía e imagen del canal, si bien su estructura y funciones se mantienen. Durante la primera mitad de la administración del presidente Ernesto Zedillo se continuó con el proceso de entubamiento y se completaron unos 7 km aproximadamente. En abril de 1998, Cuauhtémoc Cárdenas anunció que terminaría el entubamiento de los tres primeros kilómetros del canal que aún se encuentran a cielo abierto; sin embargo, hasta el momento esta obra permanece inconclusa.

LAS AGUAS RESIDUALES SE CONVIERTEN EN UN RECURSO VALIOSO PARA EL RIEGO

Uno de los aspectos más paradójicos del combate secular contra las inundaciones fue generar, involuntariamente, la primera de las grandes transferencias dentro de la región hidropolítica del centro del país: la salida de los recursos hídricos de la

cuenca del Valle de México. Desde la inauguración del socavón de Nochistongo, en 1611, hasta la puesta en operación de las plantas de bombeo ubicadas en el kilómetro 9 del Canal del Desagüe, en 2002, se han hecho grandes obras de infraestructura que desecaron lagos y ríos. A partir de la segunda mitad del siglo xx estas obras hicieron que el agua importada de las cuencas del Lerma y del Cutzamala atravesara el Valle de México y saliera mezclada con los caudales propios hacia el Golfo de México. Por lo prolongado de esta salida de agua y por su volumen, que incluye también el agua de lluvia y la que se usa y vierte al drenaje, podemos decir que ha sido expulsada considerablemente más agua que la que la cuenca ha recibido.

En la ciudad de México se genera un caudal de aguas negras del orden de los 45 m³/s, de los cuales el Distrito Federal produce 25 m³/s y 17 municipios conurbados del Estado de México aportan 20 m³/s.¹⁵ En el Distrito Federal, la mayor parte del caudal de aguas residuales se genera en las delegaciones más consolidadas, ubicadas en el centro de la ciudad, y en las delegaciones periféricas de Iztapalapa y Gustavo A. Madero por su elevado número de habitantes.

Las cuatro salidas del Valle de México finalmente conducen las aguas residuales de la zona metropolitana hacia el río Tula, en donde son captadas para riego sin tratamiento previo, salvo el que pueden alcanzar a lo largo de su recorrido en cauces y en conductos cerrados. El mayor número de usuarios se encuentran en los Distritos de Riego 03 y 100, que se alimentan con aguas del río Tula, donde se reciben las aguas residuales de la zona metropolitana de la ciudad de México y aguas claras de los ríos Tepeji,

¹⁵ CNA, *Estadísticas del agua, región XIII*, CNA, México, 2004.

Tula y Rosas. También hay extracciones de aguas residuales del Gran Canal del Desagüe, usadas para riego desde Chiconautla, en el Valle de México, hasta los túneles de descarga. Además, el Emisor Poniente deriva un caudal de 5 m³/s hacia Zumpango.

En los Distritos de Riego 03 y 100, localizados en el estado de Hidalgo, los cultivos predominantes son maíz, alfalfa, praderas, cebada, chile y jitomate. La superficie con riego es de 43,972 y 24,972 ha y los volúmenes que se utilizan son de 908.5 y 304.4 millones de metros cúbicos al año, respectivamente. Además, se continúa ampliando la infraestructura ante la expectativa de incremento de las aportaciones de aguas residuales; ejemplo de ello es el Canal Ajacuba.

Es importante señalar que las aguas residuales generadas por la zona metropolitana de la ciudad de México no solamente benefician a los distritos de riego hidalguenses, sino también a un distrito de riego mexiquense y a una serie de unidades de riego localizadas en territorio del Estado de México. De hecho, el Distrito de Riego 088 Chiconautla fue creado en 1962 a partir de un convenio firmado entre el DDF y los agricultores de la zona. El DDF construyó un nuevo sistema de captación (conocido como *Sistema Chiconautla*) para incrementar el abastecimiento de agua a la capital. Desde la perspectiva de las autoridades del DDF, para garantizar el buen funcionamiento de este sistema tenían que convencer a los agricultores de la zona de que dejaran de operar sus pozos para riego. Este convenio planteó darles aguas residuales del Gran Canal del Desagüe a cambio de que suspendieran la actividad de sus pozos.¹⁶

¹⁶ José Luis Bribiesca, "El agua potable en la República Mexicana", en *Ingeniería Hidráulica en México*, enero-marzo 1960, p. 123.

El Distrito de Riego 088 está integrado por 369 propietarios con una superficie de 869.9 ha y 1,712 ejidatarios, los cuales tienen en su poder 3,504.6 hectáreas.¹⁷

Actualmente se está construyendo la infraestructura para la creación de un nuevo distrito de riego, denominado *Insurgentes*, el cual aprovechará las aguas residuales generadas en el Distrito Federal y la zona conurbada del Estado de México, que una vez tratadas serán conducidas al vaso de Zumpango.

Los efectos del riego con aguas residuales han sido motivo de preocupación por el peligro que representan para el personal que tiene contacto directo con el agua: la posibilidad de que los cultivos contengan elementos nocivos para la salud.

En conclusión, uno de los resultados involuntarios del combate a las inundaciones fue la creación de una amplia región cuya actividad económica –la agricultura– depende de la salida artificial de agua de la cuenca del Valle de México. Éste fue el primer paso para crear la región hidropolitana y vincular, también, al Distrito Federal y el Estado de México en materia hidráulica.

LAS MACROPLANTAS DE TRATAMIENTO: ¿UN PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL FRACASADO?

En 1997, el presidente Ernesto Zedillo y el regente Óscar Espinosa obtuvieron un crédito de la Banca Interamericana de Desarrollo y del Fondo de Cooperación Económica de Ultramar, de Japón, por un total de 765 millones de dólares que deberían ser destinados a cuatro proyectos:

¹⁷ Gobierno del Estado de México y Comisión Nacional de Agua, 2002.

1. Completar el sistema actual de drenaje del Valle de México.
2. Construir las más grandes plantas de tratamiento que se hayan construido en un solo esfuerzo en la historia del mundo para poder garantizar el tratamiento de la totalidad de las aguas residuales que se generan en el Valle de México.
3. Construir la cuarta fase del Sistema Cutzamala, es decir, el Proyecto Temascaltepec, para conducir al valle 5 m³/s adicionales al caudal existente.
4. Construir la línea B del metro que uniría Ciudad Azteca con Ecatepec.

Con respecto a las macroplantas de tratamiento, el presidente de la República involucró a los gobernadores de los estados de México y de Hidalgo en un convenio que calificó como un esfuerzo institucional del nuevo federalismo. El alcance de este gran proyecto de saneamiento abarcaba a las tres entidades.

En su momento esta decisión presidencial y de la regencia del Distrito Federal de endeudarse a largo plazo fue muy criticada en la prensa. Se acusó al regente Óscar Espinosa Villarreal de adquirir una deuda descomunal que sería heredada por la administración siguiente, es decir, la del ingeniero Cuauhtémoc Cárdenas. El licenciado Espinosa respondió a estas acusaciones de la siguiente manera: "Se heredan créditos, pero fundamentalmente se heredan grandes obras para facilitar la convivencia saludable de las futuras generaciones y se hereda una política financiera responsable para hacer frente a los compromisos".¹⁸

En su discurso de presentación del crédito para las macroplantas de tratamiento, el presidente Ernesto Zedillo sostuvo lo siguiente:

Gracias a los proyectos que hoy arrancan, en un plazo menor a los cuatro años, en nuestro Valle pasaremos de tratar el 10% de las aguas residuales al 100% de ellas. No existe en el mundo ningún antecedente en ningún país en el cual en un lapso tan corto se haya podido tratar el volumen de aguas residuales que nosotros vamos a lograr tratar de aquí al año 2000.¹⁹

Las cuatro macroplantas de tratamiento estarían situadas en territorio mexiquense y el objetivo no consistía en la reutilización del agua tratada por parte de la ciudad de México, sino en sanear los caudales de aguas negras cuyo destino es el riego en el estado de Hidalgo. Las cuatro macroplantas proyectadas eran:

1. El Salto, limpiaría las aguas del Emisor Central.
2. Coyotepec, sanearía las descargas del Emisor Poniente.
3. Tecámac.
4. Nextlalpan, trataría la descarga del Gran Canal del Desagüe.²⁰

Sin embargo, desafortunadamente, los siguientes gobiernos del Distrito Federal y de los estados de México e Hidalgo no lograron ponerse de acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CNA) con respecto a los montos que tendría que aportar cada uno para asumir este compromiso. De esta manera, los créditos obtenidos no pudieron utilizarse y las macroplantas no fueron construidas. El Gobierno Federal fue penalizado por no ejercer los créditos y

¹⁸ Óscar Espinosa Villarreal, en *La Jornada*, 21 mayo 1997.

¹⁹ Ernesto Zedillo, Versión estenográfica del discurso durante el acto Abastecimiento de Agua y Saneamiento de la Zona Metropolitana del Valle de México, 20 mayo 1997.

²⁰ DGCOH e Instituto de Ingeniería de la UNAM.

ha tenido que pagar intereses y comisiones a lo largo de casi una década por este crédito.²¹

El destino de este Plan de Saneamiento Integral es incierto. Por una parte, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) estudia la manera más adecuada para disolver el Fideicomiso 1928 que se había creado para construir las macroplantas. Por otra parte, durante el sexenio del presidente Zedillo, el entonces director de la CNA, ingeniero Guillermo Guerrero Villalobos, propuso que la recaudación por servicios de agua efectuada por los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México se destinara para obras de saneamiento en el Valle de México. La idea ha sido bien recibida por ambas entidades y ha evitado la disolución del Fideicomiso 1928. La recaudación anual del Gobierno de la Ciudad se destina a obras de saneamiento: lagunas de regulación, construcción de túneles, etc. Hasta donde tenemos información, el Gobierno del Estado de México (GEM) participa de esta solución pero, debido a las dificultades que tiene para cobrar las deudas de sus organismos operadores, no dispone de recursos suficientes para invertir en obras de saneamiento. El Plan de Saneamiento Integral del Valle de México existe formalmente, pero no dispone de recursos suficientes para funcionar.

CINCO DÉCADAS DE LUCHA CONTRA LA ESCASEZ DE AGUA

Alguien que haya padecido las terribles inundaciones que ha sufrido la ciudad de México a lo largo de su historia, o incluso los gobernantes o funcionarios pretéritos que confrontaron estas catástrofes, difi-

²¹ *La Jornada*, 28 febrero 2005, p. 42.

cilmente podría haber imaginado que la urbe padecería a partir de la segunda mitad del siglo XX el problema opuesto al exceso de agua: la escasez.

Sin embargo, la percepción generalizada que encontramos en los medios gubernamentales y dentro de la opinión pública, incluso en nuestros días, es que el gran reto de la metrópoli en las últimas décadas ha sido saciar una enorme sed que nunca termina y que incluso acabará con las reservas del líquido en el futuro.

Si bien esta visión de los problemas hidráulicos acierta al reconocer el nuevo fenómeno, la verdad es que suele ignorar que la amenaza de las inundaciones está muy lejos de haberse conjurado y que si la capital no ha padecido alguna de carácter masivo, como las que se vivieron en el pasado (las de carácter local siguen siendo una calamidad en el presente), es porque contamos con una impresionante infraestructura de control del agua que es capaz de desalojar las aguas negras y, sobre todo, los poderosos caudales que se forman en la temporada de lluvias y que históricamente han sido la principal causa de las inundaciones.

Pero, ¿cómo fue posible que una ciudad amenazada por el flagelo del exceso de agua comenzara a padecer simultáneamente la escasez del líquido? En gran medida esta paradoja ha obedecido a que en toda nuestra historia hemos disociado los sistemas de desagüe de los de abastecimiento. Hemos combatido la furia del agua expulsándola para siempre de la cuenca y hemos tenido que resolver nuestra urgente necesidad de mayores caudales bus-

■ No nos arredremos ante la obra necesaria para nuestra metrópoli, por grande que nos parezca su costo.

*Ingeniero Adolfo Orive Alba,
Secretario de Recursos
Hidráulicos, 1952*

cándola también más allá de nuestras fronteras geográficas.

Tampoco podemos negar el hecho de que a partir de mediados del siglo xx, la capital del país experimentó un crecimiento poblacional y económico que la ha convertido en la segunda urbe más poblada del planeta. Un incremento poblacional de dos a 20 millones de habitantes en seis décadas representa, desde cualquier punto de vista, un reto descomunal en materia de infraestructura hidráulica. Incluso podemos decir que, sin tener las dimensiones catastróficas que alcanzaban las inundaciones, el abastecimiento de agua de buena calidad ha sido desde siempre un problema para sus habitantes.

Desde la época mexicana se han construido obras para satisfacer la demanda de agua, como el célebre acueducto de Chapultepec, y lo mismo sucedió durante la época colonial cuando se edificó el acueducto de Santa Fe.²² Durante el siglo xix la ciudad agregó nuevas fuentes de abastecimiento lejanas, como el Desierto de los Leones en 1878. Al lado de estos caudales provenientes de fuentes externas a la ciudad, a partir de la segunda mitad del siglo xix comenzó la apertura de pozos artesianos dentro de la ciudad, los cuales sumaban más de 1,100 a finales de dicho siglo.

No fue sino hasta los primeros años del siglo xx cuando se construyó el primer acueducto moderno para traer agua a la capital en volúmenes considerables.²³ Esto significa que las fuentes de agua disponibles localmente no eran ya suficientes para atender las necesidades de la ciudad. La construcción

del sistema de captación de los manantiales de Xochimilco –que era un pueblo vecino a la capital– fue el primer paso definitivo que llevó a la ciudad de México a depender significativamente de fuentes lejanas, a pesar de que dichos manantiales se encontraban dentro de la cuenca de México.

Pero los 2,600 litros por segundo (l/s) que recibía la capital de esta fuente lejana no eran suficientes para satisfacer a sus habitantes que padecían enormemente la falta del líquido. Y cómo no iban a padecerla, si del caudal original que se captaba en el sur del valle únicamente la mitad llegaba a los usuarios, pues tan sólo en los primeros 10 km del acueducto se perdían 1,000 l/s. En vez de reparar las pérdidas y mejorar la red de distribución, se comenzaron a escuchar voces y a revivir viejos proyectos para traer nuevos caudales de agua, esta vez provenientes de la cuenca del Lerma, ubicada en el Estado de México.

Sistema Lerma

En 1925, el ingeniero Roberto Gayol publicó los resultados de su investigación en la que demostró que la ciudad se estaba hundiendo a causa de la sobreexplotación del manto acuífero. La extracción excesiva de agua ocasionaba que las arcillas del subsuelo se deshidrataran y se compactaran generando los hundimientos diferenciales del subsuelo.²⁴ Por primera vez, las autoridades del DDF comenzaron a considerar la importancia de controlar y frenar la extracción de agua del subsuelo de la ciudad de México. Sin embargo, el crecimiento poblacional, que en la década de los treinta comenzaba una cur-

²² Raquel Pineda Mendoza, *Origen, vida y muerte del acueducto de Santa Fe*, UNAM, México, 2000.

²³ Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva de las obras de provisión de aguas potables para la ciudad de México*, Müller Hermanos, México, 1914.

²⁴ Raúl Marsal y Marcos Mazari, "Historia del hundimiento", en *El subsuelo de la ciudad de México*, UNAM, Facultad de Ingeniería, México, 1969.

va ascendente que habría de rebasar todas las expectativas, requería mayores caudales. Es entonces cuando se retoma un proyecto de captación de las aguas del Alto Lerma, que había sido propuesto en 1900 por el ingeniero William Mackenzie.²⁵

Primera etapa

La construcción del Sistema Lerma inició en 1942 y fue inaugurado en 1951. Los nueve años que duró la obra expresan las dificultades técnicas y económicas a las que hicieron frente los ingenieros responsables de su realización. Esta primera etapa del sistema consistió en la captación de manantiales y

aguas superficiales de Almoloya del Río y su conducción por medio de un acueducto de 60 km hasta los tanques de Dolores en Chapultepec. Destaca la perforación del túnel Atarasquillo-Dos Ríos por medio del cual el caudal captado en el Alto Lerma logró atravesar la Sierra de las Cruces para ingresar al Valle de México. Este túnel fue la obra más importante y difícil del proyecto y ha sido calificado por los ingenieros como

“continental, puesto que desvía las aguas de la vertiente del Pacífico a la del Golfo”.²⁶ Esto se explica debido a que la cuenca del Lerma fluye naturalmente hacia la vertiente del Pacífico; sin embargo, una vez que estas aguas son introducidas al Valle de México y aprovechadas en los usos público-urbano

e industrial, ingresan al sistema general de drenaje de la ciudad de México que las expulsa hacia la cuenca del Tula, la cual escurre naturalmente hacia la vertiente del Golfo.

Segunda etapa

A pesar del nuevo caudal de 4 m³/s aportado por el Sistema Lerma, una crisis de agua en la capital a mediados de la década de los sesenta obligó a las autoridades a buscar nuevos caudales. Así, entre 1965 y 1970, el DDF firmó una serie de convenios con el GEM para aumentar los volúmenes de extracción de la zona del Lerma. Con base en esos convenios se realizó la segunda etapa del Sistema Lerma, consistente en una amplia batería de pozos que llegaron a enviar, en 1974, hasta 14 m³/s a la capital de la República.

Las dos etapas del Sistema Lerma sólo fueron posibles debido a la negociación (completamente asimétrica, pero jurídicamente válida) entre el GEM y el Gobierno Federal.

“Ganar terreno a las lagunas” mediante la desecación de las mismas implicaba disponer de tierra destinada a la principal demanda del campo: el reparto agrario. Aunado a esta compensación, el Gobierno Federal se comprometía a pagar en efectivo al GEM un monto acordado para que este último construyera carreteras, escuelas, clínicas y sistemas de agua para las poblaciones de la región. En 1970 el gobierno mexiquense firmó un finiquito de las indemnizaciones y se comprometió a asumir toda responsabilidad respecto al ejercicio de los pagos del DDF en las obras de beneficio social.²⁷

Además, el GEM tenía interés en colaborar con el DDF debido a que a inicios de la década de los seten-

■ Las obras del Lerma liquidan treinta y cinco años de escasez en que sólo esporádicamente la ciudad había disfrutado de agua en abundancia. Son obras cuya grandiosidad se puede apreciar cabalmente conociéndolas paso a paso...

DDF, Inauguración del Sistema Lerma, 1951

²⁵ Manuel Perló Cohen, *op. cit.*, 1989.

²⁶ DDF, *Inauguración del Sistema Lerma*, México, 1951.

²⁷ Carlos Hank González, *Primer Informe de Gobierno*, México, 1970.

Mapa 1.2
Sistema Lerma



Fuente: DDF-DCGOH, 1997.

ta estaba impulsando el desarrollo urbano de la zona NTZ (Naucalpan, Tlalnepantla y Atizapán de Zaragoza). Sin embargo, es indispensable aclarar que la negociación no fue sencilla, sino que partió de un enfrentamiento institucional. En la entrevista que efectuamos al ingeniero Guillermo Guerrero Villalobos, éste nos refirió una anécdota ilustrativa del clima que prevalecía en la década de los setenta entre los gobiernos involucrados:

La Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) definió que el acuífero del Lerma estaba vedado para nuevos pozos. Sólo quedaron autorizados los pozos oficiales del DDF que llevaban agua a la capital. Ante el crecimiento urbano del valle de Toluca, las autoridades mexiquenses necesitaban perforar pozos, pero la SRH no los autorizaba. Entonces, el profesor Carlos Hank González, gobernador del Estado de México, tomó la decisión de hacer pozos aún sin autorización. El secretario de Recursos Hidráulicos, ingeniero José Hernández Terán, envió a la policía hidráulica para que frenara la perforación de pozos; pero el profesor Hank envió a su policía estatal, y a punto estuvieron de enfrentarse a balazos. La solución tuvo que ser política. La federación tuvo que autorizar pozos al Gobierno del Estado de México para cubrir las necesidades crecientes de su población e industria.²⁸

Entre otras cosas, se convino que el DDF entregaría para la zona NTZ 1 m³/s proveniente del Sistema Lerma. También se autorizaron pozos aislados no sólo en el valle de Toluca, sino también en el de México.

²⁸ Entrevista con el ingeniero Guillermo Guerrero Villalobos, ex Director de la CNA, febrero 2005.

Para finales de la década de los setenta ya no podían ser negados los hundimientos y otros signos del agotamiento del manto acuífero del Lerma. El costo ecológico de abastecer a la ciudad de México, inicialmente soportado por el acuífero del Valle de México, había sido transferido también a la cuenca del Lerma. De manera que para proteger ese acuífero, las autoridades federales tomaron la decisión de descender el grado de sobreexplotación al que se había sometido y, al cabo de varios años, el caudal aportado por este sistema se redujo y se estabilizó en 5 m³/s.

El Plan de Acción Inmediata

Poco después de que entrara en operación la segunda etapa del Sistema Lerma, el Gobierno Federal inició la construcción de un nuevo sistema de abastecimiento de agua en el norte de la cuenca de México, básicamente ubicado en el Estado de México y en menor medida en el de Hidalgo. Mediante un sistema de pozos y acueductos denominado *Plan de Acción Inmediata* (PAI), el cual inició su operación en 1974,²⁹ dicho sistema llegó a aportar hasta 15.6 m³/s en 1992. La aparente disminución de caudal

■ El Gobierno del Estado de México, al obtener la conformidad de los campesinos de la región para la explotación de las aguas subterráneas, adquirió con ellos, entre otros, el compromiso de promover ante el Gobierno Federal la desecación de las lagunas del Lerma en una superficie de 7,000 hectáreas mediante obras de drenaje...

Decreto Núm. 88 del 12 de agosto de 1966

²⁹ En entrevista, el ingeniero Jorge Malagón Díaz, Gerente Regional de Aguas del Valle de México, sostuvo que el PAI fue visto en su momento como una solución provisional. "Pero muchas cosas que pasan en este país son temporales y duran toda la vida".

Tabla 1.1
Gasto medio suministrado por los ramales del PAI (2003)

Ramal	Número de pozos	Gasto (m ³ /s)
Tizayuca-Pachuca	33	1.316
Teoloyucan	48	1.598
Los Reyes-Ferrocarril	49	1.688
Reyes-Ecatepec	35	1.274
Tláhuac-Nezahualcóyotl	20	0.688
Mixquic-Santa Catarina	18	0.600
Texcoco-Peñón	14	0.598
Subtotal	217	7.762
Fuente		Gasto (m ³ /s)
Planta Potabilizadora Madín	-	0.359
Pozos aislados del norte	-	0.170
Subtotal		0.529
Total		8.529

Fuente: *Estadísticas del agua, Región XIII, CNA, 2004*

que se aprecia en la gráfica 1.1 se debe a que en 1995, la CNA entregó 70 pozos al GEM y 84 al Distrito Federal, así como 18 pozos al Gobierno del Estado de Hidalgo en 1997. De este modo el caudal de esos pozos dejó de contabilizarse por la CNA, lo que no significa que no continúen produciendo un caudal equivalente al de los años anteriores. En 2003, la extracción promedio de agua que obtuvo el PAI fue de 8.29 m³/s (261 hm³/año) en beneficio de 2.23 millones de habitantes de la zona metropolitana de la ciudad de México.³⁰

Actualmente este sistema está integrado por siete baterías de pozos que suman un total de 217

pozos, ubicados en el Distrito Federal y los estados de México e Hidalgo. También está compuesto por ocho acueductos regionales con una longitud total superior a los 200 km, seis plantas de rebombeo y la planta potabilizadora Madín, localizada en el municipio de Naucalpan, Estado de México.³¹

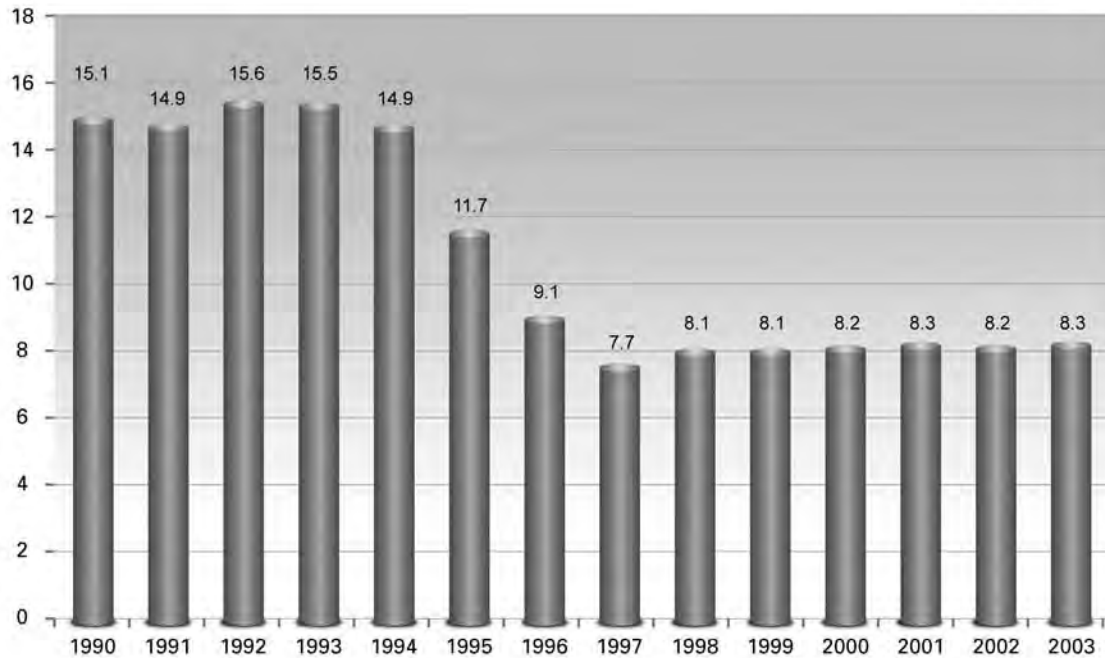
Es importante aclarar que estas cifras son aproximadas, ya que cada año sufren pequeñas modificaciones, además de que hay variaciones entre los caudales captados o transferidos en cada estación del año.³²

³¹ *Ibidem.*

³² Por lo que respecta a las cifras de los caudales entregados por el PAI a cada entidad federativa, hemos decidido tomar como base los volúmenes del año 2001.

³⁰ CNA, *Estadísticas del agua. Región XIII, CNA, México, 2004*, p. 68.

Gráfica 1.1
Caudal de agua suministrada a través del PAI



Fuente: CNA, 2004.

De un total de 8.6 m³/s captados por el PAI,³³ a Hidalgo se le entregó 1 m³/s; al Estado de México, 5.4 m³/s, y al Distrito Federal, 2.2 m³/s. Esta distribución se ha modificado durante los últimos años. En 1997, al Distrito Federal se le entregaban 3 m³/s del PAI; en 2001 2.2 m³/s, y en 2002 sólo 1 m³/s. Esto no significa que necesariamente continuará reduciéndose el caudal que se le entrega.³⁴

³³ Anexos de GEM-CNA, 2002.

³⁴ GEM-CNA, 2002 y DDF-DGCOH, *op. cit.*, 1997.

Sistema Cutzamala

Tanto las obras de ampliación del Sistema Lerma como las del PAI se consideraban insuficientes para atender las necesidades futuras de la ciudad de México y de su zona metropolitana que ya se encontraba en plena expansión sobre el territorio del Estado de México. Por ello, desde la década de los sesenta comenzaron a ser evaluadas distintas alternativas. Continuando con el paradigma de importar nuevos caudales de cuencas lejanas, para no dañar más los dos acuíferos sobreexplotados (Valle de Mé-

Mapa 1.3
Plan de Acción Inmediata



Fuente: CNA, 2004.

xico y Lerma), la entonces Secretaría de Recursos Hídricos disponía de una docena de anteproyectos que incluían las regiones siguientes: Papaloapan, Tepalcatepec, Apan, ríos del Mezquital, Oriental-Libres (Puebla), Alto Amacuzac (Cuernavaca), Tecolutla, volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl y Alto Balsas (región

donde se encuentra la subcuenca del río Cutzamala).

■ Las plantas de bombeo de este sistema, para decirlo en una analogía, permiten elevar el contenido de 19 tinacos de 1,000 litros cada uno, a una altura de 1,100 m, equivalentes a siete y media veces la altura de la Torre Latinoamericana, y recorrer 127 km, distancia equivalente al trayecto de ida y vuelta de la carretera México-Cuernavaca, todo ello para poder suministrar 19,000 litros cada segundo.

SARH, *Sistema Cutzamala*, 1985.

modo no habría problemas políticos con usuarios agrícolas. Sin embargo, su realización tendría que esperar hasta finales de la década de los setenta.

Para ese momento, la ciudad de México ya no se limitaba al Distrito Federal, pues se había urbanizado una decena de municipios pertenecientes al Estado de México que comenzaban a formar una conurbación. A diferencia del Sistema Lerma, que fue construido y operado por el DDF, el Sistema Cutzamala fue diseñado, construido y operado por el Gobierno

³⁵ Adolfo Orive Alba, "Posibles fuentes de abastecimiento de agua para la ciudad de México", en *Textos*, México, vol. 1, núm. 6, 1992.

Federal.³⁶ Así, la primera etapa de este sistema fue inaugurada por el licenciado José López Portillo en 1982, quien escribió en su diario personal:

Hoy inauguré el sistema que trae agua desde el Cutzamala, obra gigantesca para dar agua a las colonias populares del Distrito Federal y del Estado de México. Otra hazaña de lo absurdo. Costoso construir, costoso operar y costoso drenar. Pero no hay alternativas a este monstruo de ciudad.³⁷

Tiempo después añadiría:

Ya nos acabamos la cuenca del Lerma. Ya estamos más lejos. Esto no puede seguir así. Es una monstruosidad traer agua de lejos, subirla a este valle, para sacarla después.³⁸

En esta primera etapa se aprovechó el mismo túnel del Sistema Lerma para ingresar el caudal al Valle de México. Sin embargo, la segunda etapa, cuya captación principal es la presa de Valle de Bravo, incluyó la perforación de un segundo túnel continental de 16 km de longitud, paralelo al anterior, denominado *túnel Analco-San José*. La capacidad de este nuevo túnel implicaba que era necesario aumentar su gasto debido a futuras extensiones del sistema.

El Sistema Cutzamala fue creciendo por etapas, de acuerdo con una lógica de añadir extensiones a la base construida en la primera etapa. La segunda etapa, concluida en 1985, captó las aguas de la presa

³⁶ SARH, *Cutzamala. Primera etapa*, SARH, México, 1982.

³⁷ José López Portillo, *Mis tiempos. Parte segunda*, Fernández Editores, México, 1988.

³⁸ *Ibidem*.

Tabla 1.2
Elementos del Sistema Cutzamala

Elemento	Tipo	Capacidad	Elevación (MSNM)
Tuxpan	Presa derivadora	5.0 hm ³	1,751
El Bosque	Presa de almacenamiento	202.0 hm ³	1,741
Ixtapan del Oro	Presa derivadora	0.5 hm ³	1,650
Colorines	Presa derivadora	1.5 hm ³	1,629
Valle de Bravo	Presa de almacenamiento	394.0 hm ³	1,768
Villa Victoria	Presa de almacenamiento	186.0 hm ³	2,545
Chilesdo	Presa derivadora	1.5 hm ³	2,396
Planta de bombeo 1	Bombas	20.0 m ³ /s	1,600
Planta de bombeo 2	Bombas	29.0 m ³ /s	1,722
Planta de bombeo 3	Bombas	24.0 m ³ /s	1,833
Planta de bombeo 4	Bombas	24.0 m ³ /s	2,178
Planta de bombeo 5	Bombas	24.0 m ³ /s	2,497
Planta de bombeo 6	Bombas	5.0 m ³ /s	2,324
Planta potabilizadora Los Berros	Planta potabilizadora	24.0 m ³ /s	2,540

Fuente: *Gerencia Regional de Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala*, CNA, 2003.

Valle de Bravo, y la tercera etapa, puesta a funcionar en 1993, añadió caudales provenientes de las presas Colorines, Tuxpan y del Bosque (estas dos últimas ubicadas en territorio de Michoacán). Las tres etapas del Sistema Cutzamala fueron proyectadas para importar al Valle de México un máximo de 19 m³/s. Sin embargo, en la actualidad, el caudal se ha estabilizado en un promedio de 16 m³/s.³⁹

³⁹ Entrevista con el ingeniero Jorge Malagón Díaz, Gerente Regional de Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala, febrero 2005.

El Sistema Cutzamala es uno de los sistemas de suministro de agua potable más grandes del mundo, no sólo por la cantidad de agua que transporta (480 hm³/año), sino también por el desnivel (940 m) que vence. Está integrado por siete presas y seis estaciones de bombeo.

El tema de las compensaciones a las poblaciones afectadas de las zonas de captación estuvo presente en la realización del Sistema Cutzamala.⁴⁰ La preocu-

⁴⁰ *Ibidem*.

Mapa 1.4
Sistema Cutzamala



Fuente: CNA, 1997.

pación por evitar conflictos sociales y políticos se ha manifestado en términos prácticos, a pesar de que no existía –y todavía no existe– una legislación hidráulica que norme el tipo de indemnizaciones y establezca mecanismos de vigilancia del cumplimiento de estas compensaciones, así como un castigo en caso contrario.

A manera de compensación a las poblaciones ubicadas en las zonas de captación, el Gobierno Federal construyó un conjunto de obras de beneficio social que fueron negociadas con las autoridades municipales: obras de dotación de agua potable, carreteras, equipamiento, proyectos productivos agropecuarios y el sistema de saneamiento de la presa Valle de Bravo.

Estaba programado que la cuarta etapa del Sistema Cutzamala entraría en funcionamiento el año 2000 y aportaría 5 m³/s adicionales; sin embargo, el proyecto se suspendió. Por diversas causas, una de las cuales analizaremos en este libro, el Proyecto Temascaltepec continúa detenido. Al parecer, el cálculo costo-beneficio en términos políticos y económicos no justifica aún, a juicio de las autoridades, la necesidad apremiante de ejecutar esa obra. Mientras tanto, el Gobierno de la Ciudad de México ha implementado una estrategia de uso eficiente del agua, con la intención de recuperar el agua que se pierde en las fugas. Los resultados han sido alentadores pero insuficientes para descartar la necesidad futura de un nuevo sistema de abastecimiento lejano, posiblemente ya no en territorio mexiquense sino hidalgüense.⁴¹

⁴¹ DDF-DGCOH, *op. cit.* Esta posibilidad fue confirmada por el ex jefe de gobierno del Distrito Federal, Manuel Andrés López Obrador.

El Macrocircuito de distribución de agua potable

El Macrocircuito de distribución de agua potable consiste en un acueducto que el GEM construye actualmente para poder llevar el caudal que recibe del Sistema Cutzamala a 18 municipios que conforman la zona metropolitana de la ciudad de México.

Como puede verse en el mapa 1.5, el Macrocircuito fue diseñado para resolver las demandas de agua de los municipios del norte y del oriente del Valle de México. La longitud total de este acueducto será de 145 km y llegará hasta el municipio de Chalco. En la actualidad se han construido 60.8 km y la línea troncal llega hasta Ecatepec.

Conviene destacar que en los últimos años, el Sistema Cutzamala ha entregado 5 m³/s a los municipios de la zona metropolitana de la ciudad de México. A partir de abril de 2005, la CNA comenzó a entregar al GEM un caudal adicional de 0.6 m³/s para el municipio de Cuautitlán Izcalli.

En relación con el convenio de 1976 referente a la distribución del caudal del Sistema Cutzamala,⁴² mediante el cual el Gobierno Federal estableció un acuerdo con el Distrito Federal y el Estado de México, a este último le correspondería un caudal de 10.8 m³/s. Sin embargo, hasta la fecha este caudal no le ha sido entregado debido a su carencia de infraestructura hidráulica para distribuirlo a sus municipios.

La estrategia fundamental del gobierno mexiquense para disponer de nuevos caudales que satisfagan el crecimiento acelerado de sus municipios no consiste en la construcción de nuevas captacio-

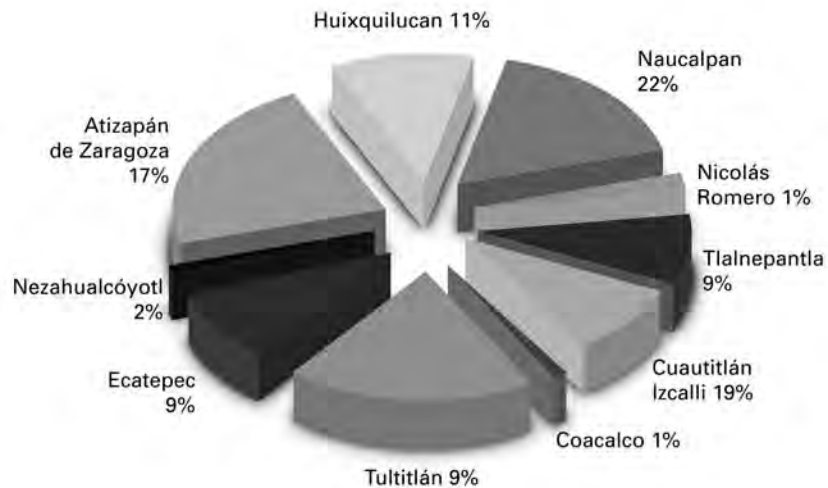
⁴² Entrevista con el ingeniero Jorge Malagón Díaz, Gerente Regional de Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala, febrero 2005.

Mapa 1.5
Macrocircuito de distribución de agua potable



Fuente: CAEM, 2005.

Gráfica 1.2
Distribución porcentual del caudal del Sistema Cutzamala en los municipios de la ZMVM



Fuente: GEM, *Visión y perfil del Estado de México*, 2002.

nes de agua, sino en la terminación del Macrocircuito. Esto le permitirá, por el mencionado convenio con la CNA, duplicar el caudal del que dispone actualmente para el Valle de México.

Se puede suponer que de la capacidad que tenga el Sistema Cutzamala para incrementar la captación en su sistema de presas en la cuenca del Balsas, dependerá que este caudal adicional represente un problema o no.

Si la CNA logra aumentar su caudal mediante la puesta en marcha de la cuarta etapa o la captación intensiva del sistema existente, no habrá ninguna disputa. Pero si el cumplimiento del convenio depende de la disminución del caudal entregado al Distrito Federal, es previsible un enfrentamiento de tipo jurídico entre las dos entidades.

En la gráfica 1.2 podemos apreciar la distribución porcentual del caudal de 5.125 m³/s proveniente del Sistema Cutzamala y que el Macrocircuito distribuye entre 10 municipios conurbados. Ya incluye los 0.6 m³/s adicionales que la CNA ha comenzado a entregar este año para Cuautitlán Izcalli.

EL PARADIGMA HIDRÁULICO Y LA CREACIÓN DE LA REGIÓN HIDROPOLITANA

El paradigma hidráulico imperante en la ciudad de México durante todo el siglo xx –expulsar el exceso de agua, resolver la escasez mediante la importación de cuencas vecinas, relegar el reuso– ha sido el

origen de lo que hemos llamado la *región hidropolitana* del centro del país. Así, en respuesta pragmática a las apremiantes necesidades, lejos de haberse planteado como un objetivo deliberado, sin aplicar una visión integral de planeación, se fue conformando la región hidropolitana, y al mismo tiempo se unieron artificialmente cuencas, entidades federativas, municipios y comunidades localizadas en las vertientes del océano Pacífico y del golfo de México.

El proceso anterior inició con la transferencia de aguas negras y pluviales fuera de la cuenca de México en los albores del siglo xvii y luego se encaminó a la importación de aguas de las cuencas del Lerma y del Cutzamala; se hizo bajo la conducción del Gobierno Federal y sin mucha posibilidad de intervención de las entidades federativas, mucho menos de los gobiernos municipales y las comunidades. Su finalidad era en un principio satisfacer al Distrito Federal y posteriormente a la zona metropolitana en su conjunto.

Pero esta creación artificial no careció de problemas y disensos. Como veremos en el capítulo 3, durante su conformación se fueron acumulando reclamos e inconformidades y los arreglos formales se construyeron sobre bases autoritarias y no sobre un auténtico consenso. Cada una de las entidades participantes –Gobierno Federal, Distrito Federal y Estado de México– se fue formando perspectivas y visiones diferentes y hasta opuestas acerca de las relaciones que mantienen entre sí con respecto al funcionamiento de la región.

La realidad es que nos encontramos frente a un vasto y complejísimo sistema hidráulico que funciona de manera integral, en el cual sus diversos componentes se encuentran fuertemente ligados con el desarrollo urbano de toda la región. La estructura jurídico-institucional, y en particular la que sirve para

regular las relaciones entre las entidades gubernamentales del Estado de México y del Distrito Federal, es una de las más complicadas y contradictorias; está fragmentada desde el punto de vista jurídico y administrativo; se encuentra desfasada con respecto a los cambios políticos que ha vivido la metrópoli, y funciona sin ningún criterio de sustentabilidad. Sin embargo, en la actualidad se está convirtiendo en el núcleo básico que articula el funcionamiento de la región hidropolitana. Por esa razón, el futuro de estas relaciones definirá el rumbo que siga dicha región desde el punto de vista hídrico.

Para cerrar este capítulo transcribimos la reflexión del ingeniero agrónomo Gonzalo Blanco que, en 1948, tres años antes de la inauguración del Sistema Lerma, planteaba el dilema al que nos conduce el paradigma de la gran obra hidráulica:

Tal pareciera que si se insiste en seguir este tipo de planeación para la resolución de los problemas hidráulicos urbanos, las futuras generaciones de la ciudad de México tendrán que ir a buscar su agua potable a los ríos Grijalva y Usumacinta o hasta el río Bravo, mediante costosas y complicadas obras de ingeniería y de mecánica. Les queda también a nuestros hijos la disyuntiva de abandonar la ciudad de México e ir a establecer la capital de la República en donde puedan contar con agua por otros años más.⁴³

⁴³ Gonzalo Blanco, Ponencia presentada en la Primera Conferencia Interamericana para la Conservación de los Recursos Naturales, celebrada en Denver, Colorado, en 1948.

DESCUBRIENDO LA **REGIÓN HIDROPOLITANA**





Sistema Cutzamala
Eduardo del Conde, en *El futuro del agua en México*,
BANOBRAS, 2001

Pocos sistemas del mundo
se encuentran tan lejos
de la autosuficiencia como
la cuenca de México

EXEQUIEL EZCURRA

De las chinampas a la megalópolis

UNA REGIÓN ARTIFICIAL QUE VINCULA CUATRO CUENCAS HIDROLÓGICAS

En este trabajo postulamos la existencia de una región artificial, construida históricamente por medio de grandes infraestructuras que vinculan el funcionamiento de distintas cuencas hidrológicas. Es ante todo una región hidráulica¹ en la que los procesos económicos, sociales y políticos han orientado el sentido de la circulación del recurso hídrico. No son las pendientes naturales del terreno, ni la fuerza de gravedad, las que determinan el fluir de las aguas. En este caso, los ríos entubados remontan la gravedad mediante poderosos sistemas de bombeo; atraviesan montañas a través de túneles de varios kilómetros; emergen de las profundidades del subsuelo hacia las válvulas de los departamentos, casas o fábricas...

Se trata de una dinámica hidráulica que se nos escapa si tomamos como unidad de observación únicamente a la cuenca del Valle de México. En este caso, las infraestructuras construidas por varias generaciones de habitantes de la ciudad de México, han interconec-

¹ Una *región hidrológica* es lo que denominamos comúnmente una cuenca, es decir, un conjunto de parteaguas naturales desde los cuales los escurrimientos obedecen a una serie de pendientes que alimentan un gran río o cuerpo de agua. Una *región hidráulica* es definida artificialmente por el territorio articulado mediante dispositivos de conducción, contención, almacenamiento, elevación y aprovechamiento de las aguas. La región hidrológica es natural; la región hidráulica es producto de obras de ingeniería.

Mapa 2.1
La región hidropolitana



Fuente: Elaboración propia con base en DDF-DGCOH, 1997, GEM-CEAS, 1994, CNA, 1997.

tado cuatro cuencas hidrológicas: la del Valle de México, la del río Tula, la del río Lerma y la del río Cutzamala. Como veíamos en el capítulo precedente, este sistema hidráulico ha desviado hacia el golfo de México las aguas que naturalmente fluían hacia el océano Pacífico.

Tabla 2.1
Infraestructura primaria
de la región hidropolitana

120 presas, bordos y abrevaderos.
181 mil hectáreas con riego.
33 plantas potabilizadoras en operación.
79 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación.
158 plantas de tratamiento de aguas residuales industriales en operación.
600 km de acueductos en los sistemas Lerma, Cutzamala y Programa de Acción Inmediata (PAI).

Fuente: Elaboración propia a partir de DDF-DGCOH, 1997, y GRAVAMEX, *Estadísticas del agua, Región XIII*, CNA, 2004.

Al visualizar la dinámica de abastecimiento lejano de agua para la ciudad de México, varios elementos suelen fragmentar la visión, en principio por el hecho de que los grandes acueductos son manejados por distintas instituciones. La división político-administrativa tiende a mostrarnos al Distrito Federal como el principal consumidor de agua y al Estado de México como fuente de abastecimiento de la capital. La división por cuencas hidrológicas sólo nos señala las transferencias de aguas superficiales y

subterráneas entre cuencas vecinas; sin embargo, eso no basta para entender el funcionamiento integral del sistema hidráulico que lleva agua al Valle de México y después la expulsa. Por todo ello, hemos decidido cambiar de perspectiva y poner el foco de nuestra atención en dicho sistema, cuya dimensión territorial hemos bautizado con el neologismo de *región hidropolitana*, en alusión a la unidad hidráulica que abastece y desagua no sólo a la capital, sino también al fenómeno urbano del centro del país.

Este cambio de perspectiva ha implicado reunir datos de diversas fuentes para integrarlos en una sola base que nos permita visualizar nuestra nueva unidad de observación.

La demanda de agua: razón de ser de esta región hidráulica

Desde finales de la década de los treinta, la capital de la República inició un crecimiento demográfico sin precedentes que –en la óptica de los gobiernos posrevolucionarios– se traducía en el incremento de la demanda de los servicios de agua potable y drenaje. Todo el siglo xx está marcado por el imperativo de los gobiernos de dotar de agua a las poblaciones urbanas –prioridad evidente sobre las poblaciones rurales. Mientras que en el siglo xix el agua potable había sido un privilegio de las elites urbanas,² después de la revolución de 1910 este servicio se convirtió en un derecho social incuestionable.³

² Jean-Pierre Goubert, *La conquête de l'eau*, Hachette, París, 1986.

³ Como bien dice Claude Bataillon, el mexicano dispone de un derecho teórico a la abundancia, que se traduce en una desigualdad social estructural crónica. Claude Bataillon, *Espacios mexicanos contemporáneos*, Fondo de Cultura Económica-El Colegio de México, México, 1997.

Si la razón de ser del Sistema Lerma fue inicialmente la de abastecer de agua a la capital de la República cuando estaba a punto de alcanzar la entonces “increíble” cifra de 3 millones de habitantes, el sentido del Sistema Cutzamala era otro: abastecer no sólo a la población capitalina, sino también a la de los municipios conurbados, e inclusive a la ciudad de Toluca.⁴ Como sabemos, a finales de la década de los ochenta, el crecimiento de los municipios conurbados del Valle de México era explosivo, mientras que el del Distrito Federal se había estancado. No solamente la capital reclamaba más agua, sino también toda el área metropolitana. Las altas tasas de crecimiento demográfico alcanzaron además a la ciudad de Toluca, de manera que el fenómeno urbano dejó de ser conceptualizado por los especialistas en su dimensión metropolitana y comenzó a ser visualizado en su dimensión más amplia: la megalopolitana.⁵

¿Qué significa la megalópolis –concretamente su brazo dinámico Distrito Federal-Toluca– en términos de demanda de agua? ¿Se trata de un simple incremento del cálculo de metros cúbicos de agua necesarios para satisfacer la sed de una ciudad? ¿O más bien se trata de un salto cualitativo en el cual dos realidades urbanas comienzan a compartir y a disputar por los volúmenes de agua disponibles artificialmente? Para responder a estas interrogantes hay que tomar en cuenta que los sistemas Lerma y Cutzamala no sólo abastecen al Distrito Federal, sino que sus caudales son repartidos entre la ciudad de Toluca, el Distrito Federal y los municipios

⁴ Un acueducto se deriva en el tanque Pericos para abastecer con 0.80 m³/s a la capital mexicana.

⁵ Alfonso Iracheta, “La megalópolis mexicana: proyecto de largo plazo”, en *Memorias del Congreso Internacional Ciudad de México*, Consejo Mexicano de Ciencias Sociales, México, 1997.

de la zona conurbada. La infraestructura que nació para abastecer a la capital, al cabo de medio siglo satisface la demanda estabilizada del Distrito Federal y la demanda en crecimiento de Toluca y los municipios conurbados de la ciudad de México. Este cambio –gradual, pero cuya tendencia es clara– nos obliga a pensar de una manera inédita el problema hidráulico de la ciudad de México.

Tabla 2.2 **Tendencias en la demanda de agua en el Valle de México**

La población del Distrito Federal no sólo se estancó, sino que ha disminuido. La demanda de agua de la capital se ha estabilizado. Desde hace seis años no ha habido caudales adicionales para el Distrito Federal.

El Estado de México tiene un incremento de población cercano a los mil nuevos habitantes cada día. Lo que multiplicado por 365 días, equivale a crear una ciudad media cada año. Esto tiene un impacto considerable en los volúmenes de agua requeridos.

El incremento anual de la demanda en el Valle de México y Toluca alcanza aproximadamente 29 hm³/año, lo que equivale a una demanda de 1 m³/s cada año.

Fuente: Gerencia Regional de Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala, CNA, 2003.

Grado de presión sobre el recurso hídrico

El área geográfica donde se asientan las zonas metropolitanas de la ciudad de México y de la ciudad de Toluca no excede 1% del territorio nacional y sin embargo concentra alrededor de 20% de la población nacional. Esto ocasiona que la densidad de población sea extremadamente alta: 24 veces la densidad promedio nacional.

Si tomamos en cuenta el indicador de disponibilidad hidrológica media anual *per cápita*,⁶ nos percatamos de la condición adversa a la que se enfrenta el Valle de México. Debido, en buena parte a su alta densidad de población, este valle tiene la menor disponibilidad de agua de las regiones hidrológicas del país: 182 m³/hab/año. Este indicador es signo de alarma, pues a nivel mundial se ha fijado como umbral mínimo de muy baja disponibilidad el volumen de 1,000 m³/hab/año.

Otro indicador importante es el *grado de presión o estrés hídrico*,⁷ el cual es clasificado a nivel nacional como moderado, ya que se utiliza 15% de la disponibilidad natural media de agua. En el norte del país el grado de presión es medio-fuerte, pues se emplea 40%. En el Valle de México se ejerce la mayor presión sobre el recurso hídrico en el país, ya que este indicador alcanza 117%.⁸

⁶ Cabe aclarar que este indicador considera únicamente el agua renovable, es decir, el agua de lluvia que se transforma en escurrimiento superficial y en recarga de acuíferos. CNA, *Estadísticas del agua*, CNA, México, 2003, p. 27.

⁷ *Ibidem*. El grado de presión se calcula dividiendo el "volumen total de agua concesionado" entre la "disponibilidad natural media de agua".

⁸ Si tomamos en cuenta que la clasificación considera una presión fuerte cuando ésta rebasa 40%, entonces tendremos una idea de que la presión del recurso hídrico en el Valle de México es extremadamente fuerte.

Tabla 2.3
Escala internacional
de presión o estrés hídrico

Porcentaje de uso de los recursos hídricos disponibles	Nivel de estrés hídrico
0-10	Débil
11-20	Moderado
21-40	Alto
41-80	Muy alto

Fuente: Pierre Hubert y Michèle Marin, 2001.

AGUA EN MOVIMIENTO: ORIGEN Y DESTINO DE LOS CAUDALES

La mayor parte del agua requerida por las zonas metropolitanas de las ciudades de México y Toluca proviene de su propio subsuelo. A lo largo del siglo xx, el Gobierno Federal, el Departamento del Distrito Federal (DDF) y el Gobierno del Estado de México (GEM) han perforado pozos para satisfacer las necesidades del desarrollo urbano.

Zonas de captación sobreexplotadas: cuencas del Valle de México y del río Lerma

En términos generales, se considera que los mantos acuíferos de los valles de México y Toluca se encuentran sobreexplotados en diferente grado. En

estos acuíferos ha recaído principalmente la presión de la demanda creciente de agua.

Tabla 2.4
Acuíferos sobreexplotados del Valle de México

Acuífero	Porcentaje de sobreexplotación
Chalco-Amecameca	73
Zona metropolitana de la ciudad de México	297
Texcoco	858
Cuautitlán-Pachuca	138

Fuente: CNA, *Plan Hidráulico Región XIII, 2002-2006*.

De acuerdo con cifras de la Comisión Nacional del Agua (CNA), la recarga anual de agua subterránea en el Valle de México es de 788 hm³, en tanto que la extracción anual asciende a 2,071 hm³. Por lo tanto, la condición de los mantos acuíferos del Valle de México es de sobreexplotación en un volumen de 1,283 hm³/año.⁹

Según la CNA, una explotación racional y moderada de los acuíferos del Valle de México sólo cubriría el 55% de la demanda actual. El restante 45% de la misma es satisfecho mediante el margen de sobreexplotación al que son sometidos los mantos acuíferos y por medio de los sistemas de abastecimiento lejano Lerma y Cutzamala.¹⁰

Se calcula que la sobreexplotación de los mantos acuíferos subterráneos del Estado de México ubicados dentro de la cuenca del Valle de México asciende a 20.167 m³/s.

⁹ CNA, *Plan Hidráulico Región XIII, 2002-2006*, México, 2002, p. 41.

¹⁰ Se mantiene un severo déficit anual global de aproximadamente 1,200 hm³. *Ibidem*, p. 38.

Por otra parte, los acuíferos de la cuenca del Alto Lerma también se encuentran sobreexplotados tanto por la extracción destinada a abastecer a la ciudad de México, como por aquella empleada en los distintos usos de la propia región del valle de Toluca.

Tabla 2.5
Acuíferos sobreexplotados de la cuenca del Lerma

Acuífero	Porcentaje de sobreexplotación
Valle de Toluca	25
Ixtlahuaca-Atlacomulco	75

Fuente: Gobierno del Estado de México, CNA, 2002.

La sobreexplotación de estos seis acuíferos (cuatro en el Valle de México y dos en la cuenca del Lerma) ha ocasionado hundimientos diferenciales tanto en la ciudad de México como en sus municipios conurbados y en el valle de Toluca. Por lo tanto, podemos considerar que los hundimientos del suelo representan uno de los impactos ambientales y económicos más evidentes para esta región.

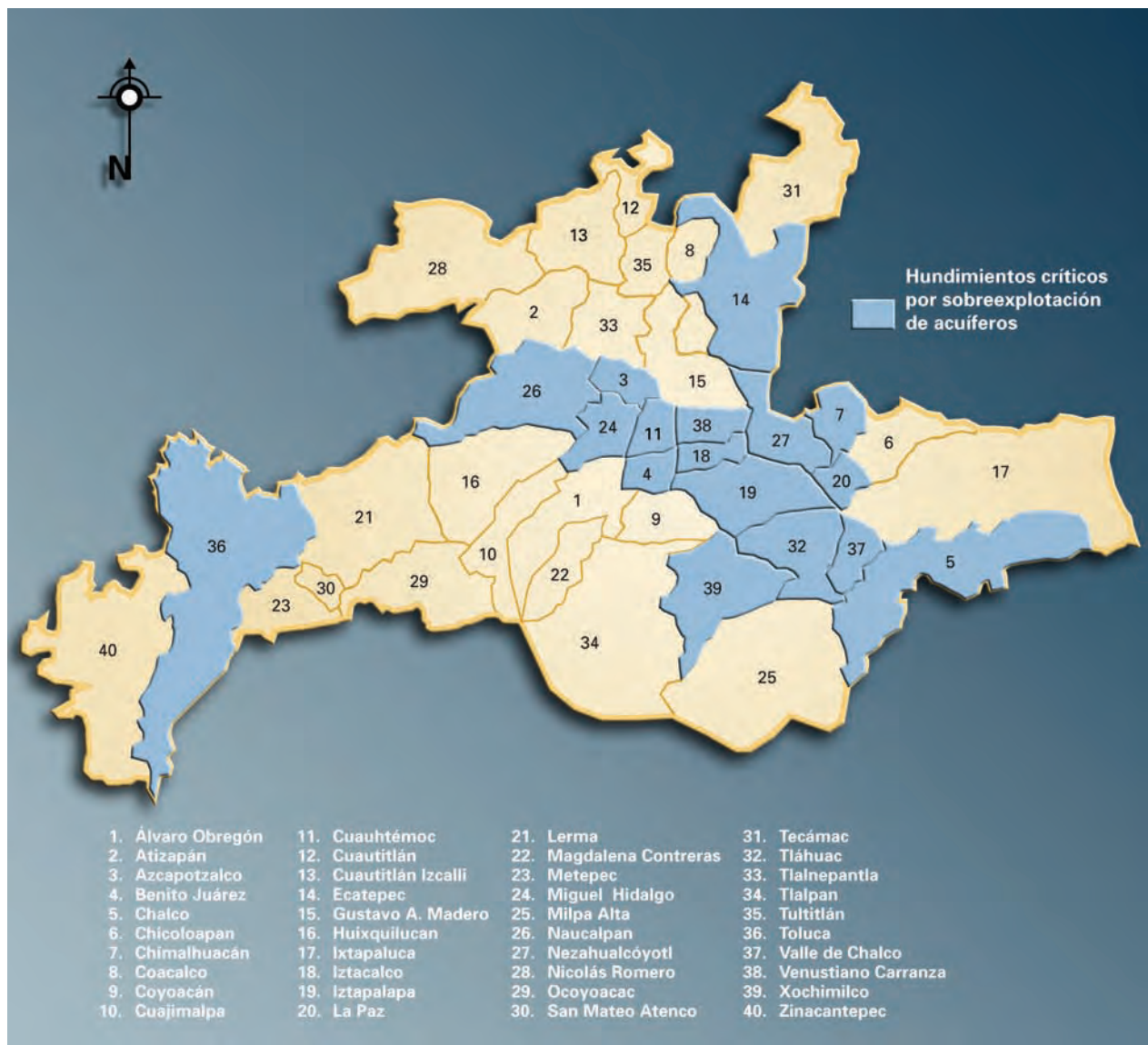
Los hundimientos mayores detectados en la ciudad de México se ubican en el centro de la ciudad, Azcapotzalco, Iztapalapa, zonas aledañas al Aeropuerto Internacional Benito Juárez, Xochimilco y a todo lo largo del Gran Canal del Desagüe y del río Churubusco.¹¹

Los hundimientos más graves en los municipios conurbados se localizan en Ciudad Nezahualcóyotl, Ecatepec, Naucalpan, Chalco, Los Reyes La Paz y Chimalhuacán.¹²

¹¹ DDF-DGCOH, 1997.

¹² GEM-CEAS, 1994, sección 2.3.

Mapa 2.2
Municipios y delegaciones con mayores hundimientos



Fuente: DDF-DCGOH, 1997, GEM-CNA, 2002.

En la zona urbana de Toluca también se han registrado agrietamientos del suelo ocasionados por abatimientos excesivos de su manto acuífero en las zonas donde se localizan los pozos.¹³

El polémico Sistema Lerma y otros pozos locales en los valles de Toluca e Ixtlahuaca-Atlacomulco

Según el *Atlas ecológico de la Cuenca Hidrográfica del Río Lerma*, en 1994 el DDF explotaba 230 pozos en los mantos acuíferos del valle de Toluca e Ixtlahuaca-Atlacomulco. El volumen total captado era de 12.69 m³/s, del cual 7.24 m³/s eran distribuidos en el propio valle de Toluca. Los restantes 5.45 m³/s se distribuían de la siguiente manera: 3 m³/s para Tlalnepantla y Naucalpan, y 2.45 m³/s para el Distrito Federal.¹⁴ Con base en estas cifras, proporcionadas por el GEM a mediados de la década de los noventa, las aguas captadas por el Sistema Lerma servían en 81% al propio Estado de México y en 19% al Distrito Federal.

En el *Atlas industrial de la Cuenca Alta del Río Lerma*, el gobierno mexiquense proporciona cifras que concuerdan con las anteriores: en 1992, la explotación total del manto acuífero subterráneo de los valles de Toluca e Ixtlahuaca ascendía a 12.69 m³/s, destinados íntegramente para el uso de agua potable. La agricultura captaba, además, un caudal de 0.807 m³/s de aguas subterráneas, mientras que la industria captaba un caudal de 0.719 m³/s. Del volumen total captado para agua potable, los pozos lo-

cales particulares y municipales eran responsables de captar y usar 5.082 m³/s, mientras que el DDF captaba y entregaba 2.163 m³/s a las comunidades del área. Esto suma un caudal de 7.245 m³/s destinados a abastecer las necesidades de agua potable del Alto Lerma mexiquense. Según esta fuente, el caudal exportado hacia la ciudad de México era de 5.45 m³/s. No se desglosa cuánto de este caudal era entregado en los municipios conurbados a la ciudad de México y cuánto a la capital, pero en la medida en que todas las demás cifras coinciden, es muy posible que la distribución haya sido semejante.¹⁵

Si examinamos estas cifras con detenimiento, observaremos que del total de las captaciones de aguas subterráneas efectuadas en los valles de Toluca e Ixtlahuaca, el 61.7% es utilizado dentro de la propia región y el 38.3% es exportado hacia el Valle de México. De este último porcentaje una parte se quedaría en los municipios conurbados y otra entraría al Distrito Federal. Las cifras proporcionadas por el *Atlas ecológico* indicarían que 17.2% de la explotación total del acuífero de los valles de Toluca e Ixtlahuaca sería exportado al Distrito Federal, mientras que 82.8% sería destinado a diferentes usos en el Estado de México.

De acuerdo con cifras de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) y de la CNA, existe una diferencia con respecto a la distribución que el DDF efectúa del caudal exportado hacia el Valle de México. En la actualidad las fuentes oficiales coinciden en que son 6 m³/s los que ingresan por el túnel Atarasquillo-Dos Ríos y se distribuyen así: 5 m³/s para el Distrito Federal y 1 m³/s para los municipios conurbados (principalmente Naucalpan, Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla).

¹³ *Ibidem*, sección 2.5, p. 30.

¹⁴ GEM, *Atlas ecológico de la Cuenca Hidrográfica del Río Lerma*, t. III, Toluca, 1997, p. 20.

¹⁵ GEM, *Atlas industrial de la Cuenca Alta del Río Lerma*, Toluca, 2000.

Dado que el principal problema en el manto acuífero del Alto Lerma consiste en una medición escasa y en un padrón de pozos incompleto, tomaremos como un referente para nuestro estudio las cifras que el propio GEM valida para los caudales empleados en los valles de Toluca e Ixtlahuaca. Para el caudal exportado al Valle de México, tomaremos como válido el que reporta el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM, ex DGCOH).

Zona de captación de la cuenca del río Cutzamala

La problemática de la zona de captación de la cuenca del Cutzamala difiere por completo de las zonas anteriores debido a que en ella se captan aguas superficiales mediante un sistema de siete presas.

Hasta la fecha no hay un diagnóstico que evalúe los costos ambientales y económicos de importar las aguas de esa cuenca. Cabe destacar que –a diferencia del Sistema Lerma– el Sistema Cutzamala ha continuado aumentando sus caudales destinados a las tres zonas de consumo que serán analizadas más adelante.

Como puede verse en la tabla 2.6, el caudal importado del Sistema Cutzamala ha aumentado de 10 m³/s (317 hm³/año) en 1991 a 15 m³/s (483 hm³/año) en el 2000.

Es importante señalar que, aunque las captaciones de aguas superficiales (como las del Sistema Cutzamala) y subterráneas (como las del Sistema Lerma y las de los acuíferos del Valle de México) sean puntuales –es decir, un conjunto de pozos o una serie de presas–, los efectos de la extracción repercuten en los equilibrios integrales de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca correspondiente.

Tabla 2.6
Volumen suministrado anualmente por el Sistema Cutzamala

Año	Volumen (hm ³ /año)
1991	317
1992	315
1993	342
1994	411
1995	431
1996	451
1997	480
1998	455
1999	479
2000	483
2001	476
2002	480

Fuente: Gerencia Regional de Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala, CNA, 2003.

Zonas de consumo: destino de los caudales

El desarrollo de las zonas metropolitanas de las ciudades de México y Toluca, vistas como un fenómeno urbano e industrial regional, es la variable dinámica, causal, que impacta las zonas de captación y de reuso.

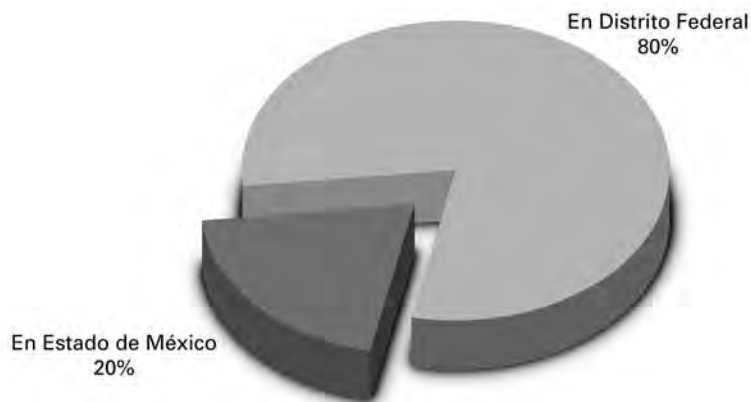
En este capítulo presentamos los resultados de una minuciosa investigación documental, comple-

mentada con un conjunto de entrevistas,¹⁶ que nos permite afirmar que en la actualidad el patrón de captación y consumo de agua originado por la ciudad de México no es el mismo que el de hace 30 años. La idea comúnmente aceptada de que la capital de la República es la única zona de alto consumo de agua que capta para sí las aguas de otras cuencas, ya no refleja la realidad. Actualmente hay una mayor complejidad en la interrelación de las zonas de consumo y las de captación y reuso del recurso hídrico. Hemos pasado de un sistema dominante centralista y monocéntrico a un sistema policéntrico con una mayor competencia por el recurso. Aunque no podemos negar que todavía la capital de la República tiene predominio en el sistema, a diferencia de hace tres décadas, esta preeminencia es cada vez más cuestionada y vulnerable.

Al cotejar las cifras actuales proporcionadas en entrevistas por los titulares de la Gerencia Regional de Aguas del Valle de México (GRAVAMEX) de la CNA, del SACM del Gobierno del Distrito Federal (GDF) y de la Comisión de Aguas del Estado de México (CAEM) del GEM, hemos integrado el siguiente balance:

El GDF opera 367 pozos que generan un caudal total de 16.6 m³/s con los cuales se abastece directamente. Sin embargo, no todos los pozos que opera el SACM (ex DGCOH) dentro del Valle de México se localizan dentro de los límites territoriales del Distrito Federal, sino que 52 pozos están ubicados en municipios mexiquenses. El caudal que el SACM capta de estos pozos asciende a 3.3 m³/s. Entonces, en territorio capitalino, el SACM capta únicamente 13.3 m³/s.

Gráfica 2.1
Caudal captado por el SACM dentro del Valle de México para consumo en el Distrito Federal



Fuente: DDF-DGCOH, *Plan Maestro del Distrito Federal*, 1997.

¹⁶ En los meses de febrero y marzo de 2005 entrevistamos a los titulares del SACM, de la GRAVAMEX de la CNA y de la Secretaría de Agua, Obra Pública e Infraestructura del Estado de México, así como a un ex director de la CNA.

Tabla 2.7
Sistemas de pozos dentro del
Distrito Federal operados por el SACM

Sistemas	Caudal (m ³ /s)
Sistema Norte	0.8
Sistema Centro-Poniente	2.1
Sistema Sur	9.0
TOTAL	13.3

Fuente: DDF-DGCOH, *Plan Maestro del Distrito Federal*, 1997.

Tabla 2.8
Sistemas de pozos ubicados en Estado de
México y operados por SACM-Distrito Federal

Sistemas de pozos	Caudal (m ³ /s)
Chiconautla	1.6
Pozos ex PAI entregados en 1995 por GRAVAMEX	1.7
TOTAL	3.3

Fuente: DDF-DGCOH, *Plan Maestro del Distrito Federal*, 1997.

A la suma de estos dos caudales deben añadirse 1.3 m³/s captados en manantiales y pozos particulares supervisados por el SACM. Además, deben sumarse los 2.2 m³/s de agua en bloque entregada por la GRAVAMEX (proveniente del Plan de Acción Inmediata –PAI– dentro del Valle de México).

Tabla 2.9
Caudales cuyo
destino es el Distrito Federal

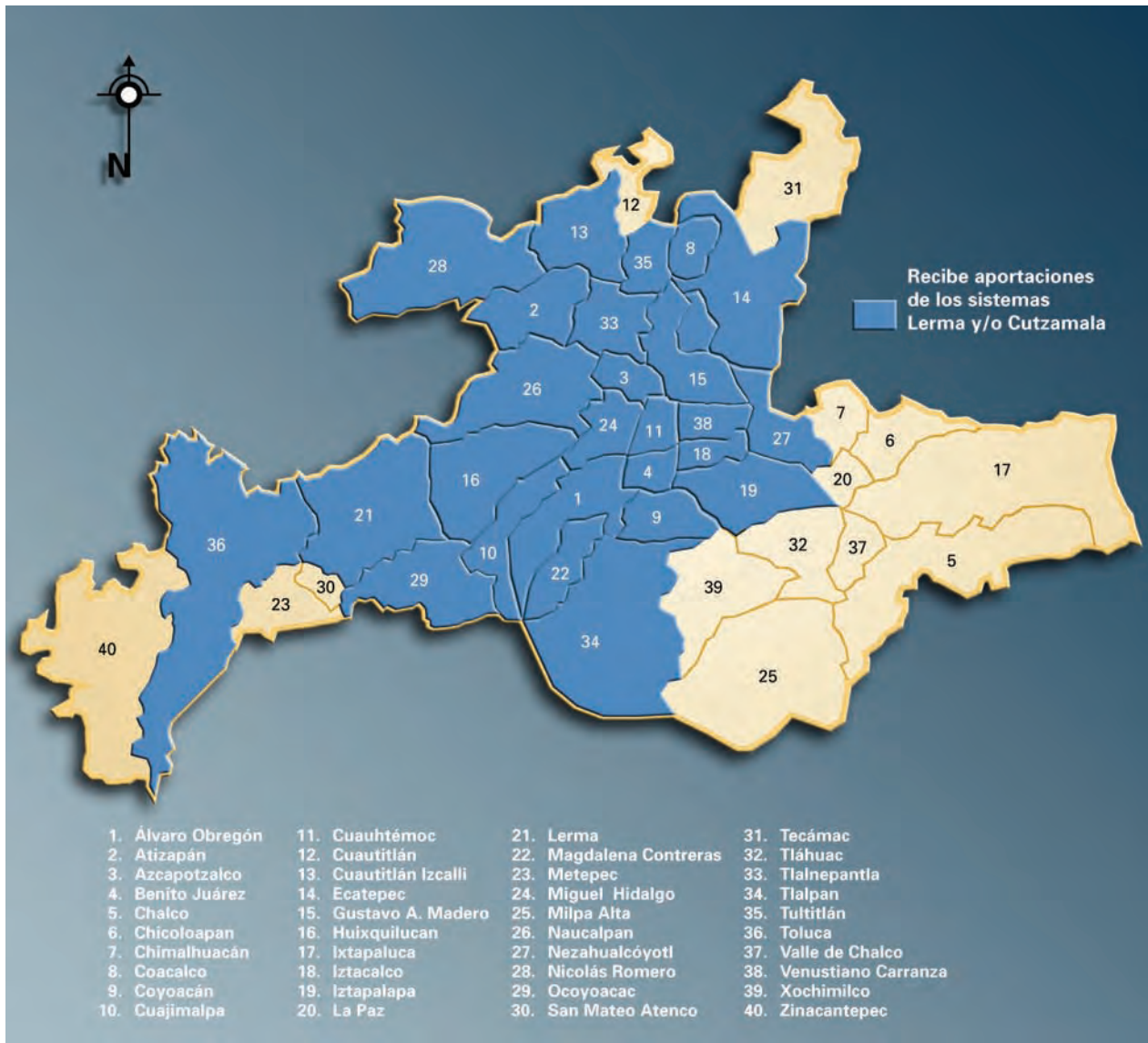
Origen	Organismo	Caudal (m ³ /s)
Pozos en acuífero del Valle de México, dentro de límites del Distrito Federal	DGCOH-SACM	13.3
Manantiales locales y pozos particulares	DGCOH-SACM	1.3
Pozos en municipios mexiquenses dentro del Valle de México	DGCOH-SACM	3.3
PAI	CNA-GRAVAMEX	2.2
Sistema Lerma	DGCOH-SACM	5.0
Sistema Cutzamala	CNA-GRAVAMEX	10.0
TOTAL		35.1

Fuente: Elaboración propia con información de entrevistas con titulares de CAEM, GRAVAMEX y SACM, 2005.

La oferta total producida para los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) –32.9 m³/s– puede parecer excesiva, sin embargo la hemos obtenido a partir de la agregación de los datos más recientes (tabla 2.10). Puede haber variaciones anuales con respecto a este total.

Mapa 2.3

Municipios y delegaciones que reciben agua de los sistemas Lerma y Cutzamala



Fuente: DDF-DCGOH, 1997, GEM-CNA, 2002.

Tabla 2.10
Caudales cuyo destino son los municipios de la ZMVM

Origen	Organismo	Caudal (m ³ /s)
Pozos en acuífero del Valle de México, en territorio mexiquense ¹⁷	CAEM	20.8
Sistema Cutzamala ¹⁸	CNA-GRAVAMEX	5.7
Sistema Lerma	DGCOH-SACM	1.0
PAI ¹⁹	CNA-GRAVAMEX	5.4
TOTAL		32.9

Fuente: Elaboración propia con información de entrevistas con titulares de CAEM, GRAVAMEX y SACM, 2005.

A continuación describimos el sistema de caudales que interrelaciona la región hidropolitana en su conjunto.²⁰

¹⁷ Hemos tomado las cifras más recientes de la oferta de la CAEM publicadas en el Programa Hidráulico Integral del Estado de México, 2001. Esta cifra se integra de la siguiente manera: ofertas estatal (2.5 m³/s), municipal (16 m³/s) y particular (2.3 m³/s).

¹⁸ Hemos incluido los 0.6 m³/s adicionales que la GRAVAMEX ha comenzado a entregar en 2005 para Cuautitlán Izcalli.

¹⁹ Este caudal ha variado de magnitud. En 2001 fueron entregados a la CAEM 5.4 m³/s, pero en 2002 el caudal ascendió a 6.5 m³/s. Esta cifra, por lo que podemos observar, no es fija.

²⁰ Esta visión de conjunto no existe en ningún documento oficial. Ha sido necesario reunir información de diversas fuentes de la CNA, el GDF y el GEM para integrar una visión completa. Inicialmente consultamos los planes maestros de agua potable de ambas entidades y con ello tuvimos una primera visión aproximativa. Posteriormente la cotejamos y corregimos mediante las entrevistas efectuadas a los titulares de la GRAVAMEX-CNA, el SACM y la CAEM, 2005.

Tabla 2.11
Caudales cuyo destino son los municipios de la cuenca del Alto Lerma

Origen	Organismo	Caudal (m ³ /s)
Pozos en acuíferos del valle de Toluca y de Ixtlahuaca-Atlacomulco (incluye abastecimiento de la zona metropolitana de Toluca)	Particulares y municipales	5.082
Sistema Lerma para comunidades en región	DGCOH-SACM	2.163
Sistema Cutzamala para la zona metropolitana de Toluca	CNA-GRAVAMEX	0.839
TOTAL		8.084

Fuente: GEM, *Atlas ecológico*, 1994, y GEM, *Atlas industrial*, 2000.

1. El GDF extrae aproximadamente 13.3 m³/s del manto acuífero subterráneo ubicado dentro de su territorio. También capta 1.3 m³/s de aguas superficiales localizadas dentro de sus límites político-administrativos. Esto significa que capta alrededor de 14.6 m³/s dentro de su territorio, contra 16.6 que recibe del Estado de México y 3.9 del estado de Michoacán. El caudal captado en el territorio del Estado de México proviene de:

- a) La cuenca del Valle de México (pero en territorio mexiquense): 5.5 m³/s.
- b) La cuenca del Lerma: 5 m³/s.
- c) La cuenca del Cutzamala: 10 m³/s.²¹

²¹ Cifras provenientes de las entrevistas realizadas en 2005 a los titulares de la GRAVAMEX, el SACM y la CAEM.

Tabla 2.12
Municipios mexiquenses de la ZMVM beneficiados por el Sistema Cutzamala, 2002

ZMVM	Caudal proveniente del Sistema Cutzamala (m ³ /s)	Caudal total con que se abastece cada municipio (m ³ /s)	Porcentaje del total del abastecimiento proveniente del Sistema Cutzamala	Dotación actual a la población l/hab/día
Atizapán de Zaragoza	0.967	2.003	48.3	354
Huixquilucan	0.604	0.670	90.1	279
Naucalpan	1.340	3.779	35.5	376
Nicolás Romero	0.032	0.470	6.8	141
Tlalnepantla	0.494	3.097	16.0	369
Cuautitlán Izcalli	1.107	2.547	19.9	466
Coacalco	0.081	0.839	9.7	259
Tultitlán	0.503	1.734	29.0	317
Ecatepec	0.496	4.995	9.9	253
Nezahualcóyotl	0.101	2.993	3.4	212
TOTAL	5.725	23.127	22.2	297

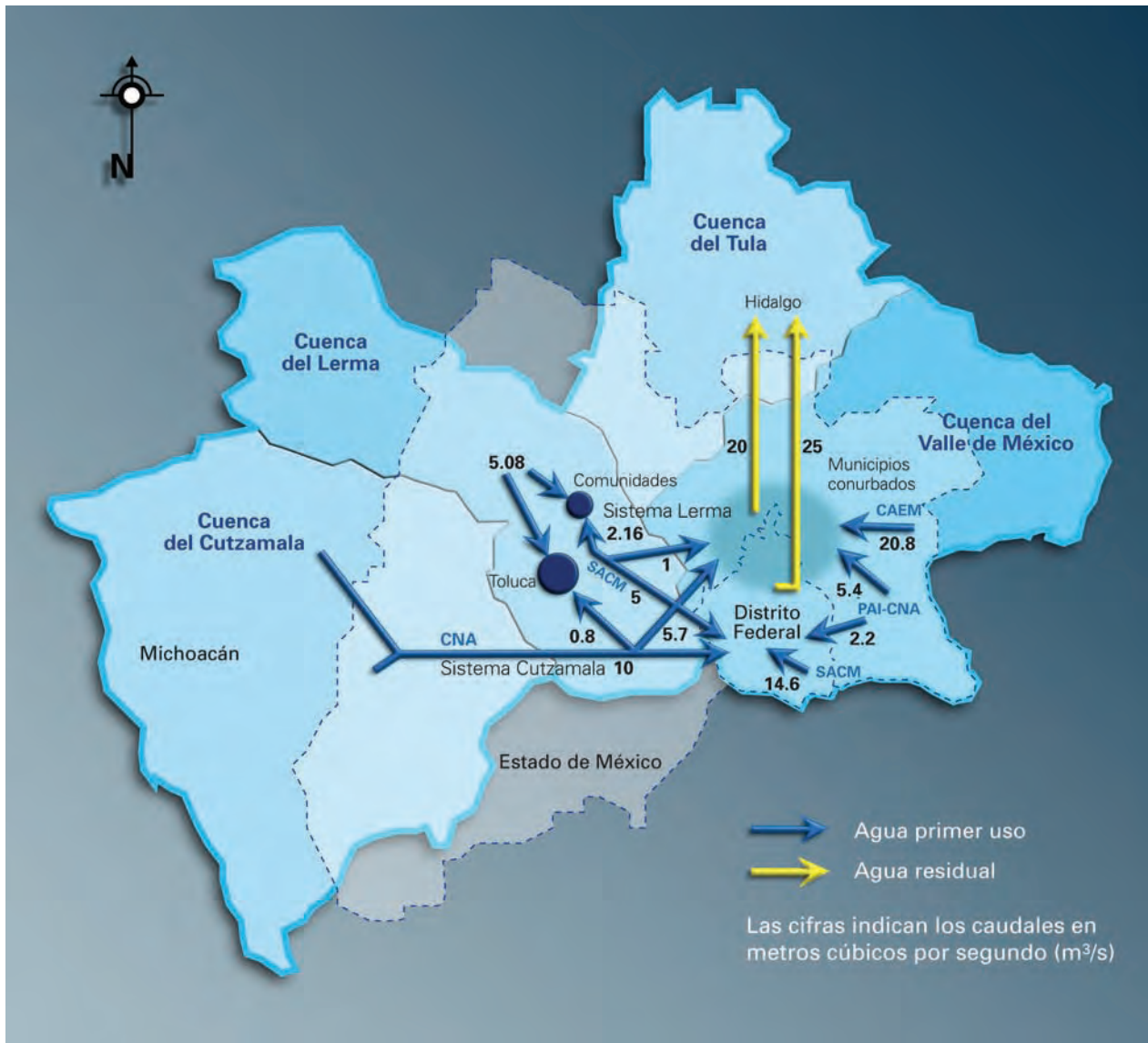
Fuente: GEM, *Visión y perfil del Estado de México*, 2002.

Tabla 2.13
Municipios mexiquenses de la ZMT beneficiados por el Sistema Cutzamala, 2002

Valle de Toluca	Caudal proveniente del Sistema Cutzamala (m ³ /s)	Caudal total con que se abastece cada municipio (m ³ /s)	Porcentaje del total del abastecimiento proveniente del Sistema Cutzamala	Dotación actual a la población l/hab/día
Almoloya de Juárez	0.001	0.306	0.3	224
Lerma	0.034	0.369	9.2	288
Ocoyoacac	0.001	0.125	0.8	204
Toluca	0.803	2.475	32.4	295
TOTAL	0.839	3.275	25.6	297

Fuente: GEM, *Visión y perfil del Estado de México*, 2002.

Diagrama 2.1
Origen y destino de los caudales



Fuente: DDF-DCGOH, 1997, GEM, 1997, GEM-CNA, 2002.

El caudal captado en territorio de Michoacán (3.9 m³/s) está incluido en la cifra total del Sistema Cutzamala.

De un total aproximado de 35.1 m³/s, el Distrito Federal extrae de su territorio 42% del agua que consume; 47% lo recibe del Estado de México, y 11% del estado de Michoacán. Si consideramos la cuenca de origen de los caudales que abastecen al Distrito Federal, tenemos las siguientes cifras: 20.1 m³/s (58%) provienen de la cuenca del Valle de México; 5 m³/s (14%) de la cuenca del Lerma, y 10 m³/s (28%) de la cuenca del Cutzamala. Esto significa que 43% del agua consumida en la capital es importada de cuencas externas.

2. Los municipios conurbados de la zona metropolitana de la ciudad de México reciben de la CAEM, la GRAVAMEX y el SACM un total aproximado de 32.9 m³/s. De este caudal, 26.2 m³/s son captados en la porción mexiquense de la cuenca del Valle de México. Además, los municipios conurbados reciben 1 m³/s del Sistema Lerma y 5.7 m³/s del Sistema Cutzamala. Cabe destacar que todas las fuentes se encuentran dentro del territorio mexiquense. Del caudal total, 80% proviene de la propia cuenca del Valle de México, 3% de la cuenca del Lerma y 17% de la cuenca del Cutzamala.
3. El fenómeno urbano del Alto Lerma, en el que el asentamiento más importante es la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), es abastecido por pozos ubicados dentro de la propia cuenca, los cuales aportan aproximadamente 5.082 m³/s para uso doméstico y urbano. A este caudal se agregan 2.163 m³/s entregados por el Sistema Lerma (operado por el GDF) a los pueblos de la zona. Esto suma un caudal de 7.245 m³/s provenientes de los mantos acuíferos de los valles de Toluca e Ixtla-

huaca-Atlacomulco, a los cuales se añade un caudal de 0.839 m³/s provenientes de la cuenca del Cutzamala. Así, de un caudal total de 8.084 m³/s, 90% es extraído de la propia cuenca del Lerma y 10% es importado de la cuenca del Cutzamala.²²

4. Del caudal consumido por la ZMVM (Distrito Federal y municipios conurbados) –es decir, de un total aproximado de 68 m³/s–, el 68% (46.3 m³/s) es captado dentro de la propia cuenca del Valle de México –fundamentalmente de acuíferos subterráneos–, en tanto que el 9% (6 m³/s) es importado de la cuenca del Lerma y 23% (15.7 m³/s) de la cuenca del Cutzamala.
5. Si sumamos únicamente el consumo de la ZMT con el consumo de los municipios conurbados (sin considerar el consumo del Distrito Federal, para tener una perspectiva exclusiva sobre el consumo mexiquense de esta región urbana), tenemos las cifras siguientes: de un caudal total de 40.984 m³/s, 64% (26.2 m³/s) es captado en la cuenca del Valle de México; 20% (8.245 m³/s) en la cuenca del Lerma, y 16% (6.539 m³/s) en la cuenca del Cutzamala.
6. Al sumar el consumo de la ZMTV y la ZMT y observar de dónde se extrae el agua para este fenómeno urbano regional capitalino y mexiquense, tenemos las cifras siguientes: de un caudal total de 76.084 m³/s, la cuenca del Valle de México aporta 61% (46.3 m³/s), mientras que la cuenca del Lerma 17% (13.245 m³/s) y la cuenca del Cutzamala 22% (16.539 m³/s).
7. Si observamos las proporciones de aportación y consumo de cada entidad federativa a este caudal total de 76.084 m³/s, obtenemos las cifras siguientes: el Distrito Federal aporta 19% (14.6

²² *Ibidem.*

m³/s) y consume 46% (35.1 m³/s); el Estado de México aporta 76% (57.58 m³/s) y consume 54% (40.984 m³/s), el Estado de Michoacán aporta 5% (3.9 m³/s) y no consume nada.

8. Finalmente, si comparamos el origen de los caudales por cuenca y su destino por entidad federativa, obtenemos los resultados siguientes:

- De un caudal total de 46.3 m³/s aportado por la cuenca del Valle de México, 43% es para el Distrito Federal (20.1 m³/s) y 57% (26.2 m³/s) para el Estado de México.
- De un caudal total de 13.245 m³/s aportado por la cuenca del Lerma, 38% (5 m³/s) es para el Distrito Federal y 62% para el Estado de México (8.245 m³/s).

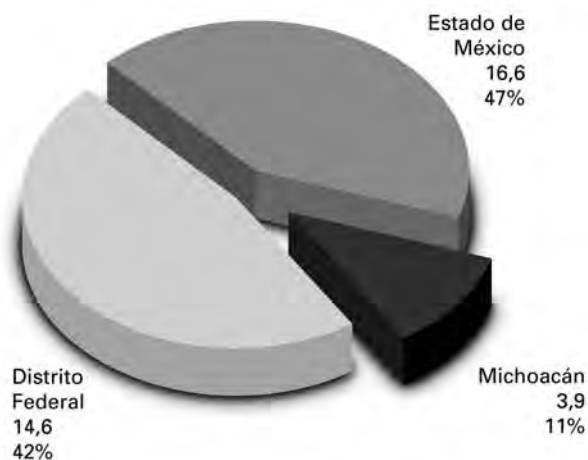
- De un caudal total de 16.539 m³/s aportado por la cuenca del Cutzamala, 60% (10 m³/s) es para el Distrito Federal y 40% (6.539 m³/s) para el Estado de México.

Después de contextualizar este análisis con las tendencias de crecimiento de la demanda de agua en el Distrito Federal y en el Estado de México, queda claro que esta última entidad experimentará una presión mucho mayor en cuanto a la exigencia de abastecer a su población residente en los municipios conurbados y en la ZMT.²³

La tendencia indica que el predominio del Distrito Federal (como entidad consumidora y productora de agua) en este sistema hidráulico regional continuará disminuyendo paulatinamente en el futuro inmediato.

Gráfica 2.2

Origen de los caudales que abastecen al Distrito Federal



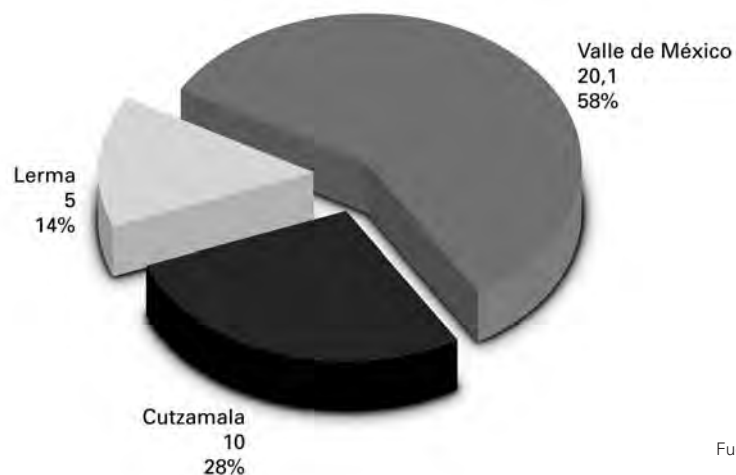
Origen de caudales por entidad m³/s

Total: 35,1 m³/s

Fuente: Entrevistas con titulares de GRAVAMEX (CNA), CAEM y SACM, 2005.

²³ Es importante hacer dos aclaraciones: 1. En todos los casos, los caudales son proporcionados en diferentes medidas por la GRAVAMEX (CNA), el SACM (ex DGCOH) y la CAEM. 2. En este balance hemos retirado el uso agrícola e industrial del agua en el Estado de México y sólo hemos considerado los usos público-urbano y doméstico, es decir, se trata únicamente de los caudales consumidos como agua potable.

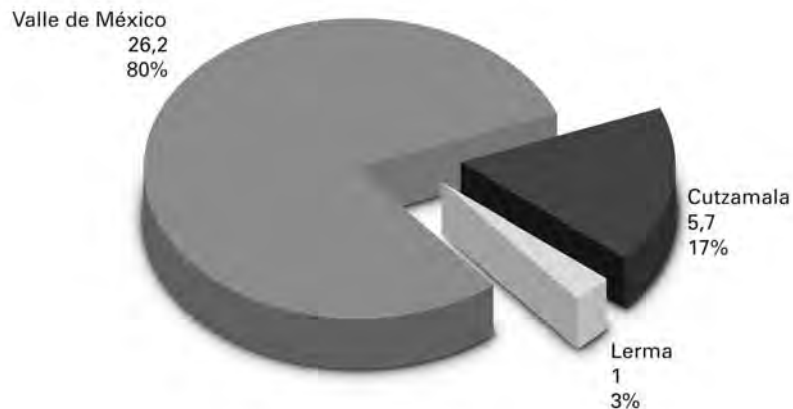
Gráfica 2.3
Origen de los caudales que abastecen al Distrito Federal



Origen de caudales por cuenca m³/s
 Total: 35.1 m³/s

Fuente: Entrevistas con titulares de GRAVAMEX (CNA), CAEM y SACM, 2005.

Gráfica 2.4
Origen de los caudales que abastecen a los municipios mexiquenses conurbados a la ciudad de México



Origen de caudales por cuenca m³/s
 Total: 32.9 m³/s

Fuente: Entrevistas con titulares de GRAVAMEX (CNA), CAEM y SACM, 2005.

Gráfica 2.5
Origen de los caudales que abastecen al fenómeno urbano del Alto Lerma
 (incluye la ZMT)

Origen de caudales por cuenca m³/s
 Total: 8 m³/s

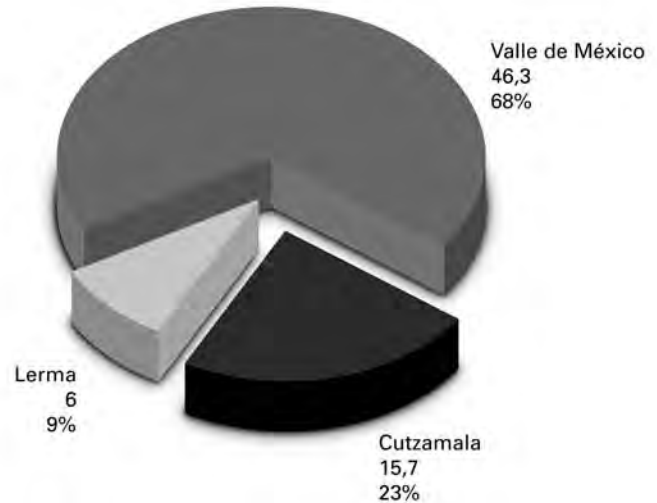
Fuente: Entrevistas con titulares de GRAVAMEX (CNA), CAEM y SACM, 2005.



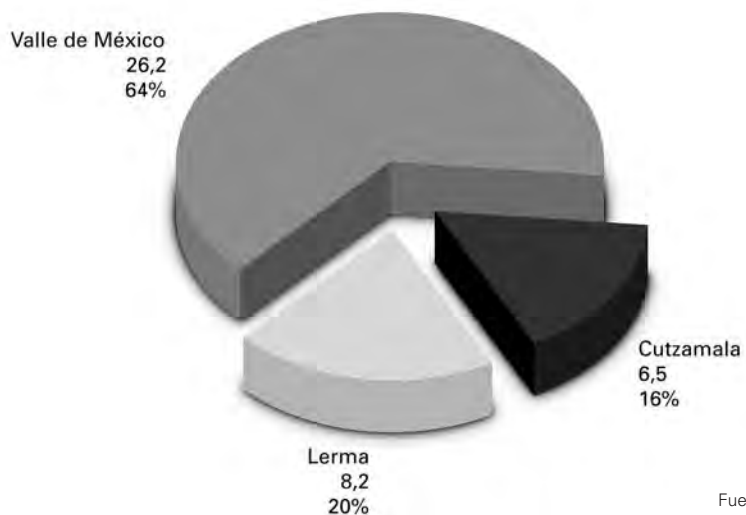
Gráfica 2.6
Origen de los caudales que abastecen a la ZMVM
 (incluye Distrito Federal y municipios conurbados)

Origen de caudales por cuenca m³/s
 Total: 68 m³/s

Fuente: Entrevistas con titulares de GRAVAMEX (CNA), CAEM y SACM, 2005.



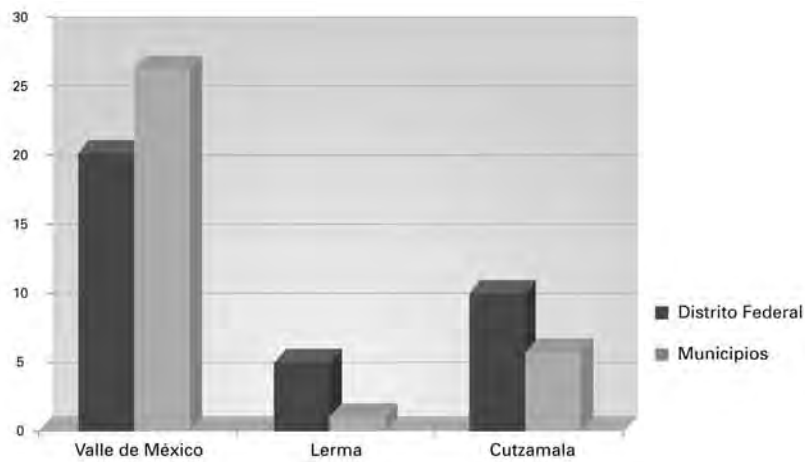
Gráfica 2.7
Origen de los caudales que abastecen únicamente al fenómeno urbano mexiquense
 (ZMT y municipios conurbados de la ZMVM)



Origen de caudales por cuenca m³/s
 Total: 40.9 m³/s

Fuente: Entrevistas con titulares de GRAVAMEX (CNA), CAEM y SACM, 2005.

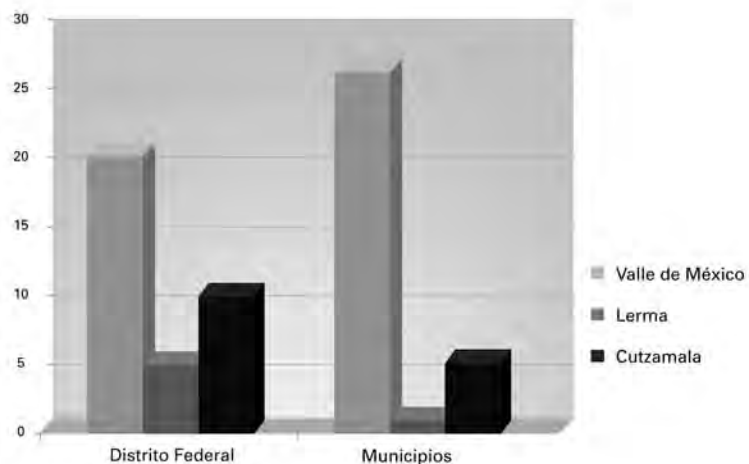
Gráfica 2.8
Aportación de caudales por cuenca hidrológica para cada entidad federativa de la ZMVM (Total: 68 m³/s)



Fuente: Entrevistas con titulares de GRAVAMEX (CNA), CAEM y SACM, 2005.

Gráfica 2.9

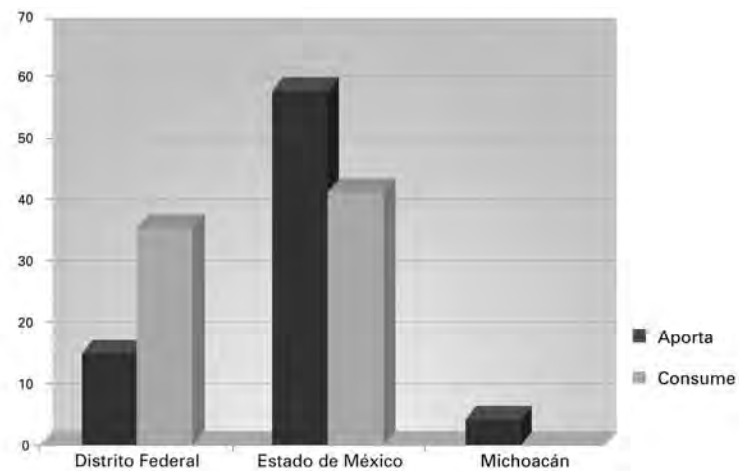
Consumo de caudales en la ZMVM por cuenca hidrológica de origen (Total: 68 m³/s)



Fuente: Entrevistas con titulares de GRAVAMEX (CNA), CAEM y SACM, 2005.

Gráfica 2.10

Aportación y consumo de caudales por entidad federativa para el fenómeno urbano capitalino y mexiquense agregado de la ZMVM y la ZMT (Total: 76 m³/s)



Fuente: Entrevistas con titulares de GRAVAMEX (CNA), CAEM y SACM, 2005.

Los sistemas de distribución de agua potable

La ZMVM está dividida en dos grandes zonas de servicio: una controlada por el GDF y otra por el GEM y los organismos operadores municipales.²⁴ Estas dos grandes zonas, a su vez, están subdivididas en varias áreas de distribución de agua potable, como si se tratara de un conjunto de ciudades adyacentes (mapa 2.4).

Tabla 2.14
Coberturas de agua potable y alcantarillado en ZMVM

Entidad	Agua potable			Alcantarillado		
	1990	1995	2000	1990	1995	2000
Distrito Federal	96.1	97.7	97.9	93.3	97.7	98.1
Estado de México	84.6	91.5	92.8	72.5	83.4	84.9

Fuente: INEGI, 2000 y CNA, 2003.

Sistemas y dotaciones

El indicador *per cápita* de la dotación de agua toma en consideración no sólo el volumen efectivamente consumido por la población, sino también el volumen perdido por las fugas en redes primarias y secundarias. Por ello, una dotación alta no significa

■ En las delegaciones del oriente de la ciudad, por ejemplo, en Iztapalapa, existe un elevado número de habitantes que rebasan con su demanda la disponibilidad de las fuentes propias, además de presentarse dificultades en la transferencia de caudales provenientes del norte, poniente y sur de la ciudad.

Plan Maestro de Agua Potable del Distrito Federal

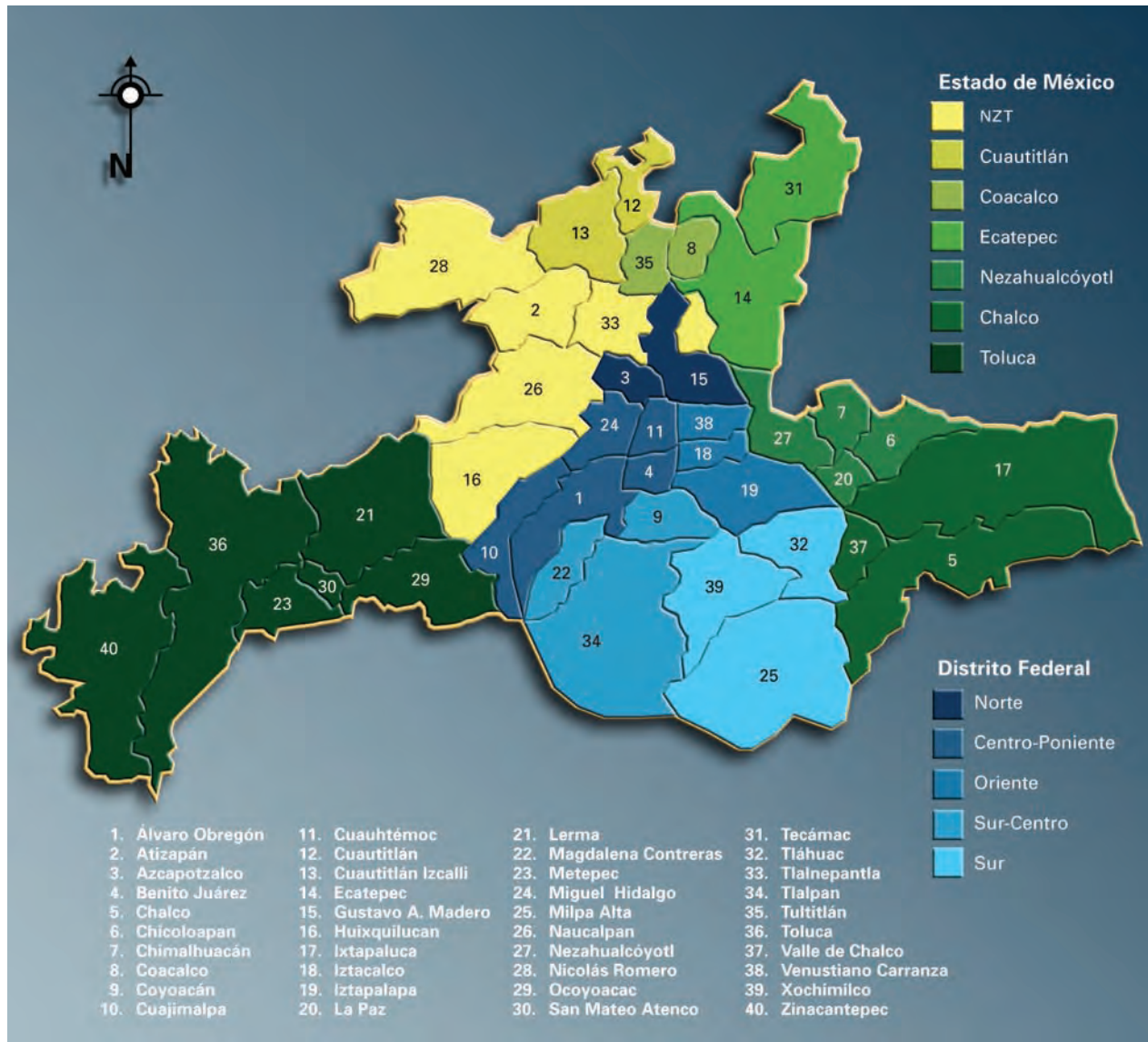
que cada individuo consuma realmente ese volumen de agua.²⁵ Es posible que cada usuario disponga sólo del 62% de esa cifra oficial, ya que el restante 38% se pierde por fugas.

Si además de contrastar las zonas de consumo entre sí, consideramos las dotaciones promedio en las zonas de captación, encontraremos una injusta paradoja: los municipios de donde se capta el agua suelen no tener buenos niveles de cobertura de agua potable y sus dotaciones suelen ser reducidas. Como ejemplo, citamos el caso de San José del Rincón y Almoloya del Río, dos municipios de captación del Sistema Lerma cuya dotación promedio no alcanza los 200 l/h/d.

²⁴ Cada una de estas dos zonas tiene su propio Plan Maestro de Agua Potable y Drenaje.

²⁵ Por demás está señalar que se trata de un promedio estadístico, lo que significa que hay usuarios cuya dotación es mucho más elevada y usuarios con dotaciones mucho menores.

Mapa 2.4
Zonas de servicio de agua potable



Fuente: DDF-DCGOH, 1997, GEM-CNA, 2002.

Tabla 2.15
Coberturas de agua potable y alcantarillado en ZMVM

Sistemas	Delegaciones	Dotaciones medias (l/h/d) ²⁶
Norte	Azcapotzalco	323
	Gustavo A. Madero	347
Centro-Poniente	Álvaro Obregón	431
	Benito Juárez	463
	Cuajimalpa	686
	Cuauhtémoc	491
	Miguel Hidalgo	491
Oriente	Iztacalco	318
	Iztapalapa	269
	Venustiano Carranza	329
Sur-Centro	Coyoacán	317
	Magdalena Contreras	460
	Tlalpan	286
Sur	Tláhuac	247
	Milpa Alta	343
	Xochimilco	270
Distrito Federal	Promedio general	351

Fuente: *Plan Maestro de Agua Potable del Distrito Federal*.

²⁶ Las dotaciones promedio del Distrito Federal se calculan en función de la demanda; es decir, del caudal consumido más el caudal perdido en fugas. Sus dotaciones promedio basadas sólo en el consumo son mucho menores.

Tabla 2.16
Sistemas y dotaciones de los municipios conurbados ZMVM

Sistemas	Municipios	Dotaciones medias (l/h/d)
NZT	Huixquilucan	350
	Naucalpan	350
	Tlalnepantla	435
	Atizapán	363
	Nicolás Romero	165
Cuautitlán	Cuautitlán México	420
	Cuautitlán Izcalli	435
Coacalco	Tultitlán	290
	Coacalco	370
Ecatepec	Ecatepec	225
	Nezahualcóyotl (zona IV)	150
	Tecámac	160
Nezahualcóyotl	Ciudad Nezahualcóyotl	220
	La Paz	240
	Chimalhuacán	270
	Chicoloapan	150
Chalco	Chalco	200
	Ixtapaluca	185
Municipios conurbados ZMVM	Promedio general	290

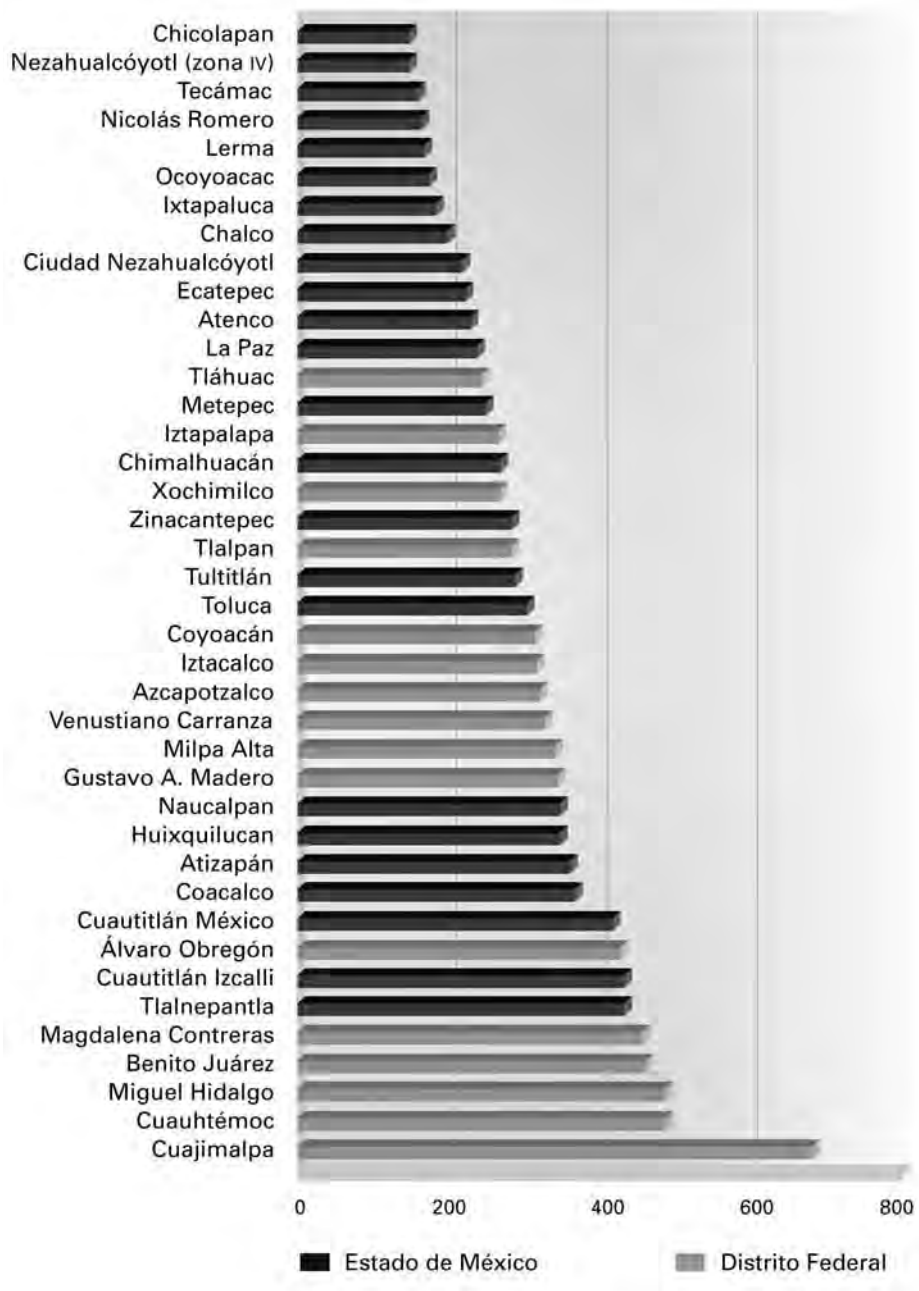
Fuente: *Plan Maestro de Agua Potable del Distrito Federal.*

Tabla 2.17
Sistemas y dotaciones de la ZMT

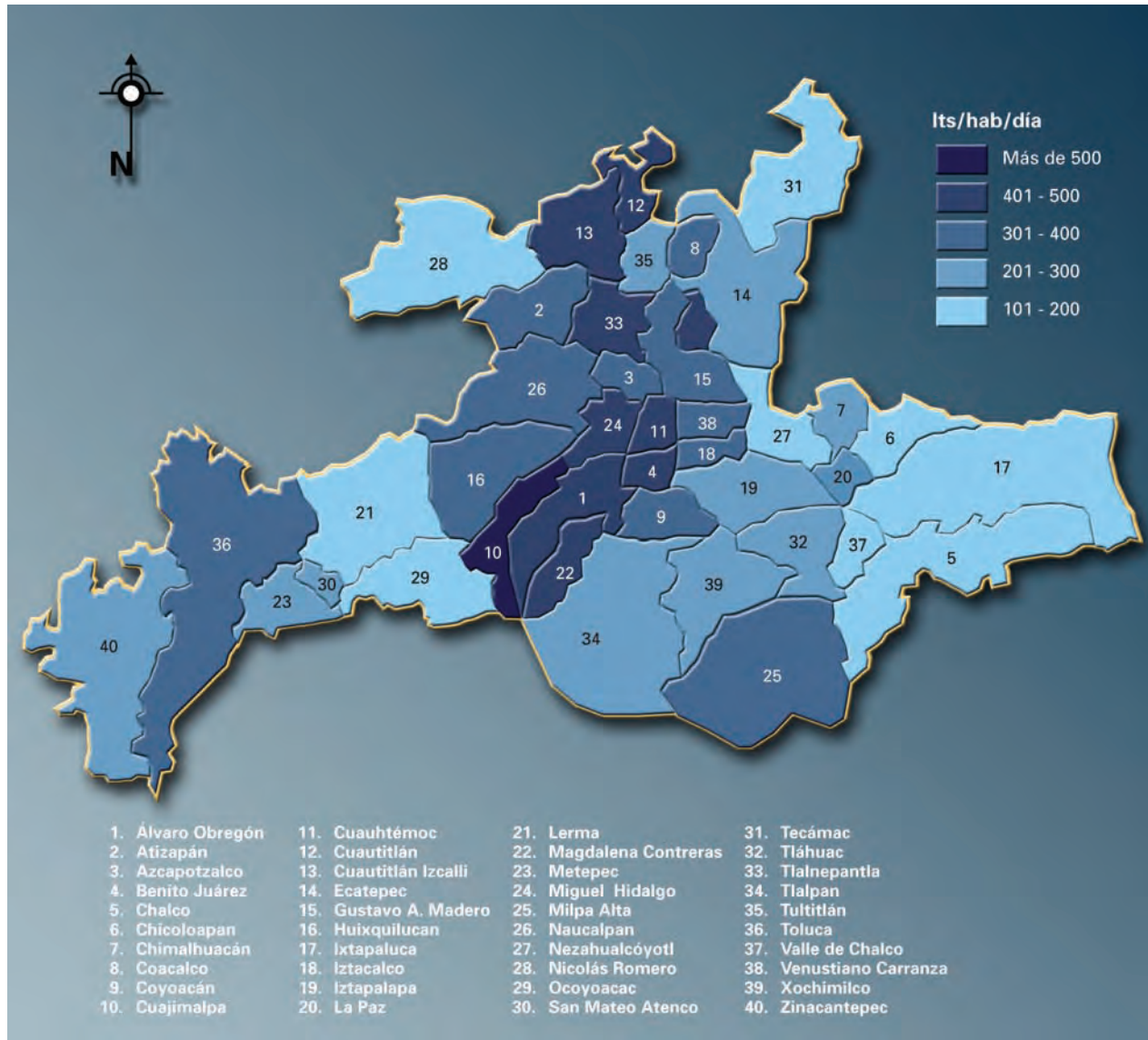
Sistemas	Municipios	Dotaciones medias (l/h/d)
Toluca-Lerma	Toluca	306
	Lerma	170
	Metepec	250
	Ocoyoacac	175
	Atenco	230
	Zinacantepec	286
Zona Metropolitana de Toluca	Promedio general	265

Fuente: *Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de México.*

Gráfica 2.11
Dotaciones promedio
(l/h/d) en las zonas
metropolitanas de la
ciudad de México
y Toluca



Mapa 2.5
Dotaciones promedio



Fuente: DDF-DCGOH, 1997, GEM-CNA, 2002.

El agua perdida

El gran absurdo de la región hidropolitana es que después de traer el agua desde tantas fuentes, sean mantos acuíferos locales sobreexplotados o captaciones de aguas superficiales a más de 100 km, un altísimo porcentaje se pierde en fugas. La cifra oficial de pérdidas, que incluye no solamente al Distrito Federal, sino también a los municipios conurbados, asciende a 38%.²⁷

De acuerdo con las cifras oficiales y nuestra investigación, este porcentaje de pérdidas se muestra en la tabla 2.18.

Tabla 2.18
Caudales perdidos

Zona	Caudal total	38% de pérdidas
Distrito Federal	35.1 m ³ /s	13.3 m ³ /s
Municipios conurbados ZMVM	32.9 m ³ /s	12.5 m ³ /s
Usos urbanos en Alto Lerma (incluye Zona Metropolitana de Toluca)	8.0 m ³ /s	3.0 m ³ /s
Región hidropolitana	76.0 m ³ /s	28.8 m ³ /s

Fuente: Estimación propia a partir de cifras obtenidas en las entrevistas con los titulares de la GRAVAMEX, CAEM y SACM, 2005.

En cuanto a pérdidas, hemos decidido tomar como referente confiable el porcentaje oficialmente reconocido por la CNA para la cuenca del Valle de México. Esta cifra concuerda aproximadamente con el volumen de fugas detectado y reconocido en el *Plan Maestro de Agua Potable del Distrito Fede-*

²⁷ CNA, *op. cit.*, 2003.

ral. En cambio, para los municipios del Estado de México no encontramos una cifra oficial a este respecto. En una entrevista aparecida en la prensa en 2002, el vocal ejecutivo de la CAEM, Óscar Hernández, reconocía que los municipios mexiquenses perdían más de 30% del caudal en fugas.²⁸ En la prensa se ha afirmado que Naucalpan pierde el 40% del caudal suministrado y Atizapán el 60%.

A título de hipótesis, observamos que posiblemente la región hidropolitana tiene un caudal perdido de 28.8 m³/s, de los cuales 13.3 m³/s se pierden en territorio del Distrito Federal y 15.5 m³/s se fugarían en territorio mexiquense. Este caudal total perdido sería casi equivalente a la suma de los caudales aportados por las cuencas del Lerma (13.2 m³/s) y del Cutzamala (16.5 m³/s).

Desde 1989, las autoridades del Distrito Federal se plantearon resolver el déficit en la demanda de agua mediante programas de recuperación del agua perdida en fugas.²⁹ En el *Plan Maestro de Agua Potable del Distrito Federal* (1997) fue adoptada como estrategia prioritaria la disminución de fugas mediante la puesta en marcha de un programa específico.

La CAEM y los organismos operadores de los municipios metropolitanos han emprendido también un programa para detectar y eliminar fugas; sin em-

■ El 50% de las pérdidas en el Distrito Federal están concentradas en las delegaciones Álvaro Obregón, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero e Iztapalapa, por lo que las acciones de recuperación de pérdidas deberán estar enfocadas a estas delegaciones prioritariamente.

Plan Maestro de Agua Potable del Distrito Federal

²⁸ *Reforma*, 23 octubre 2002.

²⁹ DDF-DGCOH, *Agua 2000: estrategia para la ciudad de México*, DGCOH, México, 1990.

Mapa 2.6
Municipios y delegaciones con mayores pérdidas por fugas



Fuente: DDF-DCGOH, 1997, GEM-CNA, 2002.

bargo, no disponemos de información suficiente respecto al grado de avance del mismo.

El reuso

El reuso del agua en el Distrito Federal es mínimo. Se reutiliza con fines industriales, de riego de áreas verdes o de recarga del manto acuífero, un caudal total de 4 m³/s. Esto se debe a que la infraestructura hidráulica de drenaje y saneamiento fue construida a lo largo de cuatro siglos con una sola finalidad: desaguar el Valle de México. Debido a esta característica estructural, la inercia del sistema en su conjunto no favorece el reciclamiento de agua en grandes proporciones.³⁰

Las aguas negras de la ciudad, en cambio, sí son reutilizadas fuera del Valle de México. Como reporta la CNA:

Las descargas de la subregión Valle de México hacia el valle de Tula operan como un eficiente sistema de reutilización, lo que hace que a la disponibilidad propia de la subregión Tula se le sumen aproximadamente 1,588 hm³ por concepto de importaciones de la cuenca del Valle de México. Sin embargo, a causa de la relativamente baja capacidad instalada de tratamiento, la mayor parte del agua se reutiliza sin previo tratamiento. Las zonas de riego funcionan como un gran sistema de tratamiento de más de 100 mil hectáreas, con el grave inconveniente de ocasionar problemas de salud pública, al presentarse el flujo de las aguas negras a cielo abierto desde las zonas urbanas del Valle de México hasta las zonas de riego en el Valle del Mezquital.³¹

³⁰ Manuel Perló Cohen, Roberto Escalante y Arsenio González Reynoso, *El sistema hidráulico de la ciudad de México*, Fundación Rafael Preciado, México, 1998.

³¹ CNA, *op. cit.*, 2002.

La cuenca del río Tula recibe, a través del Tajo de Nochistongo y de los dos túneles de Tequixquiac, un volumen aproximado de 45 m³/s de aguas residuales contaminadas. A lo largo del río Salado, y principalmente desde Atitalaquia hacia aguas abajo, se efectúan importantes derivaciones de sus aguas para su aprovechamiento en el Distrito de Riego 003, ubicado en territorio del estado de Hidalgo.

Un volumen no contabilizado se capta de los canales a cielo abierto por pequeñas y medianas unidades de riego en territorio del Estado de México, sobre todo en los alrededores de Zumpango.

Tabla 2.19
Distritos de riego

Núm.	Nombre	Entidad	Superficie (hactáreas)	Usuarios	Vol. agua (hm ³)
003	Tula	Hidalgo	49,124	35,858	830.6
100	Alfajayucan	Hidalgo	33,844	21,795	389.6
112	Ajacuba	Hidalgo	3,998	2,043	21.4
088	Chiconautla	México	5,500	2,081	-

Fuente: CNA, *Estadísticas del agua, Región XIII*, CNA, 2004.

También utilizan aguas residuales los agricultores mexicanos ubicados sobre las márgenes del Gran Canal del Desagüe, así como aquellos ubicados en el Distrito de Riego Chiconautla que incluye las localidades Santa María Tonanitla, San Pedro Atzompa, Santa María Ozumbilla, Santo Tomás Chiconautla y Santa María Chiconautla.³²

Los grandes problemas derivados de los caudales de aguas negras que atraviesan el Valle de Méxi-

³² GEM-CNA, 2002.

co en dirección norte y son transferidos a la cuenca del Tula son: 1. los riesgos para la salud debido a la ausencia de tratamiento de dichas aguas, y 2. la baja eficiencia en los sistemas de riego. La CNA ha detectado láminas de riego de entre 1.6 y 2 metros.³³

Estos caudales continúan por el río Tula hasta desembocar en el Golfo de México. Un porcentaje de esta agua se ha infiltrado en el subsuelo del valle de Tula, de manera que desde hace algunos años los ingenieros del Distrito Federal han comenzado a considerar la posibilidad de importar agua de ese acuífero. En el *Plan Maestro de Agua Potable del Distrito Federal* se indica:

Se considera a la cuenca del río Tula como una posible alternativa de suministro de agua subterránea a la ZMM, que debe ser estudiada a detalle, debido a que la recarga de su acuífero por infiltración de las aguas de riego puede significar volúmenes importantes factibles de ser utilizados para abastecimiento.³⁴

ECONOMÍA DE LAS TRANSFERENCIAS

Para surtir de agua un día al Distrito Federal se requiere el equivalente a llenar tres veces el estadio Azteca, con un costo de 13 millones 608 mil pesos.

*Ingeniero Jesús Campos,
subdirector general de Construcción, CNA*

Si esta imagen es exacta, solamente en el Distrito Federal se pierde cada día un volumen de agua

³³ CNA, *op. cit.*, 2002.

³⁴ DDF-DGCOH, 1997, pp. 3-26.

equivalente a llenar el estadio Azteca. Por esas mismas tuberías se estarían fugando diariamente 5 millones de pesos.

Al extender la imagen a la región hidropolitana en su conjunto, podríamos imaginar que son casi dos estadios Azteca los que se pierden diariamente, lo cual significa tirar casi 10 millones de pesos al día.

Los derechos por el uso de las aguas nacionales

Debido a que el artículo 27 de la Constitución mexicana establece que la propiedad de las aguas comprendidas dentro del territorio nacional corresponde originariamente a la nación, es el Gobierno Federal el responsable de administrarlas. A través de la CNA, la federación cobra el derecho a explotar las aguas superficiales y subterráneas a los diferentes "usuarios de aguas nacionales". Entre éstos se encuentran los gobiernos de las entidades federativas, así como los particulares, es decir, todo aquel individuo u organismo que utiliza directamente las aguas nacionales. Uno de ellos es el GDF, cuya responsabilidad es dotar de agua potable a la población de la capital. En consecuencia, debe pagar un impuesto o derecho por el aprovechamiento de aguas nacionales que ejerce a través de la operación de un conjunto de pozos tanto en el Valle de México como en el valle del Lerma. Además, debe pagar el agua en bloque que le es entregada por la CNA proveniente del Sistema Cutzamala.

Por su parte, el GEM, a través de la CAEM, también tiene la obligación de pagar el derecho por aprovechamiento de aguas nacionales y el costo del agua en bloque que recibe de la CNA; sin embargo, debido a la controversia constitucional impulsada por el ejecutivo

mexiquense, esta entidad ha suspendido sus pagos. La CAEM distribuye el agua que recibe en bloque a los organismos municipales de agua potable y alcantarillado. En este sentido es importante señalar que no es el GDF ni el GEM los que cobran los derechos de explotación del recurso, sino el Gobierno Federal, ya que es el propietario originario de las aguas nacionales.

Según la Gerencia de Recaudación de la CNA, en el año 2002, la Región XIII –que corresponde a la cuenca del Valle de México e incluye la cuenca del río Tula y el Sistema Cutzamala– aportó 31% de la recaudación total nacional. Es interesante observar que por aprovechamiento de aguas nacionales, la Región XIII aportó el 20% del total nacional. En esta región el mayor usuario es el GDF. Además de ese derecho, la Región XIII recaudó 957 millones de pesos por concepto de agua en bloque para centros urbanos, monto que –pagado también en su mayoría por el GDF– significa el 96% de la recaudación nacional por este concepto.

Lo anterior indica que, de todos los sistemas de entrega de agua en bloque para grandes ciudades, el Sistema Cutzamala es el que más dinero recupera por su funcionamiento. Sin embargo, esto no significa que esa enorme infraestructura sea autosuficiente económicamente.

La comercialización del servicio de agua potable

Paradójicamente, si consideramos el grado de presión hídrica que tiene el Valle de México y el enorme costo de traer el agua de otras regiones, resulta sorprendente constatar que la tarifa para uso doméstico se encuentra entre las más bajas del país, como se muestra en la tabla 2.20.

Tabla 2.20
Tarifas para uso doméstico en las principales ciudades del país, 2003

Ciudad	Tarifa para uso doméstico (pesos/m ³)
La Paz	8.55
León	8.31
Aguascalientes	6.36
Monterrey	5.55
Puebla	5.04
Chihuahua	4.37
Mérida	3.60
Guadalajara	3.24
Toluca	2.98
Jalapa	2.67
Distrito Federal	2.45
Morelia	1.18
Campeche	1.04
Villahermosa	0.78

Fuente: Estructuras tarifarias de los organismos operadores, CNA, 2003.

Aunque la tarifa básica es una de las más bajas en el país, la recaudación por concepto de agua potable en el Distrito Federal es la más elevada a nivel nacional. No obstante, el organismo operador capitalino no logra recuperar el enorme costo del agua en bloque que le es entregado. De acuerdo con información publicada por el GEM, el metro cúbico de agua del Sistema Cutzamala todavía sigue siendo subsidiado tanto para el Distrito Federal como para el Estado de México: sólo se paga la sexta parte del costo de operación.³⁵

³⁵ GEM-CEAS, 1994, *op. cit.*, sección 2.6, p. 14.

Tabla 2.21
Recaudación de los
organismos operadores

Millones de pesos a precios constantes de 2003

Entidad Año	Distrito Federal	México	Nacional
1994	2,693	1,301	15,087
1995	2,155	1,056	12,499
1996	2,193	980	11,944
1997	1,818	880	11,541
1998	2,582	1,135	12,707
1999	2,741	2,225	14,789
2000	2,609	2,039	14,912
2001	2,453	1,369	15,071
2002	2,116	1,513	15,168

Fuente: CNA, 2003.

En 1994, el organismo operador del Distrito Federal obtuvo el 17% de lo recaudado por todos los organismos operadores de agua potable en el ámbito nacional. En el año 2000, la recaudación efectuada por los organismos operadores del Distrito Federal y del Estado de México ascendió a 31% de la recaudación nacional por concepto de agua potable.

Los problemas que aquejaban a la capital hace 10 años son los que actualmente preocupan a las

autoridades de los municipios conurbados mexicanos: los padrones desactualizados de usuarios, las tarifas altamente subsidiadas y el sistema de cobro por cuota fija. Todo ello se traduce en una baja eficiencia comercial, cuyo promedio es del 35%.

Lo anterior implica que, además del subsidio federal que tiene cada metro cúbico de agua recibido por la CAEM, ésta ha subsidiado el precio al cual vende ese metro cúbico a los organismos operadores. Antes de 2001, la CAEM adeudaba 9 mil millones de pesos a la CNA. Por su parte, los municipios mexicanos adeudaban más de 4 mil millones de pesos a la CAEM por el pago del agua en bloque. Algunos de ellos, como Naucalpan, tienen actualmente una deuda impagable con la CAEM.

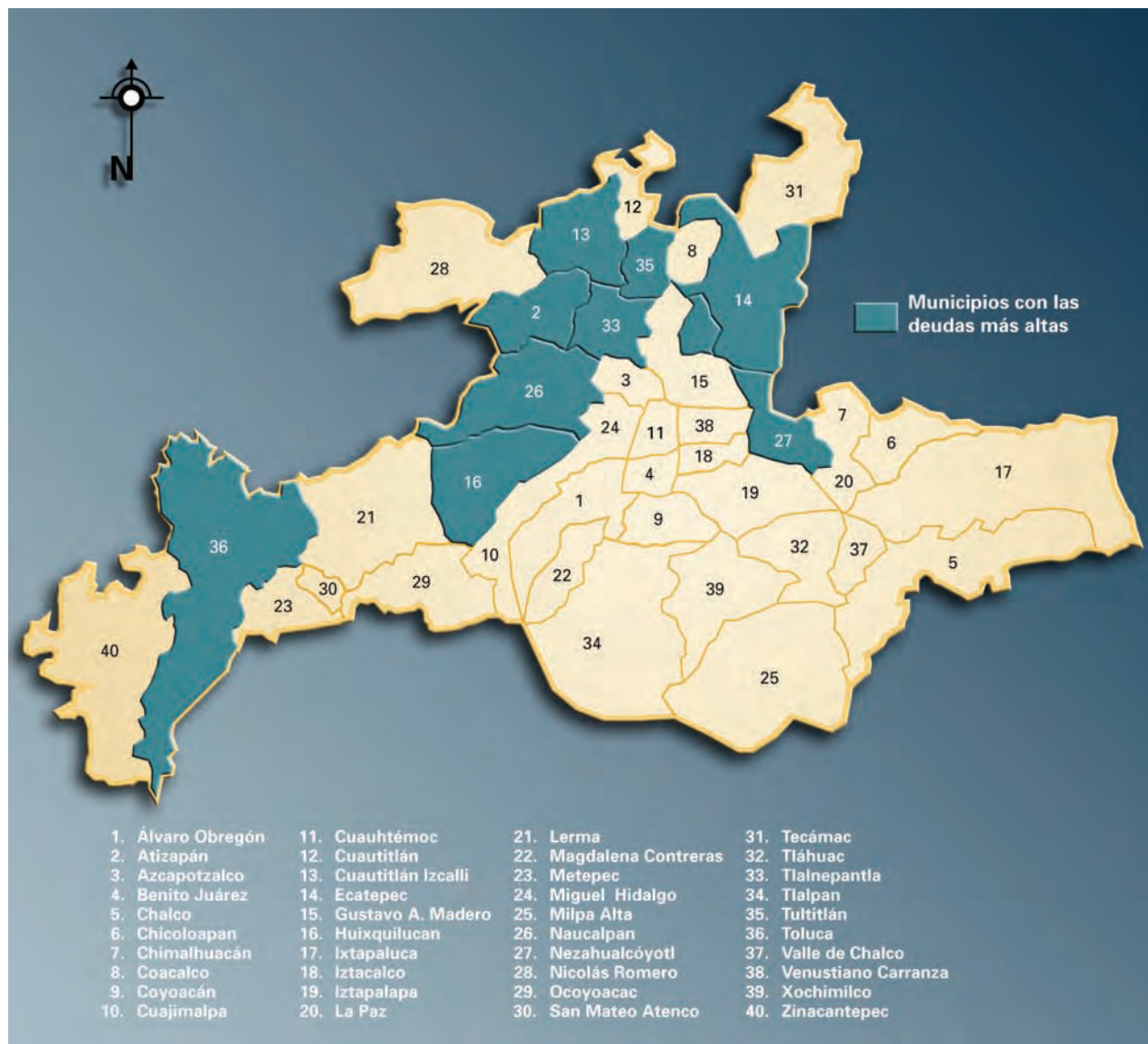
De acuerdo con lo anterior, podemos constatar que, si bien en la década de los cincuenta solamente la capital era subsidiada por la federación para abastecerse de agua, en la actualidad el problema es mucho más complejo y el tema de los subsidios federales abarca a los municipios mexicanos de la ZMVM.³⁶

■ Es evidente que entre ambas zonas [Distrito Federal y municipios conurbados] el grado de avance en el establecimiento de una política de precios es diferente. En el Distrito Federal se cobra mayormente con base en el consumo medido y existe una infraestructura comercial notablemente desarrollada, lo cual se evidencia en los mayores índices de eficiencia logrados. En cambio, en la zona conurbada, la cuota fija, que no contribuye al ahorro de agua, es la predominante, y la base técnico-comercial muestra un menor avance y es muy heterogénea entre los organismos operadores.

Boris Marañón,
 Estudio tarifario de la zona metropolitana del Valle de México, 2003

³⁶ También hay aportaciones de la federación para la construcción del Macrocircuito.

Mapa 2.7
Municipios deudores a la CAEM por agua en bloque



Fuente: DDF-DCGOH, 1997, GEM-CNA, 2002.

Tabla 2.22
Costo del litro de agua según
las fuentes manejadas por el GDF

Fuente	Centavos
Manantiales del Distrito Federal	18
Pozos del Valle de México y Lerma	27
Pozos de Tenayuca, Ecatepec y Tultitlán	32
Sistema Cutzamala	53
Proyecto Temascaltepec	103
Sólo nos cobran 12 centavos por cada litro si es para uso doméstico y 55 centavos si es para uso industrial o comercial.	

Fuente: Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, 2001.

LOS AFECTADOS Y SUS FORMAS DE REPRESENTACIÓN





*Mujeres de comunidades mazahuas del Estado de México
protestando en el Congreso de la Unión
Sandra Perdomo/Cuartoscuro, septiembre 2004*

Existe siempre un gran problema a resolver en este sentido: el habitante de la ciudad, en su gran mayoría, ve al agua potable como un derecho, como parte de su hábitat; por otra parte, el habitante de las zonas de captación considera la explotación y transporte de agua en bloque, como un despojo; conciliar es el reto y la gran responsabilidad.

*SARH, SISTEMA **CUTZAMALA**
segunda etapa, 1985*

Una infraestructura hidráulica de la magnitud de la que integra la región hidropolitana necesariamente está construida sobre decenas de miles de historias individuales y familiares de poblaciones afectadas: gente que no fue indemnizada por las afectaciones de las obras, personas que tomaron el camino de la migración, vidas que se adaptaron al poder que irrumpió en sus terrenos para llevarse el agua a la urbe. Sobre esas incontables historias olvidadas se ha erigido la infraestructura hidráulica de todos los países del mundo.¹

Sólo en algunos casos las poblaciones han tenido los recursos simbólicos, económicos y políticos para defender lo que consideran suyo, para enfrentar al poder federal que desde hace más de un siglo toma decisiones sobre el territorio en función del bien común de la nación.² Se trata de estrategias colectivas de defensa que en ciertos momentos logran llamar la atención de quienes habitamos las ciuda-

¹ World Commission on *Dams, Dams and Development*, Earthscan, 2000.

² Véase Luis Aboites, *El agua de la nación. Una historia política de México (1888-1946)*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México, 1998.

des beneficiadas por el agua extraída de sus localidades. Por un instante, un gesto, una consigna, una manifestación de centenares de campesinos logra golpear nuestra buena conciencia de habitantes ciudadanos y la de los políticos que nos gobiernan.

En este capítulo analizaremos brevemente las formas de representación de las poblaciones afectadas por la infraestructura hidropolitana que han logrado hacerse visibles para el Gobierno Federal y la opinión pública nacional.

MOVIMIENTOS SOCIALES DEFENSIVOS

Resistencia campesina contra el Sistema Lerma

Sólo así entienden, cuando la gente se les levanta.

*José Luis Gómora,
comisario ejidal mazahua*

Durante 1969 y 1970 el país padeció una intensa sequía que ocasionó una disminución drástica en la disponibilidad de agua y un incremento en la competencia por el recurso. Los campesinos del Alto Lerma solicitaron al gobierno mexiquense agua para regar sus parcelas. Al no obtener respuesta decidieron tomarla clandestinamente del acueducto del Sistema Lerma. Por las noches abrían los registros del acueducto y se “robaban” el agua destinada a la ciudad de México. Al no manifestarse como un movimiento en la escena pública, la respuesta gubernamental consistía en poner cerraduras a los registros y ejercer mayor vigilancia.

En 1972 ocurrió una helada que ocasionó la pérdida de la cosecha y después una sequía. Para garantizar el abastecimiento de agua a la capital, las autoridades del Departamento del Distrito Federal (DDF) decidieron no entregar agua del acueducto a los agricultores del Alto Lerma. Ante el incumplimiento de las condiciones de repartición de este líquido pactadas en los convenios, los campesinos volvieron a extraer agua de los registros del Sistema Lerma clandestinamente y, al mismo tiempo, organizaron movilizaciones ante las autoridades mexiquenses. En algunas comunidades, como Santa María Atarasquillo, esta población detuvo el funcionamiento de los pozos del Sistema Lerma. La tensión en el campo llegó a tal grado, que corría el rumor de que las comunidades de la región querían cerrar el túnel de Atarasquillo.³

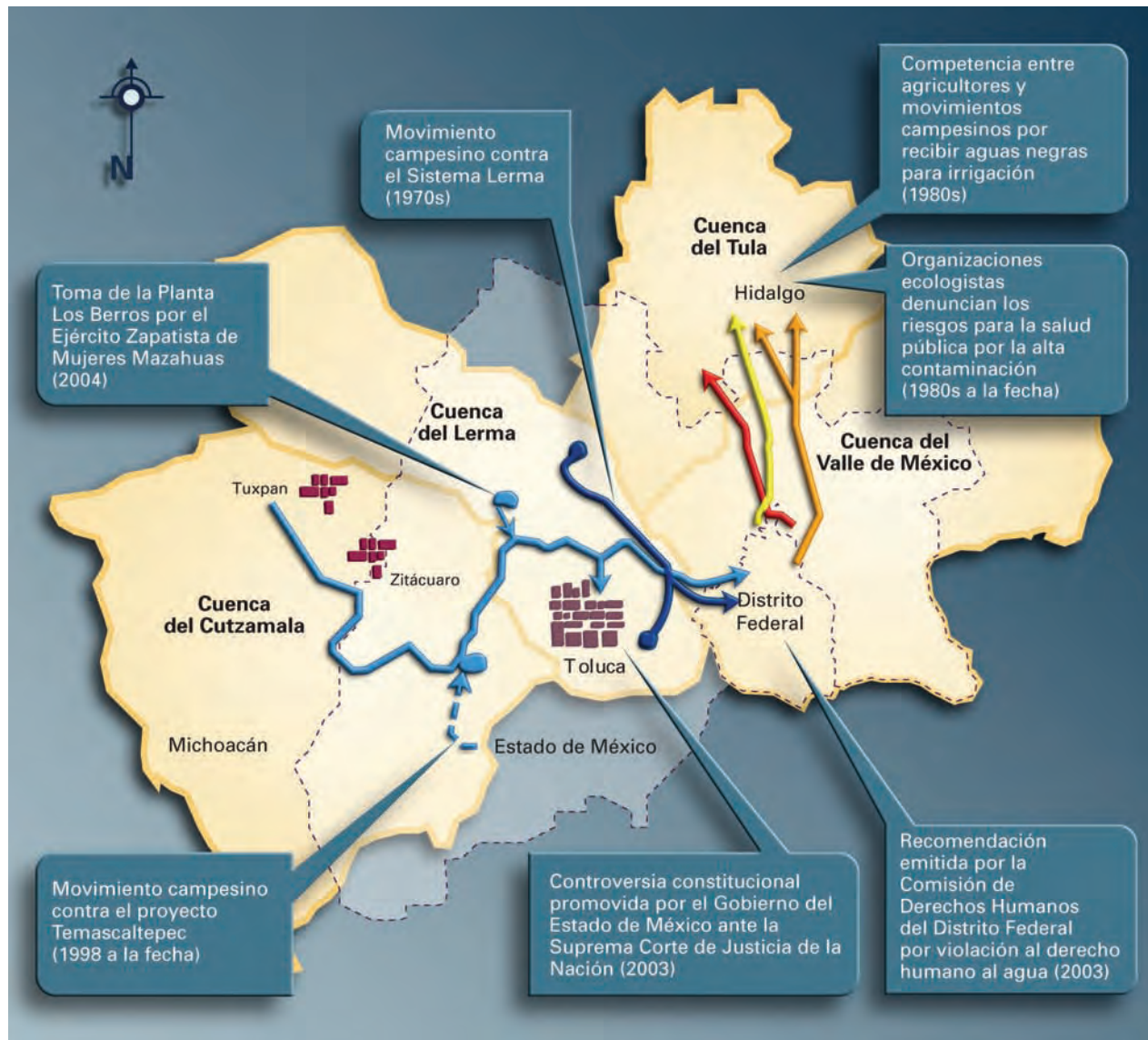
Al mismo tiempo, Toluca también padecía carencias en el abastecimiento de agua, lo que implicaba una presión política para las autoridades mexiquenses. No es de extrañar su inconformidad ante el hecho de que en su propio territorio el recurso hídrico estuviera controlado por el DDF. Sin embargo, a mediados de la década de los setenta no había condiciones para que la clase política mexiquense expresara abiertamente su inconformidad ante un sistema federal autoritario y centralista.

Para tratar de dar cauce a la inconformidad y solucionar la crisis hídrica en esa región, el DDF, la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) y el Gobierno

³ Esta sección está basada en el trabajo de investigación realizado por la antropóloga Claudia Cirelli. A quien le interese profundizar sobre las características del conflicto, le recomendamos leer: Claudia Cirelli, *La transferencia de agua: el impacto en las comunidades origen del recurso. El caso de San Felipe y Santiago, Estado de México*, Tesis de Maestría en Antropología Social, Universidad Iberoamericana, México, 1997.

Mapa 3.1

Conflictos sociales y gubernamentales en la región hidropolítica 1950-2005



Fuente: Elaboración propia con base en revisión hemerográfica.

del Estado de México (GEM) crearon una comisión que decidió dar agua del acueducto “en ruta” a las comunidades afectadas e indemnizar a los agricultores afectados por falta de riego con tres toneladas de maíz por hectárea.

Sin embargo, las indemnizaciones en maíz no se dieron en las cantidades adecuadas y en los tiempos acordados. Además, algunos grupos de poder locales controlaron la entrega de maíz, con lo cual acumulaban sus beneficios. En síntesis, la mayor parte de la población campesina continuó padeciendo la sequía y no recibió indemnización alguna. Esta situación ocasionó una radicalización del movimiento campesino y en 1973 los agricultores se movilizaron y desactivaron el sistema de bombeo del Sistema Lerma ubicado en la presa Antonio Alzate; además, amenazaban con dinamitarlo si no recibían agua.⁴ De esta manera, los agricultores lograron una segunda forma de compensación: la perforación de pozos de riego en todo el Alto Lerma.

La sequía volvió a abatir al país en 1977 y 1980, recrudesciendo una vez más la competencia por el agua en el Alto Lerma. De nuevo, el DDF dio prioridad a la capital de la República y decidió indemnizar otra vez a las comunidades rurales, sólo que en estas ocasiones en lugar de repartir maíz, entregó directamente un cheque a cada agricultor por el valor de su cosecha perdida. También se indemnizó a algunos pobladores con material de construcción para arreglar sus viviendas (cemento, varillas, ladrillo, etcétera).

Este movimiento mantuvo constantemente la amenaza de una acción campesina directa sobre la infraestructura del Sistema Lerma. No hubo un ma-

nejo mediático del conflicto. La amenaza consistía en abrir los registros, bloquear el túnel de Atarascuillo o destruir la planta de bombeo de la presa Antonio Alzate. El descontento de la población se manifestaba mediante acciones colectivas organizadas contra la infraestructura.

No es sino a principios de la década de los noventa que la inconformidad de las poblaciones del Alto Lerma ha comenzado a manifestarse en términos políticos. En 1993, un movimiento de protesta en varios municipios de la región efectuó una alianza con un diputado priísta, quien incorporó en su campaña las demandas contra el Sistema Lerma.⁵

Los movimientos campesinos del Alto Lerma durante las décadas de los setenta y ochenta no desarrollaron un planteamiento simbólico explícito que impactara en la opinión pública. La antropóloga Claudia Cirelli constataba en una investigación que los líderes de las protestas planteaban su pertenencia no al grupo étnico otomí como base reivindicativa, sino al territorio regional. Su reivindicación se basaba en las necesidades de su actividad económica, que era la agricultura de riego, y en la noción de que el agua como recurso local le pertenecía a las comunidades y no al Gobierno Federal.⁶

■Somos los dueños de los mantos acuíferos. Las aguas son de la nación, pero quiero saber ¿quién es la nación? La nación somos los mexicanos. El convenio para la transferencia de las aguas de la región se hizo entre gobierno y gobierno, en lugar de ser entre gobierno y pueblo.

Líder del movimiento del Alto Lerma

⁴ Claudia Cirelli, *op. cit.*, p. 179.

⁵ *Ibidem*, p. 189.

⁶ *Ibidem*, p. 190.

Movimiento campesino contra el Proyecto Temascaltepec: la conformación de una red regional

A diferencia del movimiento campesino de la década de los setenta en el valle de Lerma, la movilización en Temascaltepec es previa a la construcción del proyecto. Todavía no hay un perjuicio concreto para esa población que se moviliza en previsión de los daños que les pueda acarrear la realización del proyecto.

Desde 1998, cuando las autoridades de la Comisión Nacional del Agua (CNA) llegaron a la región para hacer pruebas con el fin de determinar el sitio en donde se levantaría una presa, así como la trayectoria del acueducto que conduciría el agua hasta la presa de Valle de Bravo, los pobladores se inquietaron y comenzaron a organizarse.

En 1999 iniciaron las obras preparatorias, con ellas las fricciones entre los lugareños y los ingenieros y el personal de la CNA se agudizaron. En septiembre, después de una discusión, varios pobladores mantuvieron retenidos a dos ingenieros durante un día, y en respuesta la policía del estado intervino y detuvo a 29 personas involucradas en lo que denominaron un "secuestro". Fueron giradas órdenes de aprehensión contra los principales líderes del movimiento que se oponía al Proyecto Temascaltepec.

Desde entonces, periódicamente el Comité para la Defensa de los Recursos Naturales del Xinantécatl y del río Temascaltepec efectúa mítines y marchas al Palacio de Gobierno del Estado de México, en Toluca, bajo el lema: "Los recursos del sur del estado son para el sur".⁷

⁷ Santiago Pérez, uno de los líderes del movimiento de Temascaltepec, en *Reforma*, 13 agosto 2003.

En varias ocasiones, ante la prensa, los campesinos integrantes de este movimiento de resistencia ante una amenaza inminente que modificaría su control y acceso del recurso hídrico regional han afirmado que están dispuestos a dar la vida por defender su agua. Por ejemplo, dos campesinos de San Pedro Atoyac han declarado:

Si el gobierno quiere intentar llevarse el agua de nuevo, no sólo los vamos a sacar a empujones, si es necesario habrá muertos, quemaremos sus máquinas [...], no vamos a tener otra que echarles chilapazo o chingadazos como hicieron los de Atenco (Isaac Lavín).

Esta vez no permitiremos más abusos. Ahora estamos armados y defenderemos lo nuestro a costa de nuestra propia vida (José Benítez).⁸

Las formas de representación y las acciones colectivas de defensa no difieren sustancialmente de aquellas que 30 años atrás efectuaron los campesinos afectados de la zona del Lerma. Sin embargo, en el nivel organizativo sí hay una diferencia digna de ser tomada en cuenta: este movimiento se ha constituido como un elemento de una red de organizaciones de resistencia regional. La estrategia deja de ser estrictamente local y adquiere la capacidad potencial de movilizar recursos humanos y políticos mucho más amplios que los de los campesinos que serían directamente afectados por el Proyecto Temascaltepec.

Los primeros días de diciembre de 1999, este movimiento organizó en Valle de Bravo un foro con-

⁸ *El Universal*, 30 septiembre 2002.

tra la cuarta etapa del Sistema Cutzamala. Los asistentes eran autoridades municipales, comisariados ejidales, así como líderes de organizaciones campesinas del sur del Estado de México y de los estados de Guerrero y Michoacán. Su planteamiento rebasaba la resistencia tradicional a los grandes proyectos hidráulicos y proponía la elaboración de un plan sustentable para la región.

A partir de ese momento las alianzas entre el movimiento de Temascaltepec y otras organizaciones en red han seguido creciendo. Algunas de éstas son las organizaciones comunitarias del Alto Balsas –que en el sexenio salinista lograron frenar la construcción de una presa–, la Coordinadora Regional Suroeste del Frente Zapatista de Liberación Nacional (FZLN) y el Movimiento de Afectados por las Presas reunido en La Parota, Guerrero, en 2004. La formulación de sus demandas en términos del discurso predominante de desarrollo sustentable otorga a esta red un elevado potencial de impacto mediático nacional e internacional.

Mientras no se reinicien las obras de la cuarta etapa del Sistema Cutzamala (cuya inauguración estaba programada para el año 2000), este movimiento continuará en una fase latente.

El Ejército de Mujeres Zapatistas en Defensa del Agua: una acción defensiva de alto impacto mediático

En septiembre de 2003, la presa Villa Victoria (una de las tres más grandes con las que cuenta el Sistema Cutzamala) se desbordó y ocasionó daños a más de 300 ha de cultivo en cinco ejidos del municipio Villa de Allende. Los ejidatarios afectados exigieron una indemnización a la CNA por los daños ocasiona-

dos a sus cultivos. Después de una serie de negociaciones entre los comisarios ejidales y las autoridades de la CNA, se acordó el pago de una indemnización. Sin embargo, transcurrió un año sin que ese compromiso se cumpliera.

Las poblaciones campesinas afectadas suelen ser ajenas a los procedimientos institucionales y los protocolos del poder federal. En este caso –según testimonios de los ejidatarios afectados– se les ninguneó, se les olvidó. Les cambiaron la fecha de las reuniones para negociar, e incluso los dejaron “plantados” en una ocasión. Después de un año en el que esta población no recibió respuesta por parte de la CNA para resolver sus demandas, replanteó su estrategia de lucha. Lo que hubiera podido ser una puntual indemnización a ejidatarios afectados por un derrame de una presa se convirtió en noticia nacional.

El 18 de septiembre del 2004 un centenar de ejidatarios se apoderaron pacíficamente de la Planta Potabilizadora Los Berros, perteneciente al Sistema Cutzamala. Esta “toma” no interrumpió las actividades de los empleados operativos de la misma. Los ejidatarios exigían que se creara una mesa de diálogo con el Gobierno Federal. La respuesta de la CNA fue el levantamiento de varias denuncias penales contra los líderes ejidales. Por tratarse de la “toma” de una instalación federal estratégica para la seguridad nacional, el conflicto era delicado. El ejército mexicano salvaguardó la planta en donde se potabiliza la totalidad de las aguas del Sistema Cutzamala.

Los campesinos fueron acusados de haber robado el cloro con el que se potabiliza el agua; sin embargo, demostraron ante la prensa que habían sido los propios técnicos de la CNA quienes lo escondieron a fin de inculparlos. El 20 de septiembre se suspendieron las negociaciones. Las autoridades negaron toda posibilidad de llegar a un acuerdo.

El 22 de septiembre, 70 mujeres ataviadas con su vestimenta típica mazahua y armadas con palos, machetes, herramientas agrícolas y rifles viejos sustituyeron el plantón de los ejidatarios afuera de las instalaciones de Los Berros. En realidad, este autodenominado “Ejército de las Mujeres Mazahuas por la Defensa del Agua de Villa de Allende” ni era un ejército, ni tenía armas, ni tomó la Planta Los Berros. Más bien, la población afectada optó por iniciar una innovadora estrategia de alto impacto mediático.⁹

En primer lugar, los líderes ejidales –perseguidos penalmente– cedieron la representatividad a las lideresas solamente durante este evento mediático; después, ellos recuperaron el rol de negociadores ante las autoridades. Pero a partir del momento crítico de ruptura de diálogo el 20 de septiembre, sólo había mujeres “armadas” afuera de la Planta Los Berros. Antes de 24 horas de haber cambiado de estrategia, ellas estaban rodeadas de reporteros de todos los medios de comunicación nacionales, a quienes declaraban:

Ya estamos hartas de que nos vean la cara. Quieren que de verdad tomemos medidas drásticas. A los hombres los engañaron; con nosotras no harán lo mismo. Estamos dispuestas a morir o a ser encarceladas. Queremos hechos, no palabras.¹⁰

En segundo lugar, estos líderes organizaron una puesta en escena que impactaría eficazmente a la

⁹ El paradigma de este tipo de guerra mediática es el Ejército Zapatista de Liberación Nacional.

¹⁰ *La Jornada*, 22 septiembre 2004.

opinión pública. Las 70 mujeres que marchaban en formación militar, engalanadas con sus trajes típicos, “armadas” con machetes, azadones y rifles de madera frente al pelotón del ejército que custodiaba la planta, formaban una imagen muy impactante que pronto circuló en los medios de comunicación nacionales. Habían decidido ejercer el poder del símbolo: su condición de mujeres aludía al discurso de identidad de género; su condición de indígenas mazahuas, al discurso de igualdad étnica; su supuesto levantamiento en armas, al mito zapatista revivido en 1994; y, por si fuera poco, sus demandas se enmarcaron en el discurso ambientalista del desarrollo sustentable. En este sentido, Porfirio Maldonado, integrante del Frente Mazahua, declaró:

No buscamos centavos ni limosnas, sino una política integral hidráulica de desarrollo sustentable para la región, y que no nos sigan excluyendo como lo han hecho durante 25 años, desde que inició operaciones el Sistema Cutzamala, para llevarse el agua de nuestra región.¹¹

Una vez lograda la atención nacional, las mujeres mazahuas se desplazaron a la ciudad de México en donde solicitaron audiencia en la Cámara de Diputados, así como ser recibidas por el secretario de Gobernación, Santiago Creel, y finalmente marcharon a Los Pinos para pedir audiencia no con el presidente Vicente Fox, sino ¡con su esposa Martha Sahagún!

De pronto, esta población campesina afectada que no había sido tomada en serio durante un año por las autoridades de la CNA, logró que el titular de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), licenciado Alberto Cárdenas, llega-

¹¹ *La Jornada*, 25 septiembre 2004.

ra en helicóptero a la Planta Los Berros para dialogar en persona con las comandantas en pie de lucha, quienes demandaban:

1. Un Plan de Gran Visión que contemple el desarrollo sustentable de la región e incluya dotar de agua potable, escuelas, clínicas y proyectos productivos a las comunidades mazahuas.
2. El pago de una indemnización justa por los daños ocasionados por la CNA a las 300 hectáreas de cultivo inundadas en 2003.

El secretario de la SEMARNAT se comprometió a suscribir un acuerdo con las comunidades mazahuas y con el GEM para realizar

■ En la red hidráulica del Sistema Cutzamala existen 28 puntos vulnerables a lo largo de 40 km, de la presa Villa Victoria hasta la presa El Bosque. Por eso no es necesario ingresar a la planta potabilizadora. Si queremos cerrar las válvulas lo podemos hacer en cualquier otro punto donde no existe vigilancia, pero la intención no es afectar a más de 20 millones de habitantes, sino que nos resuelvan nuestras demandas.

Manuel Araujo, dirigente del Frente Mazahua, en El Universal, 9 febrero 2005

conjuntamente un proyecto integral de desarrollo sustentable en la región. A cambio, solicitó que el Ejército de Mujeres Mazahuas retirara el plantón de Los Berros. A partir de ese momento (2 de octubre de 2004) se reanudaron las negociaciones.

Cuando parecía que el conflicto encontraría una solución negociada, las movilizaciones se reactivaron, debido a que en febrero de 2005 aún no había respuesta a las demandas del Frente Mazahua. Al percibir que no había señales de iniciar el plan regional de desarrollo sustentable y el pago por las indemnizaciones, los mazahuas organizaron un plantón de 12 días frente a

la sede de la SEMARNAT. Luego de un diálogo infructuoso con el titular de la CNA, los representantes mazahuas decidieron volver a “tomar” la Planta Los Berros. Pero esta vez el director de la CNA solicitó la intervención de la Policía Federal Preventiva y 400 policías resguardaron la planta. Ello no impidió el desarrollo de la táctica mediática creada por el Ejército de Mujeres Zapatistas en Defensa del Agua, quienes, junto con el Frente para la Defensa de los Derechos Humanos del Frente Mazahua, colocaron 30 escaleras a lo largo de la barda perimetral de la Planta Los Berros como vías para ingresar a ésta. No lo hicieron, pero el acto fue captado por la prensa, lo mismo que el mitin mazahua con antorchas frente a la entrada principal de dicha planta.

Mientras el ejército y la Policía Federal Preventiva custodiaban la planta potabilizadora más grande del mundo, un grupo de 15 hombres del Frente Mazahua mostró a los periodistas la operación del cierre de válvulas del Sistema Cutzamala en las instalaciones del municipio Donato Guerra. Durante cinco minutos cerraron el flujo del caudal para demostrar la vulnerabilidad del sistema.

Valle del Mezquital: competencia por las aguas contaminadas

En la década de los setenta, el semidesértico valle del Mezquital fue objeto de un plan gubernamental¹² dirigido a impulsar el desarrollo de la región mediante la expansión del riego por aguas negras. Se trataba de ampliar el sistema de riego existente desde fines del siglo XIX por medio de las aguas negras de la ciudad de México. Los nuevos volúmenes de aguas

¹² Plan Hidráulico del Centro.

usadas y aguas blancas (estimados entre 40 y 60 m³/s) sirvieron para ampliar los Distritos de Riego 03 y 0100 ubicados en el estado de Hidalgo, así como el distrito de desarrollo rural 063.

En un estudio sociológico llevado a cabo en la región en la década de los ochenta se estima que los beneficios generados por el incremento del caudal de aguas negras respondieron a una estructura de poder caciquil tradicional.¹³ Un grupo de agricultores modernos concentró no sólo el control de las tierras —mediante arrendamiento clandestino—, sino que también aparcó el control del nuevo recurso hidráulico. Sin embargo, en este estudio se reconoce que al mismo tiempo algunos grupos de ejidatarios lograron aprovechar las aguas residuales. Inclusive, los jornaleros obtuvieron un beneficio indirecto al encontrar trabajo en su propia región. En síntesis, estas aguas negras permitieron activar una economía que se encontraba en condiciones extremadamente precarias.

Según los dirigentes del Movimiento del Pueblo del Valle del Mezquital, su lucha inició en 1962, cuando solicitaron formalmente a las autoridades correspondientes que se les dotara de las aguas del río Tula. Esta solicitud fue atendida de manera favorable por el gobernador en turno; sin embargo, en 1983 la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) comunicó a este movimiento que dichas aguas estaban totalmente comprometidas.¹⁴

Ante la resolución negativa de las autoridades federales, en enero de 1988, los campesinos de este movimiento se apoderaron de la planta de bombeo de la presa Endhó; cerraron las compuertas y abrie-

ron un canal para dirigir las aguas hasta sus tierras. Esta acción fue disuelta mediante la intervención del ejército y la Policía Judicial. El Movimiento del Pueblo del Valle del Mezquital decidió no exponerse a una nueva represión gubernamental e instó a sus militantes a tomar las aguas del canal con cubetas y botes, acción que no violentaba ninguna ley y, en cambio, con el tiempo podía generar derechos sobre el agua; es decir, era una estrategia hormiga.¹⁵

Es probable que este caso no haya sido el único, pero no sabemos en qué medida este tipo de demandas se extendió a otras poblaciones situadas en las proximidades tanto de los canales de drenaje como de los ríos Salado y Tula. Lo que queda claro es que las aguas negras han constituido quizá el recurso económico dinamizador más importante en una región semiárida, al grado de generar disputas entre grupos sociales por el control del mismo.

Organizaciones ecologistas denuncian las amenazas a la salud pública por las aguas residuales

En el valle del Mezquital también se han pronunciado organizaciones no gubernamentales —ONG— radicadas en la región o en la capital del país, para denunciar los elevados grados de contaminación de las aguas residuales provenientes de la ciudad de México. Varios estudios demuestran que la población infantil expuesta a las aguas negras, así como la población que consume las verduras irrigadas con esta agua, están sobreexpuestas a altas tasas de diarrea

¹³ Sergio Silva Sarmiento, "Aguas negras y procesos sociales en el Valle del Mezquital", en Gabriel Quadri (comp.), *Aguas residuales de la zona metropolitana de la ciudad de México*, Fundación Friedrich Ebert-DDF, México, 1989.

¹⁴ *Ibidem*.

¹⁵ Vale la pena mencionar que los agricultores cuyas tierras se localizan en el trayecto del Gran Canal del Desagüe "ordeñan" este canal.

(infección por *Ascaris*, *Escherichia coli*, etc.). También se ha denunciado la presencia en estas aguas de metales, detergentes y otras sustancias nocivas para la salud.¹⁶

Hasta ahora las ONG ecologistas se han limitado a denunciar. El planteamiento más radical de estos grupos ha sido cerrar la presa Endhó para que el valle del Mezquital deje de ser “la fosa séptica más grande del mundo”.¹⁷ Sin embargo, los propios ecologistas saben que ello iría en contra tanto de los intereses de poderosos agricultores como de los movimientos campesinos y ejidales que reclaman ser dotados de aguas negras.

El planteamiento más conciliador consiste en que se construyan plantas de tratamiento para reducir los riesgos a la salud pública de la población tanto local como consumidora de las hortalizas y otros cultivos de la región.

Varios informantes nos han señalado el potencial de movilización que tienen los agricultores de la región y que podrían emplear en caso de que la ciudad de México disminuya los caudales que envía continuamente.

Es muy posible que la hipotética realización de un sistema de reciclado de aguas dentro del Valle de México que implicara la reducción de las aguas negras comprometidas no sólo con el Distrito de Riego 003, sino también con toda la agricultura de riego de esa región, podría generar una protesta campesina de proporciones considerables.

¹⁶ Sociedad Ecologista Hidalguense, A.C.

¹⁷ Grupo Ecologista Cultural, entrevistado en Sergio Silva Sarmiento, *op. cit.*

ENFRENTAMIENTO GUBERNAMENTAL ESTRATÉGICO

La controversia constitucional promovida por el Gobierno del Estado de México

Después de varios años de solicitar la instalación de una mesa con el Gobierno Federal y el GDF para renegociar los convenios en virtud de los cuales el Sistema Lerma aporta agua a la zona metropolitana de la ciudad de México, el gobernador del Estado de México interpuso una demanda ante la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN).

La demanda presentada el 25 de agosto de 2003 por el Ejecutivo mexiquense está dirigida contra el Gobierno Federal y alude al GDF como tercer interesado. En la misma, el demandante solicita:

- a) Un pago por 25 mil millones de pesos como compensación por el uso del agua del Alto Lerma desde 1970 hasta la fecha.
- b) Que el Gobierno Federal asuma el control de los sistemas Lerma y Chiconautla, los cuales desde su construcción hasta la fecha son operados por el GDF.
- c) Que el Gobierno Federal realice obras de recarga con la finalidad de regenerar los mantos acuíferos sobreexplotados.¹⁸

El manejo mediático que ha tenido el gobernador mexiquense contrasta con la posición técnica de su

¹⁸ El 25 de diciembre de 2003, el Congreso del Estado de México acordó, por votación dividida, presentar una controversia constitucional ante la SCJN que apoyaba la presentada por el gobernador.

Secretario del Agua: mientras el primero alude a una “deuda histórica” y a una ausencia de pago por el agua que el Distrito Federal ha estado tomando del territorio

■ Estuvimos tratando de resolver este asunto por otros métodos; y en virtud de que no llegábamos a ningún acuerdo, tuvimos que recurrir a esto. No queremos nada más ni nada menos que lo que justamente nos corresponde. No vamos a permitir que se sigan lastimando los recursos naturales del estado.

*Licenciado Arturo Montiel,
Ex Gobernador Constitucional
del Estado de México,
en Reforma, 4 septiembre 2003*

entidad federativa tiene la facultad de recaudar derechos por uso de agua.

Una vez interpuesta la demanda, la respuesta oficial del Departamento Jurídico del GDF asentó dos hechos:

1. De acuerdo con los convenios firmados en 1966, 1968, 1969 y 1970, el DDF pagó al gobierno mexicano la cantidad de 226'637,560 pesos que este último se encargaría de ejercer en obra social para la región del Lerma.

¹⁹ De acuerdo con el arquitecto Benjamín Fournier, los 25 mil millones de pesos demandados se destinarían a reparar los daños perpetrados en 39 municipios y realizar 20 obras hidráulicas. *Reforma*, 12 mayo 2003.

2. El 30 de septiembre de 1970 se firmó el finiquito de obligaciones por captación y uso de aguas del manto acuífero del Alto Lerma.²⁰

Por su parte, el entonces jefe de gobierno del Distrito Federal, licenciado Andrés Manuel López Obrador, sostuvo a este respecto:

Nosotros compramos el agua en bloque al Gobierno Federal, nosotros le entregamos como 2 mil millones de pesos cada año al Gobierno Federal, de modo que no es con nosotros el pleito, si se puede llamar así. El reclamo no es con nosotros; nosotros adquirimos el agua y no le debemos nada de agua al Gobierno Federal, es decir, pagamos puntualmente.²¹

En cuanto a la operación del Sistema Lerma, el subdirector general de Agua Potable del GDF, ingeniero Alejandro Martínez, declaró lo siguiente:

Asumimos costos de operación, no nos están dando nada gratis [...]. El 50% de los 11 m³/s de agua que el Distrito Federal extrae del Alto Lerma se queda en 17 municipios del valle de Toluca sin costo alguno para el Gobierno del Estado de México. [...] Nosotros pagamos el costo de operación, como es energía eléctrica, y el consumo total de agua, así que no puede decir que estamos trayendo agua sin ningún pago...²²

²⁰ *Reforma*, 26 mayo 2003.

²¹ Conferencia del 18 de octubre de 2003. La cifra mencionada coincide con la recaudación efectuada por la CNA en la región del Valle de México por concepto de derecho de uso de aguas nacionales y por pago de agua en bloque.

²² *Reforma*, 26 mayo 2003.

En respuesta a estos argumentos, el Secretario de Aguas del GEM, arquitecto Benjamín Fournier, sostuvo que no basta con que el GDF pague puntualmente a la CNA, ni que asuma los costos de operación del Sistema Lerma, sino que falta una importante inversión para resarcir y mitigar los daños ecológicos ocasionados por esta política de abastecimiento a la capital. Ésta es una precisión sumamente importante porque detecta una falla en el sistema anterior: nunca se consideró en las finanzas de estos sistemas de abastecimiento lejano el costo de la recuperación de los mantos acuíferos sobreexplotados.

El problema reconocido por ambas entidades es el carácter obsoleto de los convenios firmados hace casi 40 años. Estos gobiernos coinciden en que falta renegociar ese pacto a fin de garantizar la sustentabilidad del abastecimiento no sólo a la capital del país, sino también a los municipios mexiquenses conurbados e inclusive a la ciudad de Toluca. No obstante este acuerdo básico, las posibilidades de concretar una negociación no son muy claras.

El GDF ha anunciado que está dispuesto a actualizar los convenios, pero sin que el gobierno mexicano haga uso político de los mismos, ni un escándalo mediático, ni se sirva de ellos como una bandera electoral. Asimismo, el GDF se rehúsa a pagar una compensación que, de acuerdo con las reglas anteriores, ya fue finiquitada según documentos firmados hace 30 años. El licenciado Andrés Manuel López Obrador ha declarado:

Se trata de un convenio hecho en otras circunstancias del país, cuando el PRI gobernaba ambas entidades y detentaba la Presidencia de la República. Se trata de un convenio de los años 70, y nosotros sostenemos que no debemos nada y

ellos alegan que debemos el agua desde 1970. No hay fundamentos.²³

Por su parte, la ofensiva estratégica del GEM no concluye en la controversia ante la SCJN.

Iniciativa de creación de un organismo nacional del agua

Unos meses antes, los congresistas habían retomado la iniciativa del ejecutivo estatal en el sentido de crear un organismo nacional del agua, cuyas características específicas serían:

- Que los gobiernos de los estados participen en la autorización de las concesiones para la extracción de agua.
- Que el titular de ese nuevo organismo sea propuesto por el presidente de la República mediante una terna que deberá evaluar la Cámara de Senadores.
- Que los usuarios paguen no sólo el costo de extracción y conducción del líquido, sino también la recarga y el cuidado de los mantos acuíferos. Este costo deberá reflejarse en las tarifas.

El sector hidráulico federal se sorprendió ante esta propuesta, ya que implicaría una reforma profunda de la Ley de Aguas Nacionales y de la CNA. En respuesta, el titular de esta institución reiteró que la CNA es la única autoridad nacional sobre el recurso agua. Además, el agua es de la nación y es administrada por cuencas, no por entidad federativa.

Paralelamente, el GEM analiza nuevas medidas legales contra el GDF como, por ejemplo, levantar

²³ *Reforma*, 8 septiembre 2003.

denuncias ante la Procuraduría General de la República por desperdicio de agua en diversas zonas de la capital.

Presencia en el escenario internacional

El entonces Gobernador del Estado de México, licenciado Arturo Montiel, asistió a la reunión de la Asociación de Grandes Metrópolis, llevada a cabo en Estambul, Turquía, y logró la aprobación unánime de su propuesta de Declaración del Agua, en septiembre de 2003.

Un año después, en el mismo foro mundial, cuya sede fue Ixtapan de la Sal, Estado de México, el Gobernador propuso crear una Corte Internacional auspiciada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para resolver conflictos por agua en el mundo. Dicha corte estaría facultada para resolver las controversias que existan entre los gobiernos por el líquido cuando éstos consideren que la decisión de los organismos nacionales no sea justa.²⁴

En lo inmediato, en caso de que la SCJN no resuelva a su favor la demanda interpuesta, el gobierno mexicano considera la posibilidad de llevar su caso al Tribunal Internacional de La Haya.

Recomendación emitida por la Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal por violación del derecho humano al agua

En enero de 2003, la Comisión de Derechos Humanos del Estado de México (CDHEM) inició una inves-

tigación sobre una fuga detectada en el Acueducto Lerma Sur, a la altura del poblado Santiago Yancuitlalpan, municipio de Huixquilucan. Esta comisión turnó el caso a la Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal (CDHDF) debido a que la autoridad responsable de la operación y el mantenimiento del Acueducto Lerma Sur es el GDF, a través del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM).

La CDHDF admitió la queja y continuó la investigación en virtud de que el derecho al agua es un derecho humano comprendido dentro de los denominados derechos económicos, sociales, culturales y ambientales. La comisión nombró a un visitador adjunto que acudió al poblado Santiago Yancuitlalpan y pudo constatar las fisuras en el acueducto, "por las que salían chorros de agua que alcanzaban hasta 10 metros de altura".²⁵

El personal de la CDHDF volvió a visitar el sitio de la fuga el 25 de abril de 2003 y observó que los trabajadores de la SACM habían realizado reparaciones provisionales con pedazos de madera, abrazaderas, bandas de neopreno y retazos de alfombra, que resultaban insuficientes para tapar las fugas. El director general del SACM, ingeniero Antonio Dovalí Ramos, respondió a la CDHDF, en el oficio SACM/DJ/03, que "las obras para eliminar en su totalidad las fugas representan un alto costo financiero, recurso del cual no se dispone desde el año 2002, cuando el presupuesto empezó a ser reducido".²⁶

El 10 de octubre de 2003, personal de la CDHDF visitó de nuevo la zona de la fuga y constató que ésta aún existía. Por ello, decidió emitir una recomendación al GDF, en la cual señalaba que, si bien la autoridad responsable ha mostrado buena disposición,

²⁴ *Reforma*, 19 marzo 2004.

²⁵ Boletín de prensa 117/2003 de la Dirección General de Comunicación Social de CDHDF.

²⁶ *Ibidem*.

esto no exime al Estado de su obligación de garantizar el derecho al agua.

La CDHDF recomienda que:

el Sistema de Aguas de la Ciudad de México lleve a cabo las obras hidráulicas necesarias para reparar la fuga de agua que se encuentra en el Acueducto Lerma Sur, sifón El Borracho, en el munici-

pio de Huixquilucan, Estado de México, garantizando, en lo posible, el abastecimiento normal a la población que corresponda e informe a esta comisión de los avances y la conclusión de las obras mencionadas.²⁷

Actualmente no tenemos noticias del seguimiento de esta recomendación ni de sus resultados.

²⁷ *Ibidem.*

TRES PERSPECTIVAS INSTITUCIONALES SOBRE
LA RELACIÓN HIDRÁULICA





Salida del nuevo tunel de Tequixquiac
Eduardo del Conde, en *El futuro del agua en México*,
BANOBRAS, 2001

El Gobierno del Estado de México no le va a cerrar la llave de agua al Distrito Federal. Será la propia naturaleza la que disminuirá la dotación de agua a las dos entidades si no se llevan a cabo acciones inmediatas.

BENJAMÍN FOURNIER

La relación hidráulica entre el Distrito Federal y el Estado de México no está determinada exclusivamente por la colindancia física de ambas entidades, si bien es innegable que esta circunstancia define la condición geopolítica de la relación.¹ En este capítulo exponemos que la relación hidráulica se encuentra prefigurada por ciertas estructuras institucionales que posibilitan o bloquean ciertos acercamientos y acuerdos entre los actores gubernamentales de ambas entidades.

En primer lugar, la relación hidráulica entre el Distrito Federal y el Estado de México está mediada necesariamente por el pacto federal. No puede ser analizada de manera directa, sino a través del lenguaje y las normas federales que le dan forma. En la práctica, esta relación hidráulica no tiene lugar sin la participación del poder federal que, como sabemos, logró concentrar a lo largo del siglo xx toda la autoridad en materia de aguas.²

Este proceso de federalización del agua³ fue paralelo a la apropiación federal del territorio de la capital de la República y la disolución

¹ Por *geopolítica* entendemos la rivalidad de dos o más poderes sobre un territorio y sus recursos, tal como ha definido este concepto el geógrafo Yves Lacoste. Véase *Hérodote, revue de géographie et de géopolitique*, París, núm. 102, 2001.

² Luis Aboites, *El agua de la nación. Una historia política de México (1888-1946)*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México, 1998.

³ *Ibidem*.

de sus ayuntamientos.⁴ De este modo, el Departamento del Distrito Federal (DDF), creado a partir de 1929 como una dependencia federal, respondía directamente a las decisiones del presidente de la República. Lo mismo ocurría con las aguas propiedad de la nación, manejadas a partir de 1946 por la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH). La relación hidráulica que el DDF estableció durante varias décadas con el Gobierno del Estado de México (GEM) fue asimétrica: la del poder federal con una entidad federativa. Los convenios que se firmaron para construir y operar la segunda etapa del Sistema Lerma –ya que la primera ni siquiera requirió que la Presidencia firmara algún convenio–, así como el Sistema Cutzamala, respondieron a la estructura institucional centralista, presidencialista y autoritaria que prevaleció durante el siglo xx. Cabe destacar que, a pesar de existir esta asimetría, la relación hidráulica se formalizó y respondió a las pautas de legitimidad vigentes en aquella época.

En la década de los noventa, la autoridad federal responsable del manejo del agua emprendió un proceso de reforma con base en el paradigma del desarrollo sustentable. La Comisión Nacional del Agua (CNA), creada en 1989, modificó la perspectiva de las políticas hidráulicas nacionales: la solución a las necesidades de la sociedad mexicana dejó de ser fundamentalmente la construcción de obra hidráulica (presas, acueductos, canales) y pasó a ser un problema de gestión, administración y reforma institucional. Desde entonces se ha pretendido que la gestión del

agua sea autofinanciable, viable ecológicamente a largo plazo y que los usuarios se involucren en las decisiones y en la responsabilidad de cuidar este recurso. No hay que olvidar, además, que en 1983 la responsabilidad del servicio de agua potable fue descentralizada y desde entonces quedó como una atribución de los municipios. Estos cambios institucionales redibujaron el contexto nacional, federalista (ya no federalizador)⁵ en el cual se han redefinido las relaciones hidráulicas entre las entidades de la República.

Otro proceso decisivo que incidió en la modificación de la relación hidráulica entre la capital y el Estado de México fue la reforma política del Distrito Federal emprendida en la década de los noventa. El cambio de DDF a Gobierno del Distrito Federal (GDF) y con ello la posibilidad de los capitalinos de elegir a su jefe de gobierno tuvieron un impacto en la relación hidráulica con la entidad mexiquense. Por primera vez, la condición institucional de ambos gobiernos no era formalmente tan asimétrica, lo cual dio lugar a la búsqueda de nuevos mecanismos de coordinación y cooperación bilaterales. Por ello, a mediados de la década de los noventa se fundó la Comisión Ejecutiva de Coordinación Metropolitana (CECM) con el objetivo de abrir un espacio de negociación entre los gobiernos del Estado de México y del Distrito Federal.

No sólo la reforma política del Distrito Federal, sino sobre todo la reforma político-electoral nacional ocasionaron la quiebra del sistema de partido oficial y originaron un escenario de alternancia de partidos en los diferentes órganos de elección popular tanto

⁴ Véase Manuel Perló Cohen y Antonio Moya Fonseca, “Dos poderes, un solo territorio: ¿conflicto o cooperación? Un análisis histórico de las relaciones entre los poderes central y local en la ciudad de México de 1325 a 2002”, en Patricia Ramírez Kuri (coord.), *Espacio público y reconstrucción de ciudadanía*, Porrúa-Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México, 2002.

⁵ Empleo estas nociones del mismo modo que el historiador Luis Aboites: *federalización* para aludir a la monopolización centralista del manejo del agua y *federalismo* para referirme al proceso inverso, es decir, la transferencia de facultades y poderes hacia los gobiernos municipales y estatales.

federales como estatales y municipales. Así, la relación hidráulica entre el Distrito Federal y el Estado de México también ha padecido los efectos provocados por un ejecutivo federal panista, un gobernador mexiquense priísta y un jefe de gobierno capitalino perredista. Y no sólo los titulares de cada entidad, sino también sus burocracias respectivas se aglutinan bajo diferentes culturas partidistas.

En este contexto de mutación de estructuras institucionales –reforma de la autoridad hidráulica nacional y reforma política de la capital del país–, las expectativas de cada uno de los actores gubernamentales, así como sus posibilidades de acción legal, han cambiado. El siglo XXI comienza con el reacomodo estratégico de los actores que conforman la relación hidráulica entre el Distrito Federal y el Estado de México.

En este capítulo abordamos las perspectivas de las tres instituciones involucradas en la relación hidráulica que nos ocupa. Para ello, realizamos una serie de entrevistas de las cuales hemos extraído el punto de vista estrictamente institucional, no la opinión personal, de los entrevistados. Cabe destacar que los autores de este análisis somos los únicos responsables de la síntesis y la interpretación elaborada con el material de las entrevistas.

LA REFORMA CONTINUA DEL GOBIERNO FEDERAL

La autoridad federal en materia de agua experimenta un proceso de reforma institucional de largo aliento. Al menos desde la fundación de la CNA, en 1989, el Gobierno Federal ha impulsado la creación de los *consejos de cuenca* como espacios consultivos, de negociación y de búsqueda de consensos entre usuarios y gobiernos.

Los consejos de cuenca tienen la finalidad de que los gobiernos de las entidades federativas ya no tomen decisiones basadas sólo en criterios locales y en función exclusivamente de sus intereses, sino que consideren los intereses de las entidades situadas “aguas abajo”. De este modo, al definir el sistema de actores con base en el parteaguas de las cuencas hidrológicas y no en los límites político-administrativos, la perspectiva de los actores gubernamentales involucrados debe renovarse por completo para concebir los problemas y resolverlos mediante la cooperación entre instituciones de entidades distintas.

El Consejo de Cuenca del Valle de México se fundó en 1996 como resultado de una reunión de Secretarías de Estado involucradas en el manejo del agua, el jefe del DDF y los gobernadores de los estados de México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla.⁶ En la historia de este Consejo resalta el gran esfuerzo por parte del comité técnico responsable de organizar las reuniones, para constituir la Asamblea de Usuarios, así como para crear y adaptar las normas de participación y representatividad de este organismo.⁷ Sin embargo, a pesar del trabajo invertido a lo largo de casi una década, los principios del nuevo sistema de representación de intereses por cuenca no han logrado hasta ahora modificar sustancialmente la percepción ni las prácticas de los usuarios en la región.⁸

⁶ Puebla fue retirada del Consejo de Cuenca, bajo el argumento de que su territorio incluido en el Valle de México es muy pequeño.

⁷ Arsenio E. González Reynoso, “La reforma del sector agua y el Consejo de Cuenca del Valle de México: nuevas representaciones sociales”, en Cecilia Tortajada (coord.), *Hacia una gestión integral del agua en México*, Miguel Ángel Porrúa, México, 2004.

⁸ Entrevista con el ingeniero Jorge Malagón Díaz, Gerente Regional de Aguas del Valle de México de la CNA.

Si bien los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México han asistido a las reuniones de este Consejo de Cuenca, no se ha logrado que este espacio sea el órgano fundamental donde se analicen los problemas, las reclamaciones, los acuerdos y la cooperación de estas entidades en relación con el tema hidráulico.

Planteamiento de la perspectiva federal

- Hay que recordar que la responsabilidad de abastecer de agua a las poblaciones corresponde a las autoridades municipales, no a la Federación. Si el Distrito Federal y el Estado de México hubieran resuelto por sí mismos el problema del abastecimiento del agua a sus poblaciones, la Federación no habría intervenido.
- No hay una injusticia *a priori* contra el Estado de México y un favoritismo por el Distrito Federal. La diferencia es de disponibilidad de infraestructura con la cual pueden recibir y mover el agua que les es entregada por la Federación. Mientras el Estado de México no tenga la infraestructura adecuada para distribuir el agua, no podrá recibir los caudales adicionales del Sistema Cutzamala que le corresponden por convenio.
- No es de todo cierto que la CNA quita agua. Los caudales de este líquido que suministra no están comprometidos con un tipo de uso. Es agua no aprovechada que se va al mar.
- Tampoco es del todo cierto que por aprovechar una cuenca, necesariamente se padezca un deterioro excesivo. Hay cuencas no aprovechadas que presentan degradación ecológica más severa.
- Actualmente, la situación no es caótica; todavía existe un margen de maniobra en la disponibili-

dad de agua para la región centro del país. Sin necesidad de construir una nueva obra de captación de agua, sino utilizando intensivamente las existentes, se puede cumplir con la demanda adicional en el corto plazo. Sin embargo, es necesario tomar precauciones para impedir que la Federación sea rebasada por los problemas hidráulicos.

Críticas a la visión federal desde las perspectivas capitalina y mexiquense

- Se necesita un gobierno federal muy participativo y con autoridad de guía que enfrente de manera decidida los problemas de sobreexplotación de acuíferos y deterioro por contaminación.
- Antes, la actuación de la CNA era normativa y tenía recursos para orientar y apoyar las decisiones. Ahora, en las reuniones, ésta pide que las entidades se pongan de acuerdo, propongan soluciones y aporten recursos.
- Cuando haya un problema regional, por falta de agua o por inundaciones, los ciudadanos no van a reclamar al GDF ni al GEM, sino a la Federación. Así, en vez de esperar a que eso suceda, la CNA tiene que actuar previsoramente y con liderazgo.

LA VULNERABILIDAD CRECIENTE DEL DISTRITO FEDERAL

La reforma política del Distrito Federal ha dado origen a un gobierno cuyas facultades y atribuciones no son todavía las de una entidad federativa, pero tampoco conserva intactas las ventajas de ser una dependencia del poder federal.

A partir de que los jefes de gobierno de la ciudad de México comenzaron a ser electos y no designados por el presidente de la República, quedó claro que no sería ya la intervención de éste lo que determinaría las decisiones metropolitanas. Las autoridades capitalinas electas se dieron cuenta de la necesidad de abrir un espacio de acuerdo y cooperación bilateral con sus homólogos mexiquenses. Para este fin, ambas entidades fundaron la CECM en 1998. El espacio de coordinación entre autoridades se activó a finales de la década de los noventa y en ese impulso se concretó la puesta en marcha de varias comisiones metropolitanas, entre otras la Comisión de Agua y Drenaje del Área Metropolitana (CADAM).

Con este organismo sucedió algo muy similar a lo ocurrido con el Consejo de Cuenca: las partes involucradas asisten a las reuniones programadas, intercambian información, pero no han convertido a esta comisión en la vía privilegiada para tomar decisiones y acordar acciones relativas al manejo del agua por parte de ambas entidades.

Al inicio de la controversia constitucional interpuesta por el gobernador mexiquense, la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal propuso que el tema en disputa fuera tratado en la agenda de la CADAM. Sin embargo, desde la perspectiva mexiquense, la complejidad del tema rebasaba los alcances de dicha comisión. Las autoridades capitalinas han perdido mecanismos legítimos de decisión y acción sobre el territorio nacional que está afuera de sus límites político-administrativos.

Planteamiento de la perspectiva capitalina

- Para el Distrito Federal es y seguirá siendo indispensable el agua externa.

- La condición ventajosa que tenía la capital de la República tiende a desaparecer.
- No es cierto que el Distrito Federal sea el único beneficiario de la infraestructura hidráulica regional. Los municipios conurbados a la capital se han beneficiado de los caudales importados por los sistemas Lerma y Cutzamala, así como por el servicio del Canal del Desagüe y del Drenaje Profundo.
- El GDF paga puntualmente:
 - a) los derechos por explotación directa del agua efectuada por la ex Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) –actualmente Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM)–, y b) el costo del agua en bloque producida por la CNA y entregada en los puntos de entrada al sistema.
- Con respecto al Sistema Lerma, el GDF asume los costos de operación y deja 5 m³/s en 17 municipios del valle de Toluca, además del metro cúbico que se entrega a los municipios de la zona metropolitana de la ciudad de México. El entonces DDF invirtió para construir ese sistema y ha pagado al gobierno mexiquense y a los pobladores de la región las indemnizaciones convenidas. Entre otras, una forma de indemnización ha sido entregar agua potable gratuita a los poblados en donde se capta el líquido.
- Los convenios y sistemas de abastecimiento lejanos se realizaron en otra época, cuando el Partido Revolucionario Institucional (PRI) estaba al frente del Gobierno Federal, la capital y el Estado de México.
- El GDF está en negociaciones con el Gobierno del estado de Hidalgo para captar las aguas del recién descubierto acuífero subterráneo del valle de Tula.

Críticas a la visión capitalina desde las perspectivas federal y mexiquense

- El GDF tiene que cambiar de perspectiva. No puede continuar con la inercia de los sistemas de abastecimiento lejano. No se trata de exportar la problemática hacia el estado de Hidalgo.
- El GDF se ha dado cuenta de que es muy vulnerable y depende mucho del agua que se le entrega en bloque. Por eso paga puntualmente sus derechos de agua y el costo del agua en bloque.
- No basta con que el GDF pague puntualmente a la CNA ni que asuma los costos de operación del Sistema Lerma; es necesario que invierta en la regeneración de los acuíferos mexiquenses que han sido sobreexplotados y agotados.
- El GEM considera inaceptable no disponer de información ni de capacidad para tomar decisiones con respecto a la manera en que el GDF aprovecha las aguas del manto acuífero del Sistema Lerma. También considera inaceptable que el GDF efectúe acuerdos directamente con las autoridades municipales, sin tomar en cuenta al GEM.

LA INICIATIVA ESTRATÉGICA DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO

En la última década, el GEM ha estado sometido a la presión de una demanda creciente de servicios de agua potable y drenaje. El crecimiento demográfico en su territorio ha alcanzado tasas muy elevadas, sobre todo en la zona conurbada de la ciudad de México. Al mismo tiempo, la Federación ha reducido la inversión en obra hidráulica, de manera que el gobierno mexiquense ha tenido que redefinir su estrategia para resolver los problemas de mediano plazo.

Después de varias décadas de haber padecido la extracción de sus recursos hídricos para abastecer a la capital del país y a su zona conurbada, todo ello bajo el discurso nacionalista y desarrollista, la clase política mexiquense ha encontrado en el nuevo discurso global del desarrollo sustentable un punto de partida para su nueva estrategia. Sin embargo, vale la pena señalar que no se trata de un posicionamiento coyuntural con respecto a las políticas internacionales de manejo del agua, sino que, al parecer, el GEM está apostando a una reforma de sus instituciones y de la perspectiva de la sociedad mexiquense en el largo plazo. El equipo de colaboradores que reunió el licenciado Arturo Montiel realizaron un trabajo simbólico y organizativo de considerable importancia, el cual se describe a continuación:

1. Se creó una Secretaría del Agua en la que se concentra la autoridad estatal sobre el manejo del agua. No se trata de un organismo operador o de una comisión, sino de una auténtica secretaría encargada de plantear una política estatal de largo plazo y de gran visión sobre los recursos hídricos del estado.
2. En coordinación con la CNA, se elaboró un Programa Hidráulico Integral estatal, que es el único instrumento en su tipo a nivel entidad federativa, ya que toda la planeación hidráulica en el país se realiza por región hidrológica.
3. Se lanzó una convocatoria para que el Ejecutivo Federal volviera a crear una Secretaría Nacional del Agua, algo equivalente a lo que fue la SRH, pero ciudadanizada⁹ y en cuya estructura de de-

⁹ Similar al Instituto Federal Electoral o a la Comisión de Derechos Humanos. Entrevista con el arquitecto Benjamín Fournier, Secretario de Agua, Obra Pública e Infraestructura para el Desarrollo del Gobierno del Estado de México.

cisiones tuvieran voz y voto los gobiernos de los estados. De esta manera, la reforma institucional abarcaría no solamente las estructuras del gobierno mexiquense, sino también las del Gobierno Federal.

4. Se han creado diversos organismos que se insertan en el nuevo sistema de representaciones promovido por la CNA. La particularidad que revela la importancia que la clase política mexiquense le da al manejo del agua consiste en que los titulares de estos organismos son, en su mayoría, ex gobernadores. Eso no es un detalle menor.¹⁰ Los organismos fundados son los siguientes:

- En 1992, la Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la Cuenca Alta del Río Lerma, presidida por el doctor Jorge Jiménez Cantú.
- En 2000, el Consejo Consultivo del Agua del Estado de México, presidido por el licenciado Alfredo del Mazo González.
- En 2003, la Comisión para la Recuperación de la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco, presidida por el licenciado Ignacio Pichardo Pagaza.
- Ese mismo año, el Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero del Valle de Toluca.

5. Por si fuera poco, este equipo gobernante también se propuso realizar una aportación a la naciente estructura institucional de las políticas in-

ternacionales de manejo de agua: la creación de una Corte Internacional, auspiciada por la Organización de las Naciones Unidas (onu), que esté facultada para resolver controversias y conflictos por agua entre naciones y al interior de las naciones cuyos marcos legales no sean suficientemente claros.

Impulsar esta serie de reformas institucionales en materia de política hidráulica es una tarea de largo aliento. El reto para los próximos equipos gobernantes consistirá en sostener el impulso actual y hacer que esta transformación institucional estratégica no quede solamente como un enfrentamiento coyuntural con el Distrito Federal y la Federación.

Planteamiento de la perspectiva mexiquense

- El GEM demanda corresponsabilidad del GDF en inversiones para resarcir los daños hidrológicos y ecológicos ocasionados por medio siglo de operación del modelo de “importación” de aguas a la capital del país.
- Al mismo tiempo, solicita que el presupuesto federal contemple recursos para recuperar los mantos acuíferos y las cuencas.
- El GEM busca claridad jurídica en su relación con el Distrito Federal. Al cambiar de DDF a GDF la definición de esta relación jurídica se modificó. Las autoridades mexiquenses consideran inadmisibles que una entidad federativa distinta opere y administre un sistema hidráulico en su territorio. Antes era una dependencia del Gobierno Federal la que lo hacía; ahora es una entidad de reciente creación.

¹⁰ Para mostrar la importancia que el sector hidráulico nacional ha tenido para la clase política mexiquense hay que recordar que el licenciado Alfredo del Mazo Vélez fue titular de la SRH durante el régimen de Adolfo López Mateos y que el profesor Carlos Hank González lo fue de la SARH durante el mandato de Carlos Salinas de Gortari.

- Las autoridades mexiquenses aclaran que nunca han planteado “cerrarle la llave” al Distrito Federal. “Sería agredir a millones de mexicanos. No queremos algo así.”
- El GEM solicita que la CNA asuma el manejo de los sistemas Lerma y Chiconautla, así como de otros pozos que actualmente opera el SACM.
- El GEM pide tener acceso a la información de los caudales extraídos en el Sistema Lerma. Asimismo, demanda tener participación en la toma de decisiones relacionadas con ese sistema hidráulico localizado en su territorio.
- Cuando se haya concluido el Macrocircuito, la CNA tendrá que cumplir con el convenio de 1976 y proporcionar un caudal extra al actual hasta cubrir el volumen estipulado en dicho convenio.
- Si el Distrito Federal dejara de operar los sistemas Lerma y Chiconautla, el GEM tendría muchas dificultades para pagar y operar esa infraestructura de la cual también se beneficia.
- A diferencia de la puntualidad con la que el GDF paga derechos por aprovechamiento de agua y el costo del agua en bloque entregado por la Federación, el GEM no paga ni una cosa ni otra. Podrá ser insuficiente “sólo” pagar el agua, pero es el principio de la sustentabilidad, y el GEM no cumple con ese deber.
- Los organismos operadores mexiquenses están endeudados y algunos “quebrados” económicamente, con deudas impagables. El Estado de México es una de las entidades más productivas y ricas del país. Su sociedad sí tiene recursos para pagar el agua, pero su cultura es de no-pago.

Críticas a la visión mexiquense desde las perspectivas federal y capitalina

- El agua es de la nación. La CNA es la única autoridad con capacidad y legitimidad para tomar decisiones, asignar concesiones y cobrar derechos por explotación de aguas nacionales. Ninguna entidad federativa está autorizada a cobrar impuestos por el aprovechamiento de las aguas de la nación. Este recurso vital se administra por cuencas y no por entidad federativa.
- El Estado de México siempre ha sido beneficiario del agua que el Sistema Lerma trae, no exclusivamente al Distrito Federal, sino también a los municipios mexiquenses conurbados. Asimismo, el Estado de México ha sido beneficiario del Sistema Cutzamala, cuya agua se trae no sólo para el Distrito Federal, sino también para la zona metropolitana de la ciudad de México y para Toluca.

- Un cambio en el arreglo actual que consistiera en que el GEM cobrase el agua del Lerma implicaría también: *a)* que el agua que el SACM, ex DGCOH, distribuye en esa zona dejará de ser gratuita; *b)* que el GEM pagara lo que hasta ahora no ha hecho: los derechos por explotación de aguas nacionales y el agua en bloque que le suministra la Federación. Es muy probable que, al sacar cuentas de deudas y conceptos de pagos, el GEM no saliera tan beneficiado como se supondría a primera vista.

LA VIABILIDAD HIDRÁULICA DEL CENTRO DEL PAÍS

En este capítulo hemos tratado de “cartografiar” el espacio institucional en mutación sobre el cual se reconfigura la relación hidráulica entre los gobiernos

del Distrito Federal y del Estado de México. Esta relación geopolítica no ocurre sobre el vacío ni se construye a partir de interacciones libres entre los representantes de ambas burocracias y sociedades. Tampoco adquiere sus características directamente de las condiciones físico-geográficas e hidrológicas. Estamos convencidos de que existe una compleja situación institucional en mutación que es el sistema de referencia a partir del cual los actores toman posición y construyen su perspectiva, así como sus expectativas y estrategias.

A pesar de sus diferencias, las perspectivas federal, capitalina y mexiquense coinciden en que los convenios suscritos entre 1966 y 1970 ya no responden a la realidad jurídica, institucional, política y social contemporánea, por lo que es necesario revisarlos, reformularlos o rehacerlos por completo. El punto delicado al que se enfrentan estas tres perspectivas es la desconfianza de que las contrapartes puedan presionar políticamente para que el nuevo convenio las favorezca. La pregunta ineludible es: ¿cuál sería el espacio interinstitucional reconocido y respetado por las tres perspectivas para negociar y generar un nuevo pacto hidráulico?

Es evidente que el sistema hidráulico de las zonas metropolitanas de las ciudades de México y Toluca ha rebasado territorialmente los dos espacios de concertación existentes: el metropolitano y el de la cuenca hidrológica. La región hidropolitana involucra otros espacios que no son metropolitanos –ni siquiera son urbanos–, al mismo tiempo que comprende

otras cuencas hidrológicas vecinas. Esto nos hace pensar en dos posibles esquemas de representación interinstitucional:

1. La mesa de negociaciones *ad hoc*, es decir, específica para cada conflicto concreto. Al parecer eso es lo que demandaban espontáneamente los campesinos de Temascaltepec, las mujeres mazahuas y el gobernador del Estado de México. Cada conflicto ha exigido una mesa de negociaciones específica con el Gobierno Federal, en la cual se pide que esté presente el gobierno capitalino.
2. Un nuevo marco de representación interinstitucional hidropolitano que contase con representantes tanto de las zonas de captación como de las zonas de consumo y las zonas de reuso. La escala exigiría representantes no sólo de los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México, sino también de los gobiernos de Michoacán y de Hidalgo.

Seguramente aún es muy temprano para pensar en un consejo de esta naturaleza, pero es una posibilidad que debe ser tomada en consideración puesto que la viabilidad hidráulica del centro urbano del país no puede depender de mesas de negociación coyunturales ni de resoluciones judiciales, sino de una visión sustentable, de largo plazo, que articule un sistema de representación estable y justo para todas las partes involucradas.

ESCENARIOS PARA LA PRÓXIMA DÉCADA





Bordo de Xochiaca
Carlos Frank, 2005

No quisiera estar cerca de esta ciudad
el día que le falte agua.

CARLOS HANK GONZÁLEZ
1989

FACTORES QUE CONFIGURAN LOS ESCENARIOS

Al hablar de escenarios no nos referimos a tendencias inexorables determinadas mecánicamente, sino –ante todo– pensamos en cursos de acción que pueden ocurrir en el mediano plazo dependiendo de las decisiones de los actores.

Al mismo tiempo, consideramos que dichas iniciativas y decisiones no caen del cielo, sino que dependen de ciertas circunstancias objetivas, constituidas por los factores siguientes:

- a)** La demanda que ejercerá el crecimiento demográfico de la zona metropolitana del Valle de México (ZMVM).
- b)** Los costos económicos, sociales y políticos que representan las distintas obras y acciones hidráulicas disponibles como proyectos destinados a satisfacer las necesidades de agua potable, saneamiento y desalojo de aguas.
- c)** El contexto político-institucional en el que actuarán los tomadores de decisiones.

En este capítulo analizaremos cada uno de estos tres factores condicionantes.

La demanda futura de agua

¿Cuál será la demanda de agua en los próximos años? Para avanzar en la cuantificación de los caudales que se requerirán en los próximos 10 años, debemos distinguir entre tres tipos de demanda: demanda insatisfecha actual, demanda por el mejoramiento de la calidad del servicio y demanda nueva.

Demanda insatisfecha

En la actualidad existe un importante sector de la población que no tiene resuelto el abastecimiento de agua en la ZMVM debido a que sólo recibe el líquido en forma intermitente o porque no está conectada a la

red de agua potable. Las autoridades del Gobierno del Distrito Federal (GDF) reconocen un déficit de 3 m³/s, ya que poco más de un millón de habitantes reciben el agua por tandeo y 180 mil no cuentan con redes o toma domiciliaria. En los municipios metropolitanos del Estado de México la demanda insatisfecha es aún mayor que en el Distrito Federal, ya que mientras en esta última entidad aproximadamente 97% de la población dispone del servicio, en aquéllos sólo alcanza 92.2%

de la población. En estos datos no se considera a la población que recibe el servicio en forma intermitente, la cual podría ascender a unos 2 millones. Pero para resolver únicamente el problema de los que no tienen acceso a la red o toma domiciliaria, se necesitarían de 2.5 a 3 m³/s.

■ En siete años, el Estado de México podría estar en situación de emergencia en materia de agua potable, lo que obligaría a la entidad a no compartir el líquido con otras entidades del país como el Distrito Federal, Hidalgo y Michoacán.

Arlette López, secretaria de Ecología del Gobierno del Estado de México, en El Universal, 30 agosto 2003.

La ZMVM presenta en estos momentos un déficit de aproximadamente 6 m³/s para atender las necesidades insatisfechas de agua.

Demanda por mejoramiento

También existe un sector de la población que no recibe agua de buena calidad. Este problema se presenta, por ejemplo, en el oriente del Distrito Federal, donde son constantes las quejas por el color amarillo o café y el mal olor del líquido que se distribuye. Esta situación también se presenta en el sureste del Distrito Federal, donde se ha deteriorado la calidad del manto acuífero.

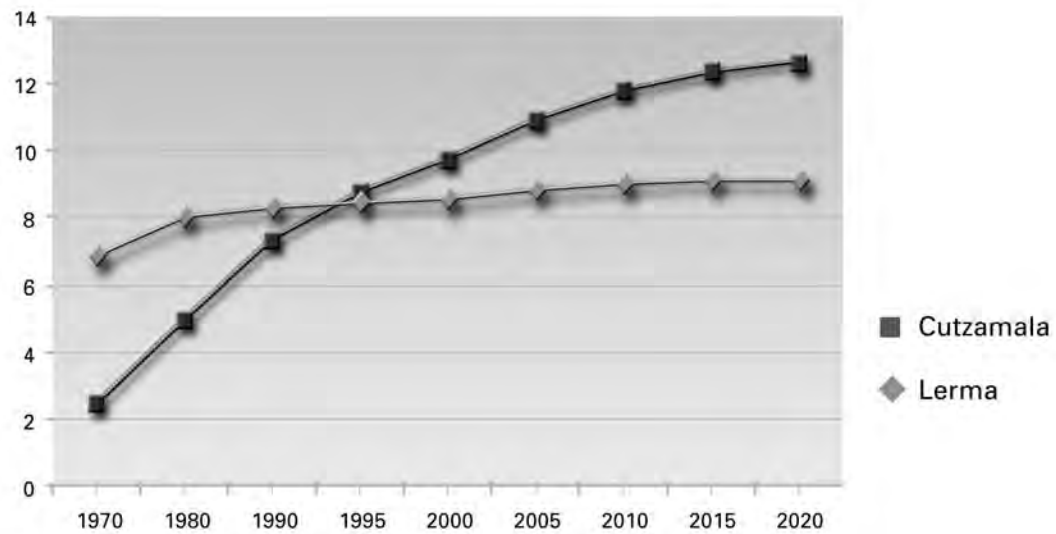
Carecemos de este tipo de información para los 34 municipios metropolitanos de la ZMVM; sin embargo, dada la intensa sobreexplotación a que están sometidos los mantos acuíferos ubicados en las zonas norte y oriente de la cuenca de México (Texcoco, 858%; Cuautitlán-Pachuca, 138%, y Chalco-Amecameca, 73%) que abastecen por medio del Programa de Acción Inmediata (PAI) a los municipios nororientales con 3.5 m³/s, es razonable suponer que los problemas de calidad del agua se presentan en Ecatepec, Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, Chicoloapan, La Paz, Ixtapaluca, Valle de Chalco y Chalco.

Demanda nueva

La Comisión Nacional del Agua (CNA) calcula que la demanda de agua en la ZMVM continuará incrementándose en un promedio de 1 m³/s cada año, por lo que en la próxima década se requerirán 10 m³/s adicionales a los 68 m³/s que actualmente se distribuyen. Esto se refiere sólo a la demanda nueva originada por el crecimiento poblacional.

Este incremento de la demanda se generará principalmente en los municipios conurbados al Distrito Federal, es decir, en territorio mexiquense, ya

Gráfica 5.1
Proyección de población de la ZMVM



Fuente: Actualización del Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana del Valle de México, 2003.

que su población pasará de 10'972,518 en el año 2005 a 12'363,941 en el 2015. Esto significa un incremento de 1'391,423 en 10 años. Se estima que el incremento poblacional del Distrito Federal será de 274,607 habitantes en el mismo periodo.

Se calcula que el mayor incremento de población en los próximos 10 años se dará en:

1. Los municipios conurbados del Estado de México: Ecatepec, con 235,993; Ixtapaluca, con 176,547; Tultitlán, con 148,431; Atizapán de Zaragoza, con 99,024; La Paz, con 56,292, y Nicolás Romero, con 55,409.
2. Las delegaciones del Distrito Federal: Iztapalapa, con 141,826; Tláhuac, con 62,054; Xochimilco, con 58,365; Tlalpan, con 48,709; Milpa Alta, con 22,478, y Álvaro Obregón, con 19,942.

Este escenario indica que la demanda continuará creciendo mientras que la oferta se mantendrá fija, lo cual implica un aumento de situaciones de competencia por el agua en todos los ámbitos: colonias, municipios, delegaciones y entidades político-administrativas.

En cualquier proyección, lo incuestionable es que en la próxima década la demanda de agua se-

Tabla 5.1**Alternativas para el abastecimiento de agua, el saneamiento y el desalojo de aguas en la región hidropolitana**

Núm.	Abastecimiento de agua	Saneamiento	Desalojo de agua
1	Realizar proyectos de captación lejana como los proyectos Tecolutla, Oriental-Libres, Amacuzac, entre otros.	Construir megaplantas de tratamiento.	Construir un nuevo drenaje profundo.
2	Realizar el proyecto de captación en el acuífero de Tula 10 (m ³ /s).	Construir pequeñas plantas de tratamiento en todo el territorio.	Mantener y ampliar la capacidad del actual drenaje profundo.
3	Realizar la cuarta etapa del Sistema Cutzamala (5 m ³ /s).	Impulsar tecnologías alternativas.	Entubar los ríos y canales a cielo abierto.
4	Incrementar el caudal del Sistema Cutzamala.	Disminuir el caudal de aguas negras a partir de la reducción del consumo de agua.	Crear pozos de absorción.
5	Incrementar la extracción del Sistema Lerma.		Crear lagos y vasos reguladores.
6	Intensificar la extracción de los acuíferos de la cuenca de México.		
7	Intercambiar agua de primer uso por agua tratada (para usos agrícolas).		
8	Captar agua de lluvia.		
9	Reducir las fugas e introducir tecnologías ahorradoras de agua.		
10	Reducir la demanda.		

Fuente: Elaboración propia a partir de planes y programas existentes.

guirá ejerciendo una enorme presión sobre los gobiernos del Estado de Méco y del Distrito Federal.

El incremento en la demanda de agua para la ZMM durante los próximos 10 años será de 16 m³/s solamente para cubrir las demandas insatisfechas y nuevas, sin considerar el mejoramiento de la calidad del líquido.

Los costos económicos, sociales y políticos de las distintas alternativas

Las formas de satisfacer la demanda de agua, el saneamiento y el desalojo de agua de la región hidropolitana son muy variadas y su elección dependerá del costo económico, social y político que implique cada una de ellas. Aun cuando no sea de manera exhaustiva, conviene mencionar las principales opciones que han sugerido funcionarios y técnicos del sistema hidráulico, con el propósito de evaluar cuáles son las alternativas que más probabilidades tienen de ser seleccionadas.

En la tabla 5.1 se presenta un primer grupo de opciones cuya realización supone un elevado costo económico, social y político. La ejecución de los proyectos de importación de agua de las cuencas del Tecolutla, Oriental-Libres y Amacuzac, del manto acuífero de Tula, así como la realización de la cuarta etapa del Sistema Cutzamala implicarían un alto costo económico, además de que tendrían repercusiones sociales altamente negativas y encontrarían enormes dificultades políticas para su realización.

Por lo que respecta a la construcción de las megaplantillas de tratamiento de aguas residuales, como mencionamos en el capítulo 1, desde 1997 existe un crédito disponible para su construcción; sin embargo, en todos estos años no se ha logrado

concretar un acuerdo satisfactorio para los gobiernos del Distrito Federal, el Estado de México y el Gobierno Federal, por lo que el crédito no se ha ejercido y el Fideicomiso 1928, creado para su administración, está a punto de ser disuelto. En este caso las dificultades parecen ser más de orden político e institucional que de orden financiero.

En relación con la construcción de un nuevo drenaje para aliviar la presión que existe sobre el actual sistema de desalojo de aguas negras y pluviales de la cuenca de México, el problema en principio parecería ser financiero; sin embargo, creemos que las dificultades de orden político-institucional no serían de menor magnitud.

En realidad, no existe una cuantificación del costo de las alternativas incluidas en la tabla 5.1, pero la CNA tiene identificadas algunas de ellas, que se muestran en la tabla 5.2.

El costo de estas alternativas, sobre todo las que suponen el inicio de nuevas obras de gran envergadura, es muy elevado y rebasa por completo la capacidad presupuestal de los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México.

Por ejemplo, el costo total de las obras enumeradas asciende a 41,949 millones de pesos, cifra que corresponde al 51% del presupuesto del Distrito Federal en 2005 (que es de 82,245 millones de pesos), o al 50% del presupuesto del Estado de México (que en 2005 ascenderá a 83,718 millones de pesos).

El Gobierno Federal tampoco dispone de recursos suficientes para hacer siquiera una sola de estas obras. En términos generales, la Federación ha venido reduciendo su presupuesto para el sector hidráulico nacional.

Además de ser muy costosas, varias de estas obras revisten enormes problemas políticos para su

Tabla 5.2
Costo de alternativas cuantificado por la CNA

Alternativa	Costo (millones de pesos)
Saneamiento de túneles y plantas de tratamiento	18,766
Entubamiento del Río de la Compañía	1,423
Creación de nuevas fuentes de abastecimiento	11,500
Obras para mejorar el abasto	6,000
Ampliación del Macrocircuito	2,160
Rehabilitación del Sistema Cutzamala	2,100

Fuente: CNA, Obras prioritarias para el Valle de México, en *Reforma*, 9 mayo 2005.

realización, sobre todo los proyectos de importación de aguas de otras cuencas, por ejemplo la cuarta etapa del Cutzamala, y otras cuencas lejanas, como las de Tecolutla, Oriental-Libres y Amacuzac, entre otras. La oposición a estos proyectos aglutinaría un amplio espectro de fuerzas sociales y políticas que incluiría, muy probablemente, a los gobiernos estatales y municipales, cuerpos legislativos, comunidades locales, organizaciones ambientalistas y grupos empresariales. Algunas de estas fuerzas sociales ya han sido capaces de congelar proyectos, como el de Temascaltepec.

Por lo que respecta al proyecto de importación de agua del manto acuífero de Tula, aún no se ha cuantificado su costo económico, pero ante todo no

se ha estudiado detenidamente la calidad de sus aguas y tampoco se sabe con precisión las dificultades políticas que encierra esta opción.

En conclusión, es altamente probable que proyectos como la importación de agua de cuencas lejanas, la instalación de las megaplantas de tratamiento o la construcción de un nuevo drenaje para la cuenca no se realicen durante la próxima década. No afirmamos esto sólo en función de la carencia de recursos financieros, sino sobre todo por las dificultades de orden político y social que implicarían.

Incrementar la extracción de agua del Sistema Lerma parece una opción muy poco viable dado el nivel de sobreexplotación al cual se encuentran sometidos desde hace tiempo los mantos acuíferos de esta cuenca. Un mayor bombeo de líquido de los mantos acuíferos del Valle de México tampoco es aconsejable, ya que éstos enfrentan el mismo problema que el acuífero del Lerma, además de que existe una veda para la perforación de nuevos pozos en la zona. Pero en este último caso, el margen para incrementar el volumen es más flexible debido a que existen muchos subsistemas que presentan niveles de sobreexplotación muy diferentes y la transmisión de derechos para la explotación de pozos de núcleos ejidales o de productores agrícolas a grupos de desarrolladores inmobiliarios o empresas industriales se ha multiplicado en los últimos años. De acuerdo con la Gerencia Regional de Aguas del Valle de México (GRAVAMEX), tan sólo en el año 2004 se efectuaron 110 transmisiones de derechos. Sin embargo, este proceso no generará los grandes caudales que se requieren para cubrir la demanda de los próximos 10 años.

Elevar el caudal proveniente del Sistema Cutzamala se ha visto como una opción que permitiría contar con 3 m³/s adicionales a los 16.5 m³/s actua-

les. Su realización es viable dado que no significaría la construcción de nueva infraestructura, sino un aprovechamiento intensivo de la actual. De hecho, ésta es una opción importante que cubriría la demanda de los dos próximos años.

En el espectro de alternativas de la tabla 5.1 también se menciona el intercambio de agua de primer uso por agua tratada –para usos agrícolas–, la captación de agua de lluvia, la reducción de fugas e introducción de tecnologías ahorradoras de agua, así como la reducción de la demanda. Todas estas opciones tienen un enorme potencial, pero requieren un tiempo de maduración a mediano plazo, así como programas permanentes bien administrados. La dificultad para implementar estas innovadoras alternativas consiste en que se necesita un giro de 180 grados en la forma de concebir, diseñar y aplicar las políticas hidráulicas dentro de la administración pública. Lo mismo se advierte en las opciones de saneamiento y desalojo de aguas pluviales y residuales, tales como el uso de tecnologías alternativas, la disminución del caudal de aguas negras mediante la reducción del consumo de agua, el entubamiento de ríos y canales a cielo abierto, los pozos de absorción, así como la creación de lagos y vasos reguladores.

Aun cuando existiese voluntad para impulsar alternativas distintas a las convencionales, siempre subsiste el problema del financiamiento que, como ya señalamos, es una limitante para todos los niveles de gobierno que intervienen en la región metropolitana. Ciertamente, una opción de financiamiento para los gobiernos estatales y municipales sería elevar las tarifas; sin embargo, hasta el momento ésta no se ha tomado en cuenta por los costos políticos que tendría, lo cual ha dado como resultado que en la ZMMV y en el valle de Toluca se paguen al-

Tabla 5.3 **Estrategias para el Distrito Federal,** **según el Plan Maestro de Agua Potable** **del Distrito Federal**

Dentro de 10 años se prevé la necesidad de aumentar el caudal del Sistema Cutzamala o generar otro sistema de abastecimiento lejano, ya que:

- Deberá disminuirse la explotación del manto acuífero de la ciudad de México (por lo menos deben reducirse 4 m³/s).
- Los municipios conurbados del norte de la ciudad retendrán para su consumo un caudal de 0.5 m³/s, aproximadamente, del Sistema Chiconautla y otros 0.5 m³/s del Sistema Norte operado por la GRAVAMEX.

En paralelo, se considera incrementar el caudal de reuso en 0.655 m³/s y recuperar 5 m³/s de pérdidas en las redes de distribución.

En abril de 2003, el jefe de gobierno del Distrito Federal declaró su intención de firmar un convenio con la CNA y el Gobierno de Hidalgo con el fin de captar 10 m³/s de un acuífero hidalguense. Las aguas negras que durante décadas se han enviado a la cuenca del Tula se han infiltrado al subsuelo recargando un acuífero que, según estudios, tiene condiciones para consumo humano. El GDF plantea apoyar con programas sociales y productivos a los campesinos de la región.

Fuente: *El Universal*, 8 abril 2003.

gunas de las tarifas más bajas del país, en la zona del río Lerma no se pague el agua o el agua que sale del valle no se pague en la zona de uso agrícola.

En síntesis, las opciones de mayor costo parecen remotas y las que permitirían un uso más racional son políticamente más difíciles.

Tabla 5.4
Estrategias para Toluca, según el Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de México

Para Toluca, las aguas del Sistema Lerma necesitan bombeo; en cambio, las del Sistema Cutzamala llegan por gravedad.

- Aumentar caudal del Sistema Cutzamala en 0.5 m³/s; es decir, alcanzar un total de 1 m³/s.
- Para satisfacer la demanda creciente del corredor Toluca-Lerma y de la ciudad de Toluca: recibir 2 m³/s adicionales del Sistema Lerma.

El marco político-institucional

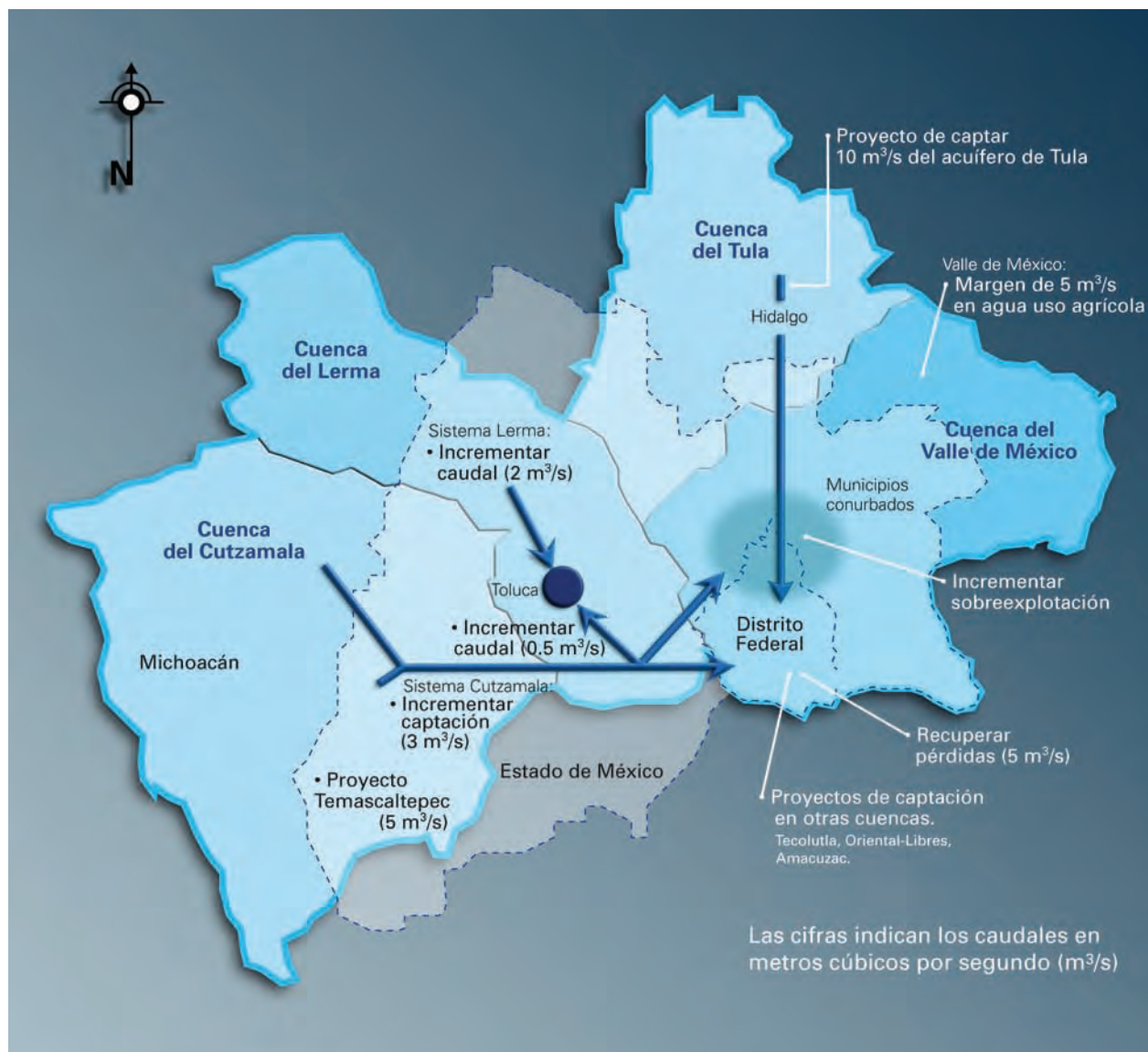
Uno de los cambios que han modificado la lógica de actuación de los actores ha sido la transformación del marco político-institucional de la ZMVM. Este cambio se produce a partir de la reforma política del Distrito Federal en 1996, que condujo a la elección directa del jefe de gobierno y llevó al ingeniero Cuauhtémoc Cárdenas, integrante del Partido de la Revolución Democrática (PRD), a la cabeza del GDF en 1997. Esto abrió una nueva etapa de pluralidad política en la ZMVM, ya que en ese entonces tanto el

presidente de la República, Ernesto Zedillo, como el gobernador del Estado de México, licenciado César Camacho, pertenecían al Partido Revolucionario Institucional (PRI). Aunado a este cambio político, el que las autoridades del Distrito Federal fueran electas y no designadas por el presidente de la República, como ocurrió durante 70 años, y que el Distrito Federal se convirtiera en una entidad político-administrativa más autónoma, sin alcanzar el estatus de una entidad federativa, provocaron que los dos gobiernos entablaran una relación menos asimétrica y que el Gobierno Federal dejara de actuar parcialmente a favor del Distrito Federal. Si en el pasado se daba una cooperación forzosa, auspiciada, financiada y tutelada por la Federación, a partir de estos cambios jurídico-políticos se transformaron las relaciones de poder y negociación entre las entidades y los niveles de gobierno.

Los primeros efectos de esta transformación se hacen evidentes en el proyecto de construcción de las megaplantas de tratamiento de agua aprobado en las postrimerías de la administración de Óscar Espinosa Villarreal, último regente del Departamento de Distrito Federal (DDF), y que el ingeniero Cuauhtémoc Cárdenas cuestiona desde el inicio de su administración. Otro diferendo importante se produjo en relación con la construcción de la cuarta etapa del Sistema Cutzamala, que ya no contó con el apoyo del Gobierno del Estado de México (GEM), que en ese momento no se hubiera beneficiado directamente del nuevo caudal por carecer de la infraestructura necesaria. El Distrito Federal no tuvo más remedio que suspender las obras del Acuaférico.

Esta tendencia a dejar de cooperar y desarrollar proyectos conjuntos entre las dos entidades y el Gobierno Federal se acentuó a raíz de la elección presidencial y de jefe de gobierno del Distrito Fede-

Diagrama 5.1
Estrategias de incremento de oferta de agua



Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas, 2005.

ral en julio de 2000. Con autoridades ejecutivas que pertenecen a tres partidos políticos diferentes, los diferendos se han extendido a todos los ámbitos del sistema hidráulico de la región hidropolitana, como se ha mostrado en el capítulo anterior.

Es claro que tanto el nuevo estatus jurídico-político del Distrito Federal como la identidad política de las administraciones que concurren en la ZMVM influirán decisivamente en el tipo de relaciones que establecerán los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México en materia hidráulica. Se puede decir que administraciones que pertenecen al mismo partido tendrán condiciones más favorables para cooperar que aquellas pertenecientes a partidos políticos distintos, como ha sucedido desde 1997.

Por eso podemos afirmar que, si se mantiene la existencia de administraciones con distintos partidos en las entidades concurrentes y sin ningún acuerdo de mediano y largo plazos que permita trascender a las administraciones, la tendencia a cooperar será menor.

En síntesis, después de haber analizado el comportamiento de los factores condicionantes de las iniciativas y decisiones, las presiones sobre la infraestructura existente van a ser mayúsculas ya que no se advierte la posibilidad de construir nuevas obras hidráulicas en el futuro inmediato. Por otro lado, todo parece indicar que el contexto de alternancia y pluralidad política en la región hidropolitana seguirá siendo una realidad en los próximos años, lo cual significa que los acuerdos en materia hidráulica tendrán que hacerse bajo una rigurosa negociación entre gobiernos pertenecientes a partidos políticos diferentes. Es un panorama muy complejo, con pocos márgenes de acción y con una fuerte competencia por recursos escasos. Todos estos factores condicionarán fuertemente las deci-

siones de las autoridades hidráulicas de los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México.

ESCENARIOS DE ENFRENTAMIENTO Y COLABORACIÓN

Con base en las condiciones expuestas, ¿cuáles son los escenarios que vislumbramos en las relaciones hidráulicas entre el Estado de México y el Distrito Federal? A continuación analizamos cuatro escenarios.

Escenario de alto enfrentamiento

Este primer escenario supone las tres condiciones siguientes:

1. La demanda de agua aumentará unos 16 m³/s en los próximos 10 años (a razón de 1.5 m³/s por año).
2. La posibilidad de aumentar la oferta será muy limitada tanto por la imposibilidad de concretar la importación de nuevos caudales como por la dificultad para transformar la baja eficiencia del sistema.
3. El contexto político no inducirá a los actores a cooperar debido a la existencia de gobiernos pertenecientes a partidos políticos diferentes.

¿Qué sucedería bajo estas condiciones? Podría generarse un juego de “suma cero” entre los actores, en el cual la ganancia de cada uno se obtendría a costa de la pérdida de otro. Cada jugador trataría de maximizar sus propias ganancias. Los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México no esta-

rían dispuestos a asumir unilateralmente, o bajo una modalidad que consideren inequitativa, los costos para ampliar la oferta de agua.

En la actualidad, tanto el GDF como el GEM esperan que el Gobierno Federal asuma las inversiones millonarias indispensables para construir nueva infraestructura, pero no están dispuestos a invertir una buena parte de sus presupuestos, a menos de que se trate de obras que les permitan un aprovechamiento individual de los caudales disponibles, como es el caso del Macrocircuito en el Estado de México. Nada nos permite suponer que se producirán obras conjuntas en el futuro inmediato. Por otro lado, en un plazo de dos años, en cuanto se concluya la construcción del Macrocircuito, el GEM reclamará entre 2.5 y 3 m³/s adicionales del Sistema Cutzamala que le corresponden por convenio.

La opción menos conflictiva para las dos entidades, y que podría resarcir de manera parcial al Distrito Federal de la pérdida neta que padecerá tan pronto esté listo el Macrocircuito, es aumentar el caudal del Cutzamala en 3 m³/s a partir de un vigoroso programa de rehabilitación del mismo. Sin embargo, esta alternativa dependerá de que el Gobierno Federal decida invertir una cantidad importante de recursos –2,100 millones de pesos– para rehabilitar y optimizar el sistema.

Hasta ahora la lógica del Gobierno Federal ha consistido en realizar obras mayores sólo si cuenta con la voluntad política de las entidades, existe un financiamiento conjunto y se tiene la seguridad de que podrá trabajar en la zona sin ningún riesgo social. Debido a que no es fácil que concurren estos tres elementos, no está garantizado que la Federación participe en la ampliación del caudal del Sistema Cutzamala, por lo menos en lo que resta de la actual administración federal. Y sin el caudal adicio-

nal, la tensión entre las dos entidades puede elevarse sensiblemente.

Indudablemente, las presiones más fuertes se generarán en torno al abastecimiento de agua, mientras que los temas de saneamiento y desalojo serán de importancia secundaria. Sin embargo, una falta de cooperación y un mayor nivel de enfrentamiento en el primero de estos ámbitos se propagará a los demás, lo cual coartará severamente las posibilidades de acuerdo en materia de saneamiento y desalojo de agua.

Quizá en el pasado la existencia de un diferendo sobre la fórmula para distribuir el agua entre las dos entidades podía provocar un enfrentamiento serio y permanente entre los diferentes actores, pero no restringía el avance en otros frentes del sistema hidráulico (por ejemplo, el drenaje profundo); en cambio, actualmente el conflicto y el enfrentamiento en un ámbito tienden a propagarse a los otros, lo cual da como resultado la renuencia a colaborar en cualquier proyecto conjunto, a pesar de los beneficios colectivos que éste pueda ofrecer.

En este escenario aumentará la confrontación entre los actores gubernamentales centrales. El GEM incrementará la presión hacia los otros dos actores con base en los argumentos de inequidad, desigualdad y deuda histórica. Predominarán las demandas jurídicas y las amenazas respectivas. El conflicto puede extenderse alimentado por las demandas de la población a otros actores gubernamentales, como los gobiernos municipales y las delegaciones políticas. Los cuerpos legislativos intervendrían presumiblemente a favor de sus respectivos poderes ejecutivos.

Bajo la presión de una demanda de agua crecientemente insatisfecha y la multiplicación de los conflictos en la esfera gubernamental, podrían crecer

las movilizaciones y acciones de la población para asegurarse el abasto de agua. Éstas abarcarían desde la toma de pozos y acueductos hasta las movilizaciones para exigir instalación de redes y dotación del servicio, sin descartar la huelga de pagos y la perforación de pozos clandestinos.

Los conflictos también podrían extenderse y profundizarse en varias de las comunidades localizadas en las regiones donde se capta el agua (cuencas del Cutzamala y del Lerma, así como las zonas de Xochimilco y del norte del Valle de México), ya sea por los reclamos históricos o por cualquier intento de las autoridades de aumentar la extracción de agua y reducir los caudales que le corresponden a los habitantes de esas zonas. Lo anterior podría provocar acciones que pondrían en peligro el abastecimiento de agua a millones de habitantes de la ZMVM, como la toma de acueductos, plantas potabilizadoras y otras instalaciones estratégicas.

Ante la ausencia de un liderazgo gubernamental firme y claramente definido para resolver este cúmulo de conflictos y enfrentamientos, con un margen de maniobra tan estrecho para resolver a corto plazo los problemas de abastecimiento de agua, suponemos que la extensión de los enfrentamientos podría generar una crisis social y política de graves consecuencias para el funcionamiento de la ZMVM.

Escenario de colaboración pragmática

Este escenario supone que las presiones de la demanda de agua persistirán y que los gobiernos no participarán en obras conjuntas que aporten soluciones de fondo a los problemas, pero que el contexto político sería más propicio para adoptar medidas puntuales que permitan mitigar la gravedad de

los conflictos y tomar acciones que brinden una solución, aunque sea temporal, a las necesidades. Esta mejor disposición para adoptar medidas conjuntas podría surgir si se produce en los próximos años una identidad política entre las entidades gubernamentales que concurren en la cuenca de México, o al menos entre dos de ellas.

El mejoramiento de la disposición también puede provenir de que los poderes ejecutivos de ambas entidades asuman un fuerte liderazgo que se vea reforzado por recursos financieros adicionales (por ejemplo, un préstamo internacional). Ciertamente, el Gobierno Federal estaría en mejor condición para llevar a cabo una política de este tipo por razones tanto jurídicas como financieras.

Si fuera éste el caso, la Federación podría incrementar su inversión para rehabilitar el Sistema Cutzamala y en un plazo de uno a dos años lograría incrementar el caudal en 3 m³/s adicionales que les vendrían muy bien al Distrito Federal y al Estado de México; le permitiría ejercer más presión sobre las entidades para adoptar un programa conjunto de uso eficiente en la ZMVM, y se propiciaría un mejor ambiente para discutir proyectos conjuntos en otros ámbitos hidráulicos, incluso para conformar una cartera común de proyectos.

No obstante estas posibilidades de colaboración, el volumen adicional de agua serviría sólo a muy corto plazo y el problema de la reciente demanda continuaría presente en ambas entidades. Cada gobierno seguiría con su propio programa de inversiones. El GEM avanzaría en la construcción del Macrocircuito y tendría un margen de maniobra para atender las necesidades más apremiantes de los municipios metropolitanos del norte y del oriente del Valle de México.

Para el Distrito Federal, sin embargo, los 1.5 m³/s que recibiría como resultado de la rehabilita-

ción del Cutzamala no le servirían para resarcir la pérdida de los 2.5 m³/s que se destinarían, por convenio, al Estado de México.

Los conflictos de fondo sólo se postergarían un par de años, después de los cuales la gravedad de los mismos tomaría su cauce normal y nos encaminaríamos, salvo que sucediera alguna otra circunstancia afortunada, al primer escenario descrito: el de alto enfrentamiento.

Escenario de colaboración virtuosa

Este escenario presupone que el Distrito Federal, el Estado de México y el Gobierno Federal desarrollen una buena disposición para colaborar en un programa conjunto que resuelva en forma coordinada el problema hidráulico de la región hidropolitana (podría incluso invitarse a participar a los gobiernos de Michoacán e Hidalgo) y plantee soluciones a mediano y largo plazos. Así, se buscaría resolver la demanda de los sectores más necesitados mediante soluciones que permitan el uso eficiente del agua. Posiblemente se hiciera énfasis en programas de sustitución de agua de primer uso por aguas tratadas, así como se acentuaran los programas de concientización, nueva cultura del agua y disminución de fugas.

De esta manera, se contaría si no con una identidad política entre los actores gubernamentales, sí con un liderazgo reconocido, además de con los recursos financieros para llevar a cabo cualquier acuerdo. Nuevamente, el Gobierno Federal sería el más idóneo para orquestar los acuerdos.

Sin embargo, este escenario también podría ser el resultado de una alianza entre las dos entidades que presionara a la Federación para que destinara

mayores recursos y asumiera el costo principal de los cambios. A partir de este esquema, se podría transitar al desarrollo de políticas de restauración ambiental y plantear como objetivo a largo plazo la sustentabilidad de la región.

Escenario de colaboración forzosa

Este tipo de escenario puede surgir como una reacción ante una crisis grave o generalizada del sistema hidráulico. Puede ser el resultado de un evento catastrófico, como una inundación masiva con consecuencias sanitarias, la contaminación de un manantío acuífero o una suspensión del abastecimiento por un enfrentamiento político-social.

De hecho, este escenario podría ser la consecuencia extrema del primer escenario que presentamos, es decir, el de alto enfrentamiento. Ante una situación de emergencia, el liderazgo provendría presumiblemente del Gobierno Federal que actuaría como mediador entre las dos entidades y, sobre todo, sería el indicado a fin de establecer la salida más conveniente para las partes involucradas. Se adoptaría un plan de emergencia, un programa de acción que impusiera condiciones no sólo a los actores gubernamentales, sino también a todos los grupos sociales y económicos de la región.

Como suele suceder en momentos de crisis, de esta situación podrían surgir condiciones para una reestructuración del sistema.

¿HACIA DÓNDE VAMOS?

¿Cuál es el escenario que tiene más probabilidades de ocurrir? Resultaría un ejercicio sumamente es-

peculativo intentar hacer una predicción precisa de lo que va a pasar debido a que, como hemos visto, el curso de los acontecimientos dependerá de un conjunto de factores de naturaleza muy diversa que pueden desarrollarse en direcciones muy divergentes en el corto plazo.

Sin embargo, podemos aventurar que, si prevalecen las actuales condiciones de la demanda de agua, la oferta de ésta no puede incrementarse a la par de la demanda, no se produce un cambio tecnológico que permita racionalizar los usos del agua y no cambian las condiciones políticas para llegar a un acuerdo, nos moveremos entre los dos primeros escenarios analizados, es decir, el de alto enfrentamiento y el de colaboración pragmática.

Ahora bien, si estos son los escenarios que tienen mayor probabilidad de ocurrir, ¿cómo afectarán el funcionamiento de la región hidropolitana?

Sin caer en una visión catastrofista, lo que sí podemos prever es una mayor pérdida de sustentabilidad en todo el sistema (sobreexplotación de mantos acuíferos, mayor contaminación del agua, costos más elevados de operación), así como un creciente deterioro en la cantidad y, sobre todo, calidad de los servicios.

No obstante los esfuerzos gubernamentales, el desfase objetivo entre demanda y oferta generará un déficit creciente que orillará a los distintos usuarios a competir cada vez más intensamente por el recurso. Es muy probable que bajo estas circunstancias, la promesa de incrementar la disponibilidad de agua sea empleada por los actores políticos en los periodos de campaña electoral. En un escenario de disputa por el recurso, el tema hidráulico sería altamente politizable.

Ante la dificultad de incrementar la oferta mediante la captación de nuevos caudales, la estrate-

gia política de los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México podría consistir en disputar por los caudales existentes por medio del peligroso juego de “suma cero”, en el que cada entidad sólo podría incrementar su oferta de agua a costa de la disminución de la oferta de la entidad vecina. Esta competencia por el agua disponible entre entidades, así como entre municipios y delegaciones, sería relativamente independiente del partido político que gobierne cada una de las entidades. Por supuesto, un escenario de diversidad partidista como –el actual– agudizaría el conflicto; un escenario de homogeneidad partidista no necesariamente lo desactivaría, aunque quizá podría atenuar el grado de enfrentamiento.

Las consecuencias ambientales serían graves ya que se produciría una mayor sobreexplotación de los mantos acuíferos y se fomentaría aún más el mercado negro del agua mediante la venta no autorizada de derechos de pozos a fraccionadores, sobre todo en los municipios metropolitanos del Estado de México.

¿Es posible pensar en un escenario diferente a los anteriores que se mantenga dentro de parámetros reales y al mismo tiempo permita avanzar en la solución de algunos de los principales problemas que se han planteado?

HACIA UN ESCENARIO DESEABLE Y REALISTA

Son necesarias nuevas bases para la colaboración entre el Distrito Federal y el Estado de México, definidas como acuerdos institucionales realizados a partir de una visión compartida y compromisos comunes. Sin duda, esto puede lograrse por la vía po-

lítica, y debemos estar atentos a cualquier oportunidad que se presente en este sentido, pero más bien debe buscarse un acuerdo institucional que esté libre de los vaivenes políticos y cuente con una perspectiva de mediano y largo plazos.

Lo ideal sería un esquema para toda la región hidropolítica, con una visión de sustentabilidad que integrara abastecimiento de agua, saneamiento y desalojo de aguas con un horizonte hasta el año 2030. Tendría que ser el resultado de un gran acuerdo de todas las partes, donde se asumieran derechos y obligaciones, se pagaran los costos de reestructuración del sistema en forma equitativa y justa para todos, y en el que participaran amplios sectores de la sociedad civil, el empresariado, los partidos políticos, las organizaciones ambientales y las comunidades.

En esta maraña de relaciones todos los actores tienen su lógica y sus puntos de vista. El GDF tiene razón cuando señala que los reclamos históricos corresponden a un momento en el que el sistema político estaba monopolizado por el PRI, su dinámica era centralizada y los recursos e inversiones beneficiaban primordialmente al Distrito Federal.

Sin embargo, el GDF no puede ignorar que ha heredado una ventaja en términos de infraestructura

hidráulica y de prioridad nacional al seguir siendo gobierno de la capital de la República.

El Gobierno Federal tiene razón en no centralizar más las decisiones ni ser el único responsable de invertir en las infraestructuras hidráulicas. Sin embargo, su nuevo papel no puede ser el de caer en la pasividad y condicionar su participación hasta que las entidades se pongan de acuerdo. Por su parte, el GEM tiene razón en exigir más agua, así como pedir más equidad y una explotación racional que no afecte su territorio; pero también debe recordar que sus municipios metropolitanos no podrían desarrollarse sin el agua que viene de las cuencas del Lerma y del Cutzamala. Por lo tanto, no puede ignorar que su desarrollo urbano-industrial también se ha beneficiado de las obras que han permitido las transferencias de agua entre cuencas.

En conclusión, todos los actores tienen posiciones y reclamos fundamentados, pero no por ello deben asumir posiciones unilaterales que impidan considerar los problemas desde una visión integral. Es necesario buscar un nuevo acuerdo entre las partes, en el cual se traten articuladamente los problemas de abasto, saneamiento y desalojo de aguas negras y pluviales. Más que reclamos unilaterales, es necesario buscar soluciones conjuntas.

CONCLUSIONES

1. A lo largo del presente estudio hemos visto cómo se fue conformando la *región hidropolítica del centro del país*, al vincular a cuatro cuencas hidrológicas. Se trata de una integración antropogénica que puede ser revertida, pero que en la actualidad tiene las características siguientes:
 - a) Integra sistemas de captación, conducción, distribución, consumo y disposición de aguas para un conjunto aproximado de 24 millones de personas.
 - b) Es un sistema asimétrico entre zonas de captación y zonas de consumo.
 - c) No es sustentable.
 - d) Su eficiencia es baja.
 - e) Su funcionamiento tiene un alto costo económico, político y social.
2. Actualmente, la dinámica hidráulica ya no se reduce a un sistema de transferencias de agua de diversas regiones hacia la capital de

la República. Como hemos mostrado en este tratado, el sistema hidráulico es mucho más complejo que eso y tiende a complejizarse aún más. La noción de *región hidropolitana* que hemos acuñado permite visualizar los flujos hidráulicos tanto de agua fresca y pluvial como de aguas negras entre las cuatro cuencas hidrológicas. Su dinámica no obedece únicamente a la demanda de agua del Distrito Federal, sino que también responde a la demanda de los municipios mexicanos conurbados a la ciudad de México, así como a la de la ciudad de Toluca.

3. Las condiciones estructurales de orden hídrico, político, económico y demográfico que permitieron en el pasado lograr una serie de acuerdos institucionales, han sido rebasadas. En la actualidad es indispensable establecer un nuevo arreglo institucional que permita dar cauce a los problemas y plantear soluciones bajo una nueva perspectiva integral.
4. Tenemos un marco jurídico-institucional que no se ha modificado en lo fundamental y un sistema político que ha cambiado sustantivamente. Es obvio que el conflicto potencial –que ya ha comenzado a manifestarse– entre los intereses hidráulicos del Gobierno del Estado de México (GEM) y los del Gobierno del Distrito Federal (GDF) ha rebasado los marcos de entendimiento interinstitucional existentes. Por ello, consideramos de vital importancia la construcción de nuevos puentes de entendimiento. La cooperación de ambas entidades es permanente en el nivel técnico-operativo, pero el conflicto jurídico, político y social adquiere dimensiones cada vez más preocupantes.
5. En el título del presente trabajo nos planteamos una interrogante acerca de las probabilidades de que ocurra una “guerra” o por lo menos un con-

flicto entre el GDF y el GEM. Los resultados de nuestra investigación muestran que no es previsible una “guerra por el agua” en el sentido convencional. Más aún, nuestro análisis de escenarios muestra que el sistema hidropolitano todavía tiene margen de maniobra para enfrentar las presiones de los próximos años. Pero también concluimos que las condiciones institucionales y sociales pueden empeorar y sus efectos colaterales ser más perjudiciales. El detonante de una crisis puede ser una falla en el sistema, un desastre natural o una radicalización del enfrentamiento político.

6. Los escenarios de enfrentamiento son muy variados: desde el bloqueo por grupos sociales de los sistemas de abastecimiento o potabilización, hasta los enfrentamientos intergubernamentales, como la lucha jurídica por la distribución de los recursos disponibles. También existe la posibilidad de enfrentamientos de carácter más amplio que rebasen el marco hidráulico y se inserten dentro de la compleja y conflictiva dinámica metropolitana y/o megalopolitana. Incluso, el conflicto podría extenderse a otras entidades. Por ejemplo, el Distrito Federal podría reclamar al estado de Hidalgo el acceso al líquido que se ha acumulado en el acuífero de Apan a causa de la salida de las aguas negras y pluviales de la cuenca de México desde 1900. A su vez, el estado de Michoacán podría reclamar al Estado de México y al Distrito Federal el agua que proviene de las presas El Bosque y Tuxpan, que alimentan al Sistema Cutzamala. Tal vez estos reclamos podrían multiplicarse y extenderse a otros recursos naturales y fiscales.

¿Es exagerado lo anterior? Planteamos escenarios, no predicciones. Precisamente porque no

son predicciones inexorables, podemos plantear cursos de acción para evitar los escenarios más negativos. ¿Qué podemos hacer para pasar de escenarios de conflicto –que en estos momentos parecen prevalecer y son muy probables en el futuro cercano– a los de colaboración y cooperación?

7. El mejor camino no consiste en plantear la creación de un supersistema hidropolitano. Este objetivo no sería muy realista. En cambio, se puede avanzar en una especie de gran acuerdo acerca de algunos puntos en los que todos –gobiernos, órganos legislativos, partidos políticos, empresarios, organizaciones de la sociedad civil, electores y comunidades– coincidan. Estas medidas tendrían que ser de aplicación conjunta para toda la región, ya que no servirían si se toman en forma aislada.
8. Con base en los valores compartidos de la democracia y del desarrollo sustentable, el Distrito Federal y el Estado de México están ante la oportunidad histórica de renovar su pacto hidráulico. Si bien durante décadas este pacto se tejió mediante un sistema de partido oficial, presidencialista y centralista, en la actualidad las condiciones han cambiado. Avanzar en este sentido requiere de una visión política de largo plazo, es decir, una visión de Estado por parte de ambas entidades y sobre todo por parte del Gobierno Federal. Si los actuales marcos institucionales no han sido espacios adecuados para reconfigurar este pacto, habría que crearlos y, para ello, sólo las entidades en disputa pueden definir el espacio institucional al que todas las partes reconocerían con suficiente autoridad y pertinencia para llegar a acuerdos viables de larga duración; podría ser una comisión u otro organismo facul-

tado por los gobiernos para concertar intereses. El Gobierno Federal no debe quedarse al margen de este proceso. Tampoco puede darse un entendimiento si no se involucra a otros sectores de la sociedad que tradicionalmente han estado ausentes en la toma de decisiones en materia de agua y drenaje.

9. Esta negociación no podría llevarse a cabo sin la producción e integración de una base de información hidrológica actualizada por parte de las entidades involucradas. Solamente a partir del conocimiento de la realidad hidropolitano –y de sus dimensiones hídrica, social, económica y política–, los gobiernos podrán tomar decisiones fundamentadas que garanticen la viabilidad hidráulica del indisoluble centro capitalino y mexiquense del país.
10. Lo que está en juego es mucho para la ciudad de México; en realidad, no sólo para ésta, sino también para todo el conglomerado urbano-regional que integra la región hidropolitano. Nos referimos a de 24 a 25 millones de habitantes que producen aproximadamente el 35% del Producto Interno Bruto (PIB). El agua es un tema central que determina el presente y condicionará el futuro de toda esta región. El tema de las relaciones hidráulicas entre el Distrito Federal y el Estado de México compete también a otras entidades, a un amplio conjunto de gobiernos municipales y, por supuesto, al Gobierno Federal. Pero es ante todo un tema que atañe a toda la población que habita esta región. Por eso es que el nuevo pacto que debe regir el tema hidráulico es de la incumbencia y responsabilidad de todos los que vivimos en este país. Porque nuestro futuro depende de lo que se haga y decida en esta materia.

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

BARLOW, Maude y Tony Clarke, *Blue gold: the fight to stop the corporate theft of the world's water*, New Press, Nueva York, 2002.

CLARKE, Robin y Jannet King, *Atlas of Water*, Earthscan, Londres, 2004.

RAINES WARD, Diane, *Water wars*, Penguin Putnam, Nueva York, 2002.

1. EL EXCESO DE AGUA QUE SE TRANSFORMÓ EN ESCASEZ

ABOITES, Luis, *El agua de la nación. Una historia política de México (1888-1946)*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México, 1998.

ALBORES, Beatriz, *Tules y sirenas. El impacto ecológico y cultural de la industrialización en el Alto Lerma*, El Colegio Mexiquense-Gobierno del Estado de México, Zinacantepec, 1995.

- _____, "Industrialización y cambio económico en el Alto Lerma mexiquense", en *Historia general del Estado de México*, Gobierno del Estado de México-El Colegio Mexiquense, Toluca, 1998.
- BAROCIO MOLL, Alberto, "El abastecimiento de agua en el área metropolitana de la ciudad de México. Plan de acción inmediata", en *Las obras hidráulicas en México. Primera reunión nacional*, Federación de Colegios de Ingenieros Civiles, Culiacán, 1975.
- BISTRAIN, Pablo, "Los recursos hidráulicos de los volcanes Iztaccíhuatl-Popocatepetl y los del Alto Balsas", en *Ingeniería Hidráulica en México*, Secretaría de Recursos Hidráulicos, México, abril-junio, 1963.
- BLANCO, Gonzalo, Ponencia presentada en la Primera Conferencia Interamericana para la Conservación de los Recursos Naturales, celebrada en Denver, Colorado, en 1948, _____, *El abastecimiento de agua a la ciudad de México. Su relación con los recursos naturales renovables*, Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, México, 1948.
- BRIEBSCA CASTREJÓN, José Luis, "El agua potable en la República Mexicana, IV parte. El servicio de agua en la ciudad de México a finales del siglo XVIII y principios del XIX", en *Ingeniería Hidráulica en México*, Secretaría de Recursos Hidráulicos, México, abril-junio, 1959.
- _____, "El agua potable en la República Mexicana, VII parte. El abastecimiento del Distrito Federal y la ciudad de México en los últimos cuarenta años (1920-1960)", en *Ingeniería Hidráulica en México*, Secretaría de Recursos Hidráulicos, México, enero-marzo, 1960.
- CIRELLI, Claudia, *La transferencia de agua: el impacto en las comunidades origen del recurso*. El caso de San Felipe y Santiago, Estado de México, Tesis de maestría en Antropología Social, Universidad Iberoamericana, México, 1997.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, *Sistema Cutzamala. Agua potable para millones de mexicanos*, Comisión Nacional del Agua, México, 1994.
- _____, *Estadísticas del agua, región XIII*, Comisión Nacional del Agua, México, 2004.
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, *Inauguración del Sistema de Lerma. Provisión de agua potable para la ciudad de México*, Departamento del Distrito Federal, México, 1951.
- _____, Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, Sistema Hidráulico del Distrito Federal (Cronología), Departamento del Distrito Federal, Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, México, 1994.
- _____, *Plan Maestro de Agua Potable del Distrito Federal 1997-2010*, Departamento del Distrito Federal, Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, México, 1997.
- FIGUEROA VEGA, Germán Efraín, "El hundimiento de la ciudad de México: breve descripción", en *Recursos Hidráulicos*, Secretaría de Recursos Hidráulicos, México, vol. II, núm. 4, 1973.
- HANK GONZÁLEZ, Carlos *Primer Informe de Gobierno*, México, 1970.
- LATAPÍ ESCALANTE, Andrés, "El medio ambiente en el Estado de México durante el siglo XX", en *Historia general del Estado de México*, Gobierno del Estado de México-El Colegio Mexiquense, Toluca, 1998.
- LEGORRETA, Jorge, "Agua de lluvia, la llave del futuro en el Valle de México", en *La Jornada Ecológica*, año 5, núm. 58, lunes 28 de julio de 1997.
- LÓPEZ PORTILLO, José, *Mis tiempos. Parte segunda*, Fernández Editores, México, 1988.
- MARROQUÍN Y RIVERA, Manuel, *Memoria descriptiva de las obras de provisión de aguas potables para la ciudad de México*, Müller Hermanos, México, 1914.
- MARSAL, Raúl y Marcos Mazari, "Historia del hundimiento", en *El subsuelo de la ciudad de México*, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, México, 1969.

- McGOWAN, Gerald, *El Distrito Federal de dos leguas o cómo el Estado de México perdió su capital*, El Colegio Mexiquense, Toluca, 1991.
- MUSSET, Alain, *De l'eau vive à l'eau morte. Enjeux techniques et culturels dans la vallée de Mexico (xvi-xix siècles)*, Éditions Recherche sur les Civilisations, París, 1991.
- ORIVE ALBA, Adolfo, "Conferencia sobre los problemas del Valle de México", en Secretaría de Recursos Hidráulicos, *Informe de labores de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1951-1952*, Secretaría de Recursos Hidráulicos, México, 1952.
- _____, "Posibles fuentes de abastecimiento de agua para la ciudad de México", en *Textos*, vol. 1, núm. 6, 1992.
- OROZCO, José Vicente, "Plan Hidráulico para el Valle de México", en *Ingeniería Hidráulica en México*, Secretaría de Recursos Hidráulicos, abril-junio, México, 1963.
- PERLÓ COHEN, Manuel, *Historia de las obras, planes y problemas hidráulicos en el Distrito Federal, 1880-1987*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1989.
- _____, "La gestión hidráulica en el Valle de México", en *Ciudades*, Red Nacional de Investigación Urbana, México, núm. 10, abril-junio, 1991.
- _____, *El paradigma porfiriano. Historia del desagüe del Valle de México*, Miguel Ángel Porrúa-Universidad Nacional Autónoma de México, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad-Instituto de Investigaciones Sociales, México, 1999.
- PINEDA MENDOZA, Raquel, *Origen, vida y muerte del acueducto de Santa Fe*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2000.
- RAMOS MAGAÑA, José, *Lineamientos generales del Plan Hidráulico para la Cuenca del Valle de México, alternativa 1960-1990*, Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México, versión preliminar interna, México, 1966.
- _____, y Gabriel Ortiz Santos, "Comparación de los diversos anteproyectos estudiados para abastecimiento de agua a la ciudad de México", en *Ingeniería Hidráulica en México*, Secretaría de Recursos Hidráulicos, México, vol. xxiii, núm. 1, 1969.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS, "Comisión de Aguas del Valle de México", en *Memoria 1977-1982*, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, vol. II, 1982.
- _____, Cutzamala. *Primera etapa*, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, 1982.
- _____, *Sistema Cutzamala. Segunda captación Valle de Bravo*, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, 1985.
- _____, Comisión de Aguas del Valle de México, *El abastecimiento de agua al área metropolitana de la ciudad de México*, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Comisión de Aguas del Valle de México, México, 1979.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, Comisión Nacional del Agua, *Sistema Cutzamala. Agua para millones de mexicanos*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua, México, 1997.
- SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS, *La obra hidráulica de México a través de los informes presidenciales*, México, Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1976.
- _____, Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México, "Aguas importadas al Valle de México por el túnel del Lerma", en *Hidrología de la Cuenca del Valle de México*, t. VII, Secretaría de Recursos Hidráulicos, Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México, México, 1964.
- _____, *La Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México (1951-1970)*, Secretaría de Recursos Hidráulicos, Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México, México, 1970.
- SILVA, Rafael, "Historia de un hidrocidio", en *Agua y subordinación en la cuenca del río Lerma*, en www.uaemex.mx.

- TORTOLERO, Alejandro, *El agua y su historia*, Siglo XXI, México, 2000.
- ZEDILLO, Ernesto, Versión estenográfica del discurso durante el acto Abastecimiento de agua y saneamiento de la ZMVM, 20 de mayo de 1997.
2. DESCUBRIENDO LA REGIÓN HIDROPOLITANA
- BATAILLON, Claude, *Espacios mexicanos contemporáneos*, Fondo de Cultura Económica-El Colegio de México, México, 1977.
- CASTAÑEDA, Víctor, "Gestión integral de los recursos hidráulicos", en Roberto Eibenschutz (coord.), *Bases para la planeación del desarrollo urbano de la ciudad de México*, Porrúa-Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, México, 1997.
- COMISIÓN DE AGUA DEL ESTADO DE MÉXICO, *Programa Hidráulico Integral del Estado de México*, 2001.
- COMISIÓN DE ESTUDIOS DEL SECTOR PRIVADO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE, *El Desafío del agua en la ciudad de México*, Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo de la Ciudad de México, México, 2000.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, *Plan Hidráulico Región XIII, 2002-2006*, Comisión Nacional del Agua, México, 2002.
- _____, *Estadísticas del agua*, Comisión Nacional del Agua, México, 2003.
- CONTRERAS DOMÍNGUEZ, Wilfrido, "Problemática del agua en el valle de Toluca", en *Ciudades*, Red Nacional de Investigación Urbana, México, núm. 10, abril-junio, 1991.
- DELGADILLO MACÍAS, Javier, "Economía política del agua", en Ángel Bassols y Gloria González (coords.), *Zona metropolitana de la ciudad de México. Complejo geográfico, socioeconómico y político*, Universidad Nacional Autónoma de México-Departamento del Distrito Federal, México, 1993.
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, *Agua 2000. Estrategia para la ciudad de México*, Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, México, 1990.
- _____, *Plan Maestro de Agua Potable del Distrito Federal 1997-2010*, Departamento del Distrito Federal, Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, México, 1997.
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL-GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO, *Estrategia metropolitana para el sistema hidráulico del Valle de México*, Mecanuscrito, 1989.
- EZCURRA, Exequiel, *De las chinampas a la megalópolis*, Secretaría de Educación Pública-Fondo de Cultura Económica-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México, 1990.
- GAYTÁN OLMEDO, María Soledad, "Descentralización de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento en el Estado de México", en *Convergencia*, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, año 5, núm. 16, mayo-agosto, 1998.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO, *Atlas ecológico de la Cuenca Hidrográfica del Río Lerma*, t. III, Gobierno del Estado de México, Toluca, 1997.
- _____, *Atlas industrial de la Cuenca Alta del Río Lerma*, Gobierno del Estado de México, Toluca, 2000.
- _____, *Visión y perfil del Estado de México*, Gobierno del Estado de México, Toluca, 2002.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO-COMISIÓN ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO, *Estrategia 1989-1990 de abastecimiento de agua potable a los 17 municipios conurbados del Valle de México*, Gobierno del Estado de México, Toluca, 1989.
- _____, *Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de México 1994-2000*, 4 t., Gobierno del Estado de México, Toluca, 1994.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO-COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, *PHIEM*, 2001.

- GONZÁLEZ REYNOSO, Arsenio E., *Acteurs sociaux et enjeux régionaux de l'approvisionnement en eau de la ville de Mexico*, tesis de doctorado en Sociología, École des Hautes Études en Sciences Sociales, París, 2005.
- GOUBERT, Jean-Pierre, *La conquete de l'eau*, Hachete, París, 1986.
- GUERRA, Luis Manuel (comp.), *Agua y energía en la ciudad de México: perspectivas del año 2000*, Friedrich Ebert-INAINE, A.C, México, 1988.
- _____, y Judith Mora (coords.), *Agua e hidrología en la Cuenca del Valle de México*, Friedrich Ebert-INAINE, A.C., México, 1989.
- GUERRERO VILLALOBOS, Guillermo, "Consideraciones sobre los sistemas hidráulicos en la modernización de las ciudades", en Manuel Perló Cohen (comp.), *La modernización de las ciudades en México*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1990.
- _____, Andrés Moreno Fernández y Héctor Garduño Velasco (eds.), *El sistema hidráulico del Distrito Federal. Un servicio público en transición*, Departamento del Distrito Federal, Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, México, 1982.
- HERRERA REVILLA, Ismael y Charles Dumars (coords.), *Comité Binacional. El Agua y la ciudad de México*, Academia de la Investigación Científica, México, 1995.
- HUBERT, Pierre y Michèle Marin, *Quelle eau boirons-nous demain?*, Phare International, París, 2001.
- IRACHETA CENECORTA, Alfonso, "La megalópolis mexicana: proyecto de largo plazo", en *Memorias del Congreso Internacional Ciudad de México*, Consejo Mexicano de Ciencias Sociales, México, 1997.
- _____, "¿Quién paga qué en la zona metropolitana del Valle de México? La difícil relación entre el Distrito Federal y el Estado de México", en *Desafío metropolitano*, Universidad Nacional Autónoma de México, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad-Asamblea Legislativa del Distrito Federal, México, 2004.
- MARAÑÓN, Boris, *Las tarifas de agua potable en la zona metropolitana de la ciudad de México (1992-2002). ¿Hacia una política de la administración de la demanda?*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Cuernavaca, 2002.
- _____, *Estudio tarifario de la zona metropolitana del Valle de México*, Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, México, 2003
- MARTÍNEZ BACA, Alfonso, *Evolución del sistema hidráulico de la ciudad de México y su administración*, Mecanuscrito, México, 1995.
- MARTÍNEZ OMAÑA, María Concepción, "La participación de la empresa privada en la gestión del servicio de agua en el Distrito Federal", en *Gestión del agua en el Distrito Federal*, Universidad Nacional Autónoma de México, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad-Asamblea Legislativa del Distrito Federal, México, 2004.
- MONTESILLO CEDILLO, José Luis, "Análisis económico de la estructura tarifaria del servicio de agua potable en el Distrito Federal", en *Gestión del agua en el Distrito Federal*, Universidad Nacional Autónoma de México, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad-Asamblea Legislativa del Distrito Federal, México, 2004.
- PERLÓ COHEN, Manuel, Roberto Escalante y Arsenio E. González Reynoso, *El sistema hidráulico de la ciudad de México*, Fundación Rafael Preciado, México, 1998.
- RIVERA CABELLO, José María, *La economía política del agua en México*, Tesis de licenciatura en Economía, Instituto Tecnológico Autónomo de México, México, 1992.
- SAAVEDRA SHIMIDZU, Jorge Carlos, "El desarrollo de los sistemas hidráulicos para atender los centros de población en México", en Manuel Perló Cohen (comp.), *La modernización de las ciudades en México*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1990.
- ZENTELLA, Juan Carlos, *La participación del sector privado en la gestión hidráulica del Distrito Federal. Evaluación financiera, técnica y administrativa, 1984-1996*, Tesis de maestría en Estudios Urbanos, El Colegio de México,

Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, México, 2000.

3. LOS AFECTADOS Y SUS FORMAS DE REPRESENTACIÓN

CASTAÑEDA, Víctor, "Agua, metrópoli y subordinación regional", en *Ciudad y Territorio*, Instituto Nacional de Administración Pública, Madrid, núm. 88, primavera, 1991.

CENTRO DE ESTUDIOS SOBRE MARGINACIÓN Y POBREZA DEL ESTADO DE MÉXICO, *Revista Páramo del campo y la ciudad. Agua: elemento de equidad y desarrollo*, Centro de Estudios sobre Marginación y Pobreza del Estado de México, Toluca, 2003.

COMISIÓN DE DERECHOS HUMANOS DEL DISTRITO FEDERAL, *Recomendación 9/2003*, Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal, México, 2003.

CONGRESO DEL ESTADO DE GUERRERO, *Diario de los debates, primer periodo ordinario, 15 febrero*, Congreso del Estado de Guerrero, Chilpancingo, 2000.

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL, "Acuerdo por el que se clasifica como de acceso restringido en sus modalidades reservada y confidencial la información que detenta el Sistema de Aguas de la Ciudad de México", en *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, 7 de febrero de 2005.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO, *El agua como eje del desarrollo*, CD, Gobierno del Estado de México, Toluca, 2004.

MARTÍNEZ OMAÑA, María Concepción, *Percepción social del aprovechamiento de las aguas en la cuenca de Valle de Bravo*, Paper-Instituto Mora, México, 2001.

PERLÓ COHEN, Manuel, "Demandas políticas y desarrollo sustentable en el caso de los servicios de agua y drenaje de la ciudad de México: ¿objetivos compatibles?", en Armando Quintero (coord.), *La ciudad de México más allá del año 2000*, Partido de la Revolución Democrática, México, 1998.

_____, "Disputas por el agua", en *Crónica*, 28 de diciembre de 1996.

_____, *Obstáculos socio-políticos a la transformación del sistema de aprovisionamiento de agua de la ciudad de México*, Mecanuscrito, s/f.

SALINAS DE GORTARI, Carlos y Carlos Hank González, "Intervención en mesa Zonas metropolitanas", en *El desarrollo equilibrado de las ciudades, objetivo inaplazable*, Partido Revolucionario Institucional, Toluca, 1987.

SILVA SARMIENTO, Sergio, "Aguas negras y procesos sociales en el valle del Mezquital", en Gabriel Quadri (comp.), *Aguas residuales de la zona metropolitana de la ciudad de México*, Fundación Friedrich Ebert-Departamento del Distrito Federal, México, 1989.

WORLD COMMISSION ON DAMS, *Dams and Development*, Earthscan, Londres, 2000.

4. TRES PERSPECTIVAS INSTITUCIONALES SOBRE LA RELACIÓN HIDRÁULICA

CAMACHO QUIROZ, César y Cuauhtémoc Cárdenas Solórzano, "Convenio por el que se crea la Comisión Ejecutiva de Coordinación Metropolitana", en *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, 23 de marzo de 1998.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA-GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO-DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, *Reuniones de trabajo de la Comisión de Agua y Drenaje del Área Metropolitana*, Comisión Nacional del Agua-Gobierno del Estado de México-Departamento del Distrito Federal, Naucalpan, 1995.

GARDUÑO, Héctor, "Ponencia en representación del ingeniero Fernando González Villarreal", en *Agua y drenaje metropolitanos, Textos*, Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales, México, vol. 1, núm. 5, 1992.

GLOBAL WATER PARTNERSHIP, *Dialogue on effective water governance*, Global Water Partnership, Stockholm, 2002.

GONZÁLEZ REYNOSO, Arsenio E., "La reforma del sector agua y el Consejo de Cuenca del Valle de México: nuevas representaciones sociales", en Cecilia Tortajada (coord.), *Hacia una gestión integral del agua en México*, Miguel Ángel Porrúa, México, 2004.

LACOSTE, Yves, "Géopolitique de léar", en *Hérodote, revue de géographie et de géopolitique*, París, núm. 102, 2002.

PERLÓ COHEN, Manuel, "El papel de los usuarios en la solución de los problemas hidráulicos de la ciudad de México", en Manuel Perló Cohen (coord.), *La modernización de las ciudades en México*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1990.

_____, "La problemática hidráulica en el Valle de México: hacia una gestión integral", en *Agua y drenaje metropolitanos, Textos*, Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales, México, vol. 1, núm. 5, 1992.

_____, "La transformación de la gestión hidráulica en el Valle de México: problemas y alternativas", en Guillermo Ramírez y R. Stolarski (comps.), *Agua y drenaje metropolitanos*, Serie Retos de la Ciudad de México, Partido Revolucionario Institucional-Fundación Distrito Federal Cambio XXI, México, 1993.

_____ y Antonio Moya, "Dos poderes, un solo territorio: ¿conflicto o cooperación? Un análisis histórico de las relaciones entre los poderes central y local en la ciudad de México de 1325 a 2002", en Patricia Ramírez Kuri (coord.), *Espacio público y reconstrucción de ciudadanía*, Porrúa-Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México, 2002.

SAHAB HADDAD, Elías, "Problemática del agua y drenaje en el Valle de México", en *Agua y drenaje metropolitanos, Textos*, Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales, México, vol. 1, núm. 5, 1992.

STOKER, Gerry, "Governance as theory: five propositions", en *International Social Science Journal*, Southampton, Blackwell, UNESCO, París, núm. 155, marzo, 1998.

ZICCARDI, Alicia y Bernardo Navarro (coords.), *Ciudad de México: retos y propuestas para la coordinación metropolitana*, Universidad Autónoma Metropolitana-Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1995.

ARCHIVO HEMEROGRÁFICO

Para esta investigación también fue consultado el archivo hemerográfico del Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad de la Universidad Nacional Autónoma de México, generado por el maestro Alberto Carrera, sobre las relaciones hidráulicas entre el Estado de México y el Distrito Federal.

ENTREVISTAS EFECTUADAS DURANTE FEBRERO DE 2005

- Ingeniero Guillermo Guerrero Villalobos, ex director de la Comisión Nacional del Agua.
- Ingeniero Jorge Malagón Díaz, gerente regional de Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala.
- Ingeniero Germán Martínez Santoyo, director general del Sistema de Aguas de la Ciudad de México.
- Arquitecto Benjamín Fournier, secretario de Agua, Obra Pública e Infraestructura para el Desarrollo del Gobierno del Estado de México.
- Ingeniero Óscar Hernández, subsecretario de Infraestructura Hidráulica, Gobierno del Estado de México.
- Ingeniero José Manuel Camacho Salmón, vocal ejecutivo de la Comisión de Agua del Estado de México.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CADAM	Comisión de Agua y Drenaje del Área Metropolitana
CAEM	Comisión de Aguas del Estado de México
CDHDH	Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal
CDHEM	Comisión de Derechos Humanos del Estado de México
CECM	Comisión Ejecutiva de Coordinación Metropolitana
CNA	Comisión Nacional del Agua
DDF	Departamento del Distrito Federal
DGCOH	Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica
FZLN	Frente Zapatista de Liberación Nacional
GDF	Gobierno del Distrito Federal
GEM	Gobierno del Estado de México
GRAVAMEX	Gerencia Regional de Aguas del Valle de México
NZT	Zona Naucalpan, Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla
ONG	Organizaciones no Gubernamentales
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PAI	Plan de Acción Inmediata
PIB	Producto Interno Bruto
PRD	Partido de la Revolución Democrática
PRI	Partido Revolucionario Institucional
SACM	Sistema de Aguas de la Ciudad de México
SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
SCJN	Suprema Corte de Justicia de la Nación
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SRH	Secretaría de Recursos Hidráulicos
ZMT	Zona Metropolitana de Toluca
ZMVM	Zona Metropolitana del Valle de México

Tabla de unidades y equivalencias

Símbolo	Unidad	Equivalencia en unidades básicas
m ³	Metro cúbico	1 m ³ = 1,000 litros
hm ³	Hectómetro cúbico	1 hm ³ = 1 millón de metros cúbicos

¿Guerra por el agua en el Valle de México?

Estudio sobre las relaciones hidráulicas entre
el Distrito Federal y el Estado de México

se terminó de imprimir en noviembre de 2005
en Solyz Impresores, s. de R.L. de C.V.,
Poniente 126 núm. 417,
col. Nueva Vallejo, 07750 México, D.F.

Para la composición tipográfica
se emplearon las familias
Univers y Times New Roman,
en sus diferentes modalidades.

Para los interiores se utilizó
papel couche de 135 gramos y para los forros,
cartulina couche de 210 gramos.

La edición consta de 1 000 ejemplares.

La coordinación y el cuidado editorial estuvieron a cargo del
Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad-UNAM.

Lorena Hernández Muñoz

COORDINACIÓN Y PRODUCCIÓN EDITORIAL

José Luis García Herrera

ASISTENCIA DE LA EDICIÓN Y CORRECCIÓN ORTOTIPOGRÁFICA

Rosalba Alcaraz Cienfuegos

CORRECCIÓN DE ESTILO

Ricardo González Bugarín/

La Huaracha, creadores visuales

DISEÑO GRÁFICO, EDITORIAL Y DE PORTADA