

**LA GESTION URBANA PARA EL ABASTECIMIENTO DE
AGUA.**

CASO DE ESTUDIO. “LA CIUDAD DE MEXICO 1877-1995”.

QUE POSTULA LIC. VÍCTOR IGNACIO ZAMUDIO SANDOVAL.

PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN URBANISMO



2010.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**LA GESTION URBANA PARA EL ABASTECIMIENTO DE
AGUA.**

CASO DE ESTUDIO. "LA CIUDAD DE MEXICO 1877-1995".

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN
ARQUITECTURA (URBANISMO) PRESENTA:**

LIC. VÍCTOR IGNACIO ZAMUDIO SANDOVAL.

PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN URBANISMO

2010.

DIRECTOR DE TESIS: DR. HÉCTOR ROBLEDO LARA.

INODALES:

DRA. MARÍA DEL CARMEN VALVERDE VALVERDE.

DRA. ESTHER MAYA PÉREZ.

MTRA. MARÍA DE LOS ANGELES ZARATE LÓPEZ

DR. JORGE FERNANDO CERVANTES BORJA.

IN MEMORIAM

A ENRIQUE ZAMUDIO SANDOVAL

MI HERMANO

AGRADECIMIENTOS

A todos aquellas personas que
participaron en la realización de este trabajo.

A la familia Zamudio Soto
A la familia Zamudio Sandoval
A Renata

LA GESTION URBANA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA.

CASO DE ESTUDIO. "LA CIUDAD DE MEXICO 1877-1995".

INTRODUCCIÓN.

1. ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA GESTIÓN Y LOS SERVICIOS PÚBLICOS.....	12
1.1. GESTION URBANA.....	12
1.1.1. Enfoque económico.....	18
1.1.2. Enfoque sociológico-político.....	21
1.2. LOS SERVICIOS PÚBLICOS.....	25
1.3. GESTION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS.....	36
2. GESTIÓN DEL AYUNTAMIENTO DE MÉXICO EN MATERIA HIDRÁULICA 1877-1905.....	43
2.1. FUENTES DE APROVISIONAMIENTO EXISTENTES.....	44
2.1.1. Aguas del Desierto de Los Leones.....	47
2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS Y ACCIONES DE SALUD PÚBLICA.....	54
2.3. NUEVAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO.....	63
2.3.1. Concesión Chousal.....	64
2.3.2. Hacienda de Los Morales.....	65
2.3.3. Hacienda de Careaga.....	65
2.3.4. Molino Blanco, Prieto, Olivar de Vidal y Atoto.....	66
2.3.5. Hacienda de San Antonio Clavería.....	66

2.3.6. Hacienda de Legaria.....	67
3. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.....	70
3.1. ESTUDIOS DEL DR. PEÑAFIEL Y EL ING. MARROQUÍN Y RIVERA.....	70
3.2. PROPUESTA Y EL CONTRATO MEDINA-ORMACHEA.....	75
3.3. PROPUESTA DIAZ RUGAMA.....	79
3.4. PROYECTO DE WILLIAM MACKENZIE.....	80
3.5. PROYECTO DEL ING. MARROQUÍN Y RIVERA Y CREACIÓN DE LA JUNTA DIRECTIVA DE APROVISIONAMIENTO DE AGUA.....	82
4. INTEGRACIÓN DE LA RED AL TEJIDO URBANO DE LA CAPITAL.....	92
4.1. CRECIMIENTO POBLACIONAL Y LA EXPANSIÓN FÍSICA.....	92
4.2. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.....	95
4.3. LOS POZOS ARTESIANOS.....	108
4.3.1 Evolución y Características.....	110
4.4. IDENTIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE POZOS.....	117
4.5. CONDICION GENERAL DE LA GESTIÓN DEL ABASTO DE AGUA PARA 1905.....	125

5. ANALOGÍA DE LA GESTIÓN.....	129
5.1. RÍO LERMA.....	138
5.2. ACUEDUCTO DE CHICONAUTLA.....	145
5.3. SISTEMA CUTZAMALA Y LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MEXICO.....	147
5.3.1 Plan de Acción Inmediata.....	150
5.3.2. Proyecto de Temascaltepec.....	153
6. CAMBIOS EN LA GESTIÓN HIDRÁULICA EN 1995.....	156
6.1. CRISIS DEL AGUA.....	160
6.2. REESTRUCTURACIÓN DE LOS ORGANISMOS RESPONSABLES DEL AGUA.....	165
6.3. PRIVATIZACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA.....	173
CONCLUSIONES GENERALES.....	189
BIBLIOGRAFÍA.....	201
ANEXOS.....	215

Introducción

Una imagen cotidiana de los habitantes de la capital es abrir los grifos del agua para realizar las más variadas actividades, pero esas personas ¿sabrán todas las gestiones que se deben realizar para obtener el agua que se distribuye y consume en sus hogares, negocios y oficinas? La pregunta obligada nos dice ¿Cuántas y cuales acciones se llevan al cabo para traer de lugares lejanos el agua que cubre la sed y las necesidades diarias de millones de habitantes?

Cuando pensamos en la actual condición hidráulica de la Ciudad de México, pensamos en los graves problemas que nos aquejan y éstos nos remiten necesariamente a la historia, al pasado, a los eventos y sucesos que modificaron la vida en la capital en su continua lucha por el agua y contra el agua.

Este es el tema central del presente trabajo, la gestión del abastecimiento de agua para nuestra ciudad capital en el transcurso de los últimos 100 años de su existencia.

La decisión de iniciar la investigación en el Porfiriato se debe a que lo consideramos un periodo importantísimo para la conformación del sistema hidráulico y la gestión del agua en la ciudad de México, continuando con el análisis de toda la gestión hasta el año de 1995.

La importancia de revisión de este periodo, radica en conocer el alto nivel de desarrollo de las gestiones realizadas por el ayuntamiento para obtener agua, implica también, analizar la óptica utilizada por los técnicos y profesionales de esos años para definir acciones y obras y finalmente identificar los cambios físicos y materiales que dichas obras generaron en la ciudad.

Con el crecimiento de la capital se construyeron diversas obras prioritarias para ella. Así, la mayor atención, preocupación y acción de las autoridades locales y federales decimonónicas y anteriores, lo fueron las obras de drenaje y desagüe general del Valle.

La capital había realizado las obras para la salida de agua necesaria para evitar las inundaciones con las acciones del Ing. Luis Espinoza, conocidas como las obras del Gran Canal; por su parte, el Ing. Roberto Gayol, se había dedicado a la construcción del drenaje interior de la capital, (quien utilizaba técnicas modernas importadas de Europa y rápidamente adaptadas a la capital por sus técnicos). Así, estas obras hidráulicas tuvieron el mayor peso e incidencia para la capital, durante la segunda mitad del siglo XIX.

Por su parte, el abastecimiento de agua, tuvo durante el último tercio del siglo XIX una serie de acciones y consecuencias trascendentales para la capital durante el Porfiriato y las primeras décadas del siglo XX.

La urgente necesidad de dotar a la población del líquido, llevó a las autoridades a preocuparse por elevar la dotación; para ello, era necesario conseguir nuevas fuentes de abastecimiento, construir una adecuada red de conducción y distribución y mejorar la presión del líquido, principalmente.

La ciudad de México se transformó con el tiempo en un nuevo y mayor espacio de convivencia entre varias entidades vecinas, la Zona Metropolitana del Valle de México. Esto implicó más agua para los nuevos centros urbanos y sus habitantes. De esta manera, la condición actual del abasto de agua en el Distrito Federal y los municipios conurbados del Estado de México, presenta una serie de importantes procesos similares y análogos en el tiempo, tanto en la forma, acción, y consecuencia de la gestión, con las observadas desde finales de los años 80 del siglo XIX.

El objetivo del presente trabajo es examinar y comparar desde un marco histórico-urbano, los diversos procesos y condiciones de la gestión de un servicio público que ha realizado en el transcurso de los casi últimos 100 años el gobierno local, para la gestión en si misma, es decir, la construcción de la red de abastecimiento de agua, la operación de este servicio público, como punto esencial de la construcción material de la ciudad.

La gestión del agua no es exclusivamente un problema de carácter técnico, de ingeniería civil o hidráulica, sino que ha evolucionado hacia aspectos más complejos como los políticos, su carácter social y sobre todo, los de perfil urbano. La intención es, relacionar el aspecto técnico, ya que, como veremos durante todo el trabajo, el papel clave que ha jugado en dicha gestión. Asimismo, revisar la relación temporal de la gestión del agua con la ciudad, considerando los aciertos o desaciertos de las decisiones políticas, su necesario planteamiento como parte de la política social y las consecuencias urbano-ecológicas que se han experimentado.

La actual connotación que tiene la gestión de un servicio público básico como el agua, se vincula con nuevos actores sociales urbanos, la visión y participación del gobierno local, la responsabilidad de los organismos responsables, el mismo líquido como un recurso económico, etc., es decir, la gestión urbana del agua. Sin embargo, para entender el comportamiento actual de los actores involucrados y las formas de organización en torno al agua, es obligado ver hacia el pasado para conocer los orígenes y evolución de la situación hidráulica por la que ha pasado la ciudad.

El análisis histórico-urbano de este fenómeno, pretende establecer una secuencia ordenada en tiempo y espacio, es decir, observar los procesos ubicando actores y acciones en el transcurso de la historia contemporánea de la ciudad. El estudio inicia con la administración porfirista, continua con las acciones y los cambios de la gestión realizados durante el siglo XX (hasta el año 1995). Identifica los impactos urbanos y las

condiciones de la construcción/ ampliación del sistema de abastecimiento de agua en la Ciudad de México, Distrito Federal y Zona Metropolitana del Valle de México.

El eje de la investigación es lo que podría llamarse una "situación-problema" de particular complejidad, el análisis histórico como referente de la condición actual de la gestión del abastecimiento de agua en la Ciudad de México, especialmente, si la concebimos, como la permanente y constante urgencia por cubrir la demanda del líquido, como un complicado mecanismo con articulaciones entre los aparatos político-administrativos y los técnico-operativos. Asimismo, las causas y consecuencias de múltiples problemas sociales y de serios impactos ecológicos de índole tanto local como regional.

El presente estudio, se integra de 6 capítulos. El capítulo 1, establece los antecedentes históricos de la gestión del abasto de agua. Se genera la base conceptual para conocer los elementos que participan en la investigación como qué es un servicio público y qué se entiende por gestión urbana. Asimismo, como pueden analizarse y entenderse, utilizando los conceptos actuales de la gestión de los servicios públicos.

El capítulo 2, se refiere a las condiciones del abasto, tanto al inicio como al final, del Porfiriato, la descripción y análisis de todas las acciones realizadas por la autoridad local, la gestión de las nuevas fuentes. Quiénes y como se determinó incrementar la dotación y cuál fue su reflejo material en la ciudad. Asimismo, incluye como parte de la investigación, el impacto físico de las acciones y obras, es decir, la reconstrucción del sistema de abastecimiento, por calle, cuartel y año en la red hidráulica de la capital.

En el capítulo 3, se analizan las distintas propuestas, proyectos, gestiones y los mecanismos que se siguieron para la aprobación de los proyectos para realizar las obras de abasto. Así mismo, se plantea, el inicio de la gestión institucional del abasto, con el importante papel que tuvieron la Comisión de Aguas y la Junta Directiva del Aprovechamiento de Agua.

El capítulo 4, nos introduce al crecimiento físico de la capital, nos presenta la relación entre agua y ciudad en la medida en que la primera sigue a la segunda en un proceso de crecimiento y construcción constantes. Es en este capítulo donde se hicieron las investigaciones directas que sirvieron para la reconstrucción del sistema de abasto en primera instancia, señalando el tipo de tubería, diámetros y calles donde fueron instaladas en la capital. Asimismo, se rescató para la investigación, una acción individual realizada por los vecinos de la capital, esta forma de allegarse el agua por medios propios se realizó mediante la perforación de pozos, su reconstrucción y ubicación durante todo el periodo de estudio, nos permitió conocer la condición completa del abasto (por tubería y por pozos) a finales del Porfiriato, y que definitivamente conformaron el sistema de abastecimiento.

El capítulo 5, establece una serie de marcadas analogías y similitudes entre las políticas, estrategias, gestiones, acciones y obras, relativas a las fuentes de abastecimiento, a través de la historia contemporánea de esta entidad, tales como las obras del Lerma, Cutzamala, Chiconautla, el Plan de Acción Inmediata y Temascaltepec.

El capítulo 6 y último, considera cuales han sido los mecanismos de solución a las problemáticas recientes del abasto, el papel del gobierno local en la gestión del líquido, el funcionamiento del sistema, la reorganización de las instituciones responsables y la posibilidad de la privatización del agua como una medida para efficientar el servicio.

Finalmente, se presentan una serie de comentarios y conclusiones generales.

1. Aspectos Conceptuales de la Gestión y los Servicios Públicos.

Dentro de este capítulo, se analizarán los dos elementos necesarios de definir, acotar y relacionar. En primer lugar, el término gestión y en segundo, el relativo a los servicios públicos. Si bien, en este apartado es necesario definirlos y entender también que para conocer como se desarrolla el proceso de gestión de un servicio público por parte de la autoridad, se requiere analizarlo de manera integral y su funcionamiento en y para la ciudad.

Su identificación bajo el marco conceptual desarrollado actualmente (desde distintas enfoques y corrientes), los conceptos de servicios públicos que son y como es su funcionamiento, lo cual permitirá demostrar claramente que las tareas realizadas hace más de 100 años por la autoridad local, deban entenderse ya como la gestión de un servicio público.

1.1 GESTIÓN URBANA.

Uno de los propósitos de este documento es mostrar y analizar como la autoridad local, realizó una serie de acciones algunas planeadas, otras no tanto, tendientes a obtener mayores volúmenes de agua, construir y ampliar la red. Este conjunto de acciones y tareas no contaban con el concepto moderno e integral denominado gestión urbana, es decir, el concepto con el cual entendemos hoy la gestión de un servicio público, no existía en esa época. Sin embargo, como veremos en el desarrollo de esta investigación, el cúmulo de acciones, diligencias, tareas y obras realizadas, no fue otra cosa que la gestión de la construcción del sistema de abastecimiento de agua para la capital, pero sin denotarlo o identificarlo con un nombre específico.

La **gestión** se puede entender de dos maneras: a) como acción y efecto de administrar y b) como la diligencia para conseguir una cosa.

Para el caso de **a)**, se gestionan o administran los recursos financieros y humanos existentes. La cuestión de la existencia y del monto de estos recursos recae, entonces, sobre el ámbito de la política, no de la gestión.

Si bien, la distinción entre gestión y política (urbana) es poco clara, cada palabra denota ámbitos diferentes, en particular a escala espacial, en donde la gestión tiende a referirse más a lo local y la política al conjunto del territorio, y a la centralización de las tomas de decisiones. Así, se habla de gestión local y no de política local.

En **b)**, se gestiona ante alguien que va a dar esa cosa. En el caso que nos ocupa, hay una gestión de los servicios urbanos en el sentido de que la población gestiona ante el Estado la dotación de los servicios urbanos. En esta acepción, la gestión no puede ser más que privada (individual o colectiva).

Tomando ambos sentidos de la palabra, podríamos plantear que la gestión de los servicios urbanos implica un doble ámbito de prácticas: las prácticas gubernamentales o institucionales, administrativas y técnicas, públicas (preferentemente en el ámbito local) que concierne la creación y administración de los servicios urbanos y, las prácticas de gestión de la población en torno al aprovisionamiento y consumo de estos servicios.¹

A partir de esta visión moderna y para tener una mejor comprensión del concepto gestión, es necesario considerar, en primera instancia, a la política urbana, entendida como el conjunto de procesos a través de los cuales las instancias oficiales definen e instrumentan las regulaciones, las formas de intervención pública sobre la ciudad: la organización, apropiación y usufructo del espacio urbano, la producción, distribución y acceso a los

¹ Coulomb, René. La Participación de la Población en la Gestión de los Servicios Urbanos., pág. 15

bienes y servicios públicos de uso colectivo, así como los procesos que tienden a organizar, operar y administrar la oferta de estos bienes y servicios. Esta referencia es genérica. Sin embargo, no hay una sola política para la ciudad sino que de ciertos lineamientos generales se derivan políticas específicas para el suelo, la vivienda, el transporte, la seguridad pública, la introducción y prestación de servicios como el agua, por solo mencionar algunas.

La gestión urbana, es un concepto dinámico que se refiere a la acción, a la práctica, a la interrelación entre lo interno y lo externo del aparato público, entre lo público y lo privado, entre la sociedad política y la sociedad civil.²

Ahora bien, se entiende por gestión urbana, a los procesos gubernamentales, que se desarrollan con relación con una figura mayor, como es, la administración urbana, es decir, la acción estatal sobre el proceso de urbanización y la dinámica y comportamiento de la población. Dichos procesos políticos tienen una inscripción territorial, lo urbano. Pero se inscriben a su vez dentro de un sistema político general y formas específicas de estructuración del Estado.

Desde esta perspectiva, las condiciones y los mecanismos de gestión se encuentran muy asociados a las características y actitud del tipo de gobierno existente y a la dinámica que interrelaciona a los principales protagonistas que actúan sobre la ciudad. Asimismo, implica, por un lado, la revisión de diversos elementos como son: la estructura y funcionamiento del aparato administrativo y las dependencias gubernamentales, la infraestructura, recursos con los que cuentan y los procesos administrativos (incluyendo aspectos como la legitimidad, la institucionalidad e incluso la corrupción en los procesos). Por otro lado, se requiere revisar los espacios y

² Villar, Alberto J. La Impotencia Municipal del Ordenamiento Urbano., pág.30.

mecanismos a través de los cuales se constituye, capta y define la demanda social y la interrelación que se establece entre ambas partes.

En relación a lo anterior, entendemos por **gestión urbana** al conjunto de procesos dirigidos a operar sobre la ciudad.³ Es una articulación de recursos (humanos, financieros, organizacionales, políticos, naturales) para hacer frente a la producción, funcionamiento y mantenimiento de la ciudad, para satisfacer las necesidades de bienes de consumo individuales y colectivos de los distintos sectores de la población.

La gestión urbana constituye una vinculación de los tres tipos de procesos, que configuran la ciudad, de allí que presente tres núcleos fundamentales interrelacionados. La gestión se da en torno al mercado, al Estado y a los procesos de reproducción de la población.⁴

Así, la gestión urbana supone elegir alternativas que ponen en juego intereses diferentes, contradicciones y conflictos en la sociedad urbana. Para ejemplificar esta situación, tenemos que se debe decidir la orientación del gasto con base en diferentes criterios, desde el capricho individual de un jefe político hasta los planes y programas acordados con diferentes grupos sociales. Es un fenómeno político y, como tal, es parte de los procesos sociales de configuración de la ciudad.

Para la realización de acciones de gestión urbana, es necesario que en una ciudad se presenten:

- ❑ La escala de los problemas
- ❑ Diferenciación económica y social de la ciudad
- ❑ La cobertura urbana de la gestión

³ Pérez, Pedro. Modelo Teórico-Conceptual para la Gestión Urbana en Ciudades Medianas de América Latina., pág.11

⁴ *Ibid.*, pág. 12

□ Participación de unidades gubernamentales de diferentes niveles

De esta manera, la gestión como proceso se encuentra estrechamente relacionada con el incremento del tipo de necesidades y número de problemas urbanos, con el crecimiento y transformación de las ciudades, tanto en el aspecto de expansión física como en el crecimiento poblacional.⁵

Algunos investigadores, interesados específicamente en la temática de la planeación del desarrollo urbano, reconocen que en el ámbito de la discusión teórica en México, muy poco esfuerzo se ha hecho para clarificar el concepto de gestión urbana.⁶

Por lo general, tanto en el espacio gubernamental como en el académico, el uso de los conceptos de gestión y administración urbana se han vinculado, fundamentalmente, con la práctica gubernamental, considerándose indistintamente a uno como función del otro.⁷

La administración urbana constituye una función ejecutiva específica de la administración del desarrollo urbano. Bajo este esquema, desde la perspectiva gubernamental, se concibe a la gestión urbana como una subfunción de la administración urbana, debido a que quedaría asociada a las funciones de gestoría, tramitación y fundamentalmente, negociación política que desarrollan los gobiernos de la ciudad, en este caso los ayuntamientos.

En este contexto de ideas, es importante establecer esta última diferencia entre la administración y la gestión urbana. Así, la administración urbana es considerada una actividad propia del gobierno de las ciudades, fundamentalmente dirigida al control de los procesos sociales y económicos

⁵ Pírez, Pedro. Servicios Urbanos y Equidad en América Latina., pág 15.

⁶ Pírez, Pedro. Modelo Teórico-Conceptual para la Gestión Urbana en Ciudades Medianas de América Latina., pág.11

⁷ *Ibíd.*, pág. 12

que involucran la transformación del espacio urbano, en tanto que la gestión urbana, se concibe como el conjunto de acciones que los organismos institucionales realizan, como parte de sus responsabilidades administrativas dirigidas a conducir las acciones sociales en el sentido de sus objetivos políticos.⁸

De acuerdo con el planteamiento anterior, la conclusión más importante radica en que para nuestro caso, el concepto de gestión urbana, implicará, integrar ciertos aspectos de la administración urbana, vinculados con el reformulado concepto institucional de la gestión urbana. De esta manera, las acciones de control de las transformaciones del espacio urbano, la provisión de servicios públicos y la ejecución de obras de infraestructura, aunado al fomento de los procesos de participación y manejo de la información para la toma de decisiones, donde el gobierno local genere procesos de administración y gestión adecuados, será la definición que más se apega a los intereses de la presente investigación.

En este mismo sentido, la definición de gestión hidráulica, estará encaminado a la provisión del recurso y la creación de obras necesarias para la solución de los aspectos, tanto tecnológicos como sociales, originados por la falta de líquido.

La crítica que enfrenta la anterior definición, es la relativa a que las autoridades y dependencias solo la conciben en términos de la prestación de un "servicio público" y dejan de lado, por ejemplo, la gestión del agua como un recurso (ahorro, reutilización, etc.), o un activo social.⁹

⁸ Villar. Op.cit. 1998, pág. 41

⁹ Se entiende por activo social a la disponibilidad de agua, así como su gestión, ya que ésta es la que posibilita la consecución de un determinado estilo de vida o desarrollo. Federico Aguilera. "El agua como activo social" Barcelona. 1995, pág. 360.

Por años la gestión del agua se consideró un problema técnico o de ingeniería hidráulica, de acuerdo a una política incrementalista en base a la cobertura constante de la demanda. Actualmente su carácter es de política social debido a los cambiantes contextos económicos, sociales y ahora ambientales, es decir, un cambio radical en la manera de enfrentar la gestión del agua.

Las consideraciones que existen sobre el término gestión urbana implican, tanto la participación del estado o el aparato gubernamental, creador material de la ciudad, como la constante participación de los grupos sociales, sus demandas y movimientos urbanos, dentro de los procesos de construcción y consolidación de las ciudades. De ahí que sea necesario clarificar este concepto desde dos enfoques: el enfoque económico y el sociológico-político.

1.1.1 Enfoque económico.

El enfoque económico, nos muestra desde la perspectiva marxista, que como sabemos hace énfasis en los llamados soportes materiales para la producción, asocia las actitudes institucionales relacionadas con la planeación urbana a los procesos y acciones impulsados por un Estado-instrumento de la clase dominante que, en las condiciones actuales y consecuentemente con la lógica del capital, estarán dirigidas a facilitar el desarrollo ampliado del capital.

A partir de esta perspectiva, la literatura relativa a la intervención directa del estado en la producción de los soportes materiales cumple una gran diversidad de funciones, dirigidas todas ellas a propiciar un desarrollo ampliado de la acumulación capitalista.¹⁰

¹⁰ Léase por ejemplo a Manuel Castells. La Cuestión Urbana. Siglo XXI Editores. México, 1974.

En este sentido, la participación del aparato gubernamental en acciones relacionadas con el crecimiento y transformación de las ciudades ocurre tanto para resolver diferentes contradicciones del capital como para apoyar su desarrollo.

Aparece históricamente cuando la creación de servicios e infraestructura ha entrado en contradicción con las necesidades de desarrollo de la producción capitalista, ya sea porque en su producción, distribución y consumo han entrado en conflicto diferentes sectores del capital, porque su creación implica inversiones de capital que obtendrían bajas tasas de ganancia, o porque la creación y operación de estos servicios e infraestructura (redes de agua potable), está dirigida, en primera instancia, a promover el desarrollo de la industria privada de la construcción y de todas aquellas industrias relacionadas directa o indirectamente con ella y en última instancia, al desarrollo del capital en su conjunto.¹¹

El estado asume así el papel de dinamizador de la producción capitalista, a través de la promoción de la demanda de mercancías con destino no sólo a la producción, sino también al funcionamiento de los soportes materiales.

Esta participación del estado se explica bajo el supuesto de que su actuación, impulsa la expansión y crecimiento de la industria capitalista existente, además, hace posible la creación de nuevas empresas, impactando de hecho en todas las esferas de la producción y distribución de mercancías, y en la prestación de servicios.

Ahora bien, el hecho de que la intervención del estado no se realice en todos los sectores vinculados con los soportes materiales, y que esta participación no aparezca en forma directa ni constante, sino que se oculte y

¹¹ Topalov, Christian. La Urbanización Capitalista., pág. 32.

eventualmente se diluya, se explica, porque, al intervenir el estado en diferentes fases del proceso de producción, intercambio y distribución, mediante inversión directa o aportaciones indirectas, no busca sustituir a la empresa privada, sino que intenta garantizar la subsistencia de empresas y, en muchos casos, asegurar su funcionamiento y la obtención de ganancias adecuadas mediante un sistema amplio de subsidios presupuestales.

Si bien, en este estudio se consideran en forma diversa las características particulares y objetivos específicos de la participación gubernamental en la producción del espacio urbano, ya sea en el ámbito de planeación-ordenamiento urbano o directamente de la producción de componentes del espacio urbano (llámense medios de consumo colectivo o soportes materiales para la producción). Lo cierto es que el denominador común de estos análisis parece ser el énfasis que en ellos se hace al carácter instrumental del estado, y a las determinantes económicas de la participación de éste en los procesos de transformación y crecimiento urbanos.

Desde este enfoque, el estado-gobierno tiene más bien un carácter de instrumento administrativo de los intereses de la clase dominante, que en el campo de la planeación territorial y particularmente en el ámbito de la planeación urbana, opera al nivel de la estructura económica.

La gestión urbana estará asociada así a los intentos de dominación corporativista-populista promovidos por el estado.

Al aludir a la gestión urbana, se hace referencia a los procesos impulsados por el estado, dirigido fundamentalmente a obtener la subordinación y el control de los llamados movimientos sociales urbanos.

Dicho concepto nos remitirá entonces, a un conjunto de prácticas económicas y sociales, a través de las cuales el gobierno de la ciudad, por medio de sus diferentes organismos, al mismo tiempo que realiza obras,

gestiona las demandas de medios de consumo colectivo o soportes materiales de la población urbana.

Así, el carácter específico de la gestión urbana está determinado, por los conflictos entre el gobierno y la sociedad civil (usuarios o ciudadanos), y las formas concretas de dominación del capital.

1.1.2 Enfoque sociológico-político.

La gestión urbana asume la dimensión política de la administración técnica de una ciudad; es decir, enfrenta los procesos políticos de movilización, control y legitimación, a través de los cuales las demandas urbanas se expresan y se tramitan en el marco de una política urbana "hegemonizada" por los intereses dominantes de la sociedad.¹²

Por otra parte, las interpretaciones que se han hecho de la gestión urbana a partir de la administración gubernamental, vinculada a la planeación urbana y a la gestión ciudadana, referida principalmente a las formas de participación de la sociedad civil en la problemática urbana, establece el siguiente criterio:

La gestión urbana es definida tanto como una práctica democrática, ejercida por la sociedad civil en su conjunto, como una práctica de control y legitimación, ejercida por el gobierno sobre dicha sociedad civil.¹³

Pero, es conveniente señalar que la gestión urbana se ha asumido desde dos perspectivas esencialmente contradictorias:

Por una parte, desde la perspectiva "oficialista", se ha asociado a las funciones de carácter administrativo de los órganos de gobierno en sus tres niveles, dirigidas a promover la participación, tanto de diferentes grupos

¹² Villar. Op.cit., 1998, págs. 32 y 33.

¹³ Villar. Op.cit., 1998, pág. 34

sociales como de sectores económicos, en la realización de acciones tendientes a alcanzar el "pleno desarrollo".

Esta participación se promueve desde los diferentes niveles de gobierno y, particularmente, desde el gobierno de la ciudad, a través de las acciones necesarias para inducir la actuación de grupos sociales y económicos a la realización de acciones de "beneficio social".

En función de lo anterior, la gestión urbana se concibe como una subfunción de la administración urbana, siendo una atribución exclusiva de los órganos de gobierno responsables del ordenamiento urbano.

Desde los enfoques que privilegian el análisis de la participación social, se asocia la gestión urbana a los procesos sociales que han ido derivando, progresivamente, en una transformación de las formas de participación comunitaria en el proceso de producción y transformación del espacio urbano¹⁴

Esta participación adquiere un carácter diverso: puede estar enmarcada en una esfera de legalidad, representada, por ejemplo, en los planes de desarrollo urbano, los consejos de participación o la consulta popular; o bien puede darse al margen de los mecanismos institucionales de participación, derivando en formas inéditas de concertación o negociación de los grupos sociales con órganos de gobierno, e incluso con grupos económicos privados vinculados con la promoción o financiamiento inmobiliario.

La gestión urbana, entendida de esta manera, puede apoyarse e incluso fortalecer, los mecanismos de clientelismo político o implicar el

¹⁴ Duhau, Emilio. Gestión de los Servicios Urbanos en México. pág. 87.

resquebrajamiento, o al menos el debilitamiento, de los viejos mecanismos de control clientelista corporativista.¹⁵

Su carácter diverso se expresa en las particularidades que se establecen en la relación entre el estado y la sociedad civil, así como en las formas específicas de organización y actualización de los grupos sociales.¹⁶

La gestión autónoma organizada, por su parte, no concibe a las instancias gubernamentales como agentes activos directo, sino que hace referencia a los grupos organizados de colonos cuya lucha por la legalización de la tenencia de la tierra y por la introducción de los servicios urbanos, se articula con la producción directa y autoconstruida de su vivienda, adquiriendo un carácter coyuntural.

En síntesis, desde la perspectiva de esta investigación, podríamos asumir que, la gestión urbana ejercida desde el gobierno de la ciudad, se convierte de esta manera, en un instrumento técnico de las funciones administrativas. Esta concepción tiene su origen en la vieja interpretación que desde la disciplina de la Administración Pública, se hizo sobre la dicotomía política-administración, vinculada a la separación entre poder legislativo y poder ejecutivo, propia de los estados capitalistas emergentes en el siglo XIX.¹⁷

La presunción de que el Estado es un instrumento de dominación al servicio de las clases dominantes nos lleva, irremediamente, a suponer

¹⁵ Coulomb, René. Op. cit., pág. 26

¹⁶ Al respecto, es representativa la tipología de formas de gestión que Jorge Legorreta reconoce en torno a la participación social en la producción de vivienda pública, autónoma organizada y amparada individual. En este sentido, la gestión pública, referida principalmente a la autoconstrucción de vivienda tiene que ver con el conjunto de experiencias en las cuales los grupos sociales de bajos ingresos son organizados, apoyados financieramente y asesorados técnicamente por una instancia estatal para la construcción de sus propias viviendas. Para encontrar información detallada, véase Jorge Legorreta, La Autoconstrucción de Vivienda en México: El Caso de las Ciudades Petroleras, Centro de Ecodesarrollo, 1984.

¹⁷ Guerrero, Omar. La Administración Pública del Estado Capitalista., págs. 48-49.

que la gestión urbana, cuando se ejerce desde el aparato gubernamental, es una manifestación del dominio político de clase y cuando se ejerce desde los grupos sociales dominados, tiende a subvertir el orden establecido por el estado instrumental o a reforzarlo a través del clientismo político.

Esta explicación tiene sus orígenes, en las interpretaciones que desde finales del siglo XIX hicieron diferentes herederos del pensamiento marxista que negaban la validez de la lucha política dentro de los cauces de la democracia.¹⁸

Desde este enfoque, la administración y la gestión urbana superan el carácter de medios de dominio, para ubicarse en el ámbito de la búsqueda y obtención del consenso.

Del mismo modo, la administración y gestión urbanas, ejercidas desde la sociedad política, aparecen como prácticas necesarias para la búsqueda del consenso: la primera como instrumento de dirección de la vida económica y la segunda como forma de concertación.

Así, la gestión urbana aparece como función que expresa las formas específicas que, en torno al uso y aprovechamiento del suelo, presenta la relación sociedad civil y sociedad política en un momento histórico determinado.

La gestión urbana se presentará, como una acción que lleva a cabo tanto la sociedad civil en su conjunto (aunque atendiendo a necesidades y coyunturas diversas), como el gobierno de la ciudad quedando, por lo tanto, diferenciada de las funciones específicas de la administración urbana.

Finalmente, la gestión urbana y en particular la gestión de los servicios públicos, remite entonces a un conjunto de prácticas políticas económicas y

¹⁸ Cerroni, Umberto. Teoría política y socialismo., págs. 126 y 151.

sociales, a través de las cuales se gestionan al mismo tiempo, las demandas de la población y las respuestas técnicas y administrativas a esas demandas.

1.2. LOS SERVICIOS PÚBLICOS.

Existe un conjunto de necesidades a cubrir para los seres humanos, las cuales pueden considerarse en dos grupos: las individuales, correspondientes a las que los hombres tiene de manera particular como son el vestido, la alimentación, etc., a diferencia de las colectivas que necesitan o se agravan como consecuencia de la convivencia con otros hombres. Estas últimas pueden ser satisfechas por las actividades de los particulares, pero en forma general se ha entendido como una atribución de los gobiernos.

En el ámbito económico, la existencia de los bienes públicos y la satisfacción de las necesidades sociales, pueden verse como una situación fuera del orden "natural" del mercado o bien como una fisura dentro del régimen de acumulación. Según la escuela neoclásica, los bienes públicos constituyen un factor manejado estrecha y cautelosamente para evitar efectos negativos sobre el mercado. En contraste, el marxismo e incluso otras escuelas heterodoxas, encontrarían en los bienes públicos la expresión de un desequilibrio interno del modelo de acumulación mismo, manifestado en fallas atribuibles al mecanismo de mercado.¹⁹

Pero desde cualquier perspectiva, el servicio público tiene su fundamento en las necesidades sociales, mismas que requieren ser atendidas por los gobiernos para sus habitantes. Si el mercado no satisface los bienes sociales, será obligado el otorgamiento por agentes gubernamentales; o bien, sí el bien público no puede fijar sus precios debido a la ausencia de mecanismos de discriminación, estos deberán ser

¹⁹ Musgrave, Richard Abel. Teoría de la Hacienda Pública., pág.139.

generados por una asignación de precio cero, lo cual lleva al gobierno a ser el agente prestatario, o en su caso a financiarlo.

El servicio público ha sido conceptualizado de diversas maneras. Así, los **juristas** tienden a definirlo como una actividad del estado para dar satisfacción a diversas necesidades de interés general, mismas que al no realizarse dejarían insatisfechas o parcialmente satisfechas a esas necesidades.

Para los **economistas**, el servicio público responde a los desequilibrios del mercado, a la construcción material de la ciudad, o bien a la necesidad de reproducir el sistema, vía la reproducción de la mano de obra y la subsidiariedad a las clases trabajadoras

En esta última perspectiva, los servicios públicos son divididos en servicios para la producción, aquellos que favorecen a los capitalistas, y servicios para la reproducción, que subsidian a los obreros, pero siempre en vías de seguir reproduciendo un sistema de explotación.

Para los **administradores públicos** y los estudiosos de la ciencia política, los servicios públicos son los medios con los que el Estado se enlaza con la sociedad en la atención de sus demandas, a través de una actividad continua, general y extensiva a todo usuario que requiera el servicio, siendo la parte visible del gobierno.

Estos enfoques de los servicios han llevado a diferentes conceptualizaciones. Sin embargo, los servicios públicos constituyen un espacio de actuación política, donde el gobierno asume una obligación de asegurar a la sociedad una serie de satisfactores, sin ser necesariamente el agente de prestación directa.

“Los servicios públicos consistirán en la ordenación de elementos y actividades a fin de satisfacer una necesidad colectiva, implicando una participación activa o pasiva de los gobiernos y sus habitantes”.²⁰

Por otra parte, desde una visión jurídica, la Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal los define como: “ la actividad organizada que se realiza conforme a disposiciones legales o reglamentarias vigentes en el Distrito Federal, con el fin de satisfacer en forma continua, uniforme y regular, necesidades de carácter colectivo”.²¹

Como se observa la búsqueda por satisfacer necesidades corresponde al elemento central del servicio, pero estas son de carácter colectivo contando con determinadas características y existiendo diversas modalidades para ello.

De igual manera, se suele considerar una actividad redistribuida en la prestación de los servicios, aunque no siempre se refleja en todos ellos.

De acuerdo con Mejía Lira,²² se mencionan como características de los servicios públicos las siguientes:

- ❑ **Constituyen una actividad técnica de administración pública**
- ❑ Pueden ser realizados en forma directa o indirecta
- ❑ Son permanentes, generales, regulares y continuos
- ❑ Carecen de propósito de lucro
- ❑ Su régimen especial lo rige el derecho público
- ❑ **Satisfacen necesidades colectivas**

²⁰ Mejía Lira, José. Servicios Públicos Municipales., págs. 26-28.

²¹ Ley Orgánica del Distrito Federal, Editorial Porrúa, México, 1999.

²² Mejía Lira, José. Op. cit., pág. 28

- Son consecuencia de la vida comunitaria
- **Se prestan dentro de una circunscripción geográfica determinada**
- Se basan en normas específicas elaboradas por el sector público
- **Requieren la participación comunitaria, en tanto que son los beneficiarios inmediatos.**

Aunque en la práctica alguna de estas características no son satisfechas, permite rescatar gran parte del sentido que tienen los servicios públicos, como es el hecho de ser actos cuyo usufructo o goce corresponde al derecho público; también puede subrayarse la responsabilidad de operación que exige reglas y normatividad claras. Esto último corresponde al mayor justificante para la intervención gubernamental, reconociéndole un rol vigilante y agente normativo respecto de los servicios públicos.

Ahora bien, la prestación de servicios por parte del Estado requiere de un aparato burocrático con mayor o menor grado de especialización. Si la ejecución directa de las funciones inherentes a la prestación del servicio está a cargo de los organismos gubernamentales su grado de especialización será mayor.

En la medida en que sólo recae sobre el gobierno la coordinación del servicio, su especialización en ciertas acciones será menor, pero también existirá una necesidad mayor de eficientar el control. De ahí la necesidad de tener una perspectiva clara al respecto.

Así, el servicio público,²³ contiene un conjunto de factores que le dan razón de ser como tal, estos factores se derivan de los siguientes criterios:

- La organización y vinculación de los elementos disponibles para la prestación de los servicios públicos

²³ Mejía Lira, José. Op. cit., pág.30

- La determinación de procesos y procedimientos específicos para realizar las actividades concretas que requiere la prestación
- La base jurídico-administrativa que garantice la efectiva prestación de los servicios públicos
- Los instrumentos y mecanismos para alcanzar propósitos y objetivos en la satisfacción de las necesidades sociales.

En función de los criterios señalados, presentamos una serie de principios para la prestación y el funcionamiento de los servicios:

1. Principio de generalidad, cuyo sentido es plantear que cualquier habitante es sujeto de la utilización y goce del servicio.
2. Principio de igualdad. No solo se requiere una prestación general, sino también que ésta sea por igual para todos, sin discriminación de ninguna especie. Este principio significa que un servicio se debe proporcionar a todos los integrantes de la comunidad, sin incurrir en distinciones, favoritismos ni discriminaciones, buscando que las ventajas de los servicios beneficien a las mayorías.
3. Principio de continuidad. Previene la interrupción de la prestación del servicio. Esto quiere decir que un servicio público debe ser proporcionado de manera regular y continua, buscando la satisfacción del interés social.
4. Principio de legalidad. La generación y otorgamiento de los servicios se realiza en el marco de la ley, respetando los ordenamientos existentes o generando los convenientes a su prestación.
5. Principio de obligatoriedad. Se refiere a la responsabilidad de otorgamiento por parte del gobierno. Este debe garantizar su prestación, sea él el prestatario directo o algún otro agente social, pero siempre cuidando su desarrollo y prestación mediante una clara reglamentación y/o normatividad.

6. Principio de equidad. Se refiere al equilibrio necesario en la prestación, pues no se persiguen fines de lucro. Por consiguiente debe analizarse el costo social y el particular al respecto
7. Principio de adaptación. Se debe tratar de contar con los instrumentos y sistemas correspondientes a las características de los servicios.
8. Principio de adecuación. Significa que el servicio público debe responder en cantidad y calidad a las necesidades de los habitantes del municipio.
9. Administración de los servicios públicos municipales. La prestación de los servicios públicos implica una ardua tarea de los ayuntamientos, cuya realización va a estar dada en función de los elementos y recursos con los que cuentan.

Estos principios buscan establecer valores de actuación que deben de perseguirse y respetarse cuando se está trabajando en un gobierno local; Considerando además las bases jurídicas vigentes y los ordenamientos existentes para cada uno de los espacios de gobierno.²⁴

En México existen tres niveles de gobierno (Federal, Estatal y Municipal), cada uno de los cuales tiene definido su marco de actuación, dentro de la normatividad específica de cada caso, enmarcados en la ley suprema: la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.²⁵ En tiempos recientes la esfera de competencias asignada a instancias estatales y municipales muestra una tendencia a aumentar en un intento por hacer de estos instrumentos capaces de responder directamente a una mayor cantidad de atribuciones.

²⁴ Mejía Lira, José. Op. cit., pág. 33.

²⁵ Mejía Lira, José. Op. cit., pág. 34.

Como un referente a los servicios públicos,²⁶ tenemos el caso de los servicios municipales, para los cuales el Artículo 115 fracción III, precisa "los municipios, con el concurso de los Estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes, tendrán a su cargo los siguientes servicios públicos:

- ❑ **Agua Potable y Alcantarillado**
- ❑ Alumbrado Público
- ❑ Limpia
- ❑ Mercados y centrales de abasto
- ❑ Panteones
- ❑ Rastros
- ❑ Calles, Parques y Jardines
- ❑ Seguridad Pública y Tránsito.

Ahora bien, ¿Cuáles pueden ser las diferencias cuando nos referimos a los servicios públicos y cuando hablamos de los servicios urbanos?

Este término "servicios públicos" tiende a ser usado indistintamente como sinónimo de "infraestructura urbana" (recolección de basura, limpieza y riego de parques y jardines redes de electricidad, agua potable y drenaje), y de equipamiento urbano: se habla de "servicios educativos" o de "salud", por citar algunos ejemplos.

Entre sus principales características tenemos: puede ser prestado por el Estado o por particulares; puede prestarse con o sin propósito de lucro por el Estado y los particulares; es de naturaleza administrativa o económica (industrial o comercial). Su régimen jurídico es de derecho administrativo.²⁷

²⁶ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1995.

²⁷ Nava Negrete Alfonso. Derecho Administrativo Mexicano. México. Fondo de Cultura Económica, 2001.pág.419

Parece ser que el concepto de **servicio** es más amplio y engloba indistintamente la infraestructura o el equipamiento urbano. De esta manera, cuando hablamos de un servicio público, como el del agua potable, nos referimos a un conjunto de situaciones, y prácticas políticas y sociales que van más allá de la sola infraestructura, en este caso la de la red de abasto de agua potable.

En relación con el agua potable, el servicio público se caracteriza como un bien físico tangible, cuyo fin esencial es servir a la comunidad a partir de las necesidades que demanda los ciudadanos-usuarios.²⁸

Por otra parte, cuando hablamos de **servicios urbanos**, nos estamos refiriendo a un conjunto de elementos heterogéneos: agua potable, drenaje, vialidades, transporte electricidad, mobiliario urbano, etcétera. De tal forma que nos podemos preguntar, si realmente podemos hablar de una sola forma de gestión de servicios tan heterogéneos. Asimismo, al referirnos a los servicios urbanos, estamos hablando de las infraestructuras, equipamientos y servicios que permiten el funcionamiento de la ciudad (servicios de infraestructura o de redes, espacios públicos, etc.).²⁹

Así también, mientras la gestión de ciertos servicios implica al conjunto del espacio urbano, e incluso la dimensión regional (el caso del agua), para otros se puede resolver a escala local del barrio (la vigilancia).

De acuerdo con Pedro Pérez es importante advertir sobre la dificultad de generalizar al conjunto de los servicios urbanos, los elementos interpretativos que podemos construir a partir del análisis de la gestión de servicios urbanos específicos.³⁰

²⁸ Cuberos,, Ricardo, Gestión de Servicios Públicos Urbanos, Venezuela, Universidad de Zulia, mayo 2009.

²⁹ Pérez Pedro Servicios urbanos: sociedad local y distribución económica, en un contexto de reformas y privatizaciones. en Servicios y Marco Construido. RNIU, UAM-A Cambridge University Press 1999. págs.32, 33.

³⁰ Pérez, Pedro. Actores Sociales y Gestión de la Ciudad., pág. 11.

Los servicios urbanos son el resultado de procesos técnicos de gestión y producción: de diagnósticos para identificar las necesidades, la articulación de recursos e insumos productivos, hasta las operaciones económicas y técnicas para producir y distribuir agua, etcétera.

Pero sobre todo, los servicios públicos constituyen un sistema de relaciones sociales, integrado por actores con papeles distintos y articulados, por sus relaciones y por un sistema normativo (regulación).

Los servicios públicos son un componente de la realidad de la ciudad, que satisface un conjunto muy amplio de necesidades, como soporte y condición del funcionamiento de sus actividades y de las relaciones sociales que allí se dan. De ellos depende, particularmente, la capacidad de las ciudades para producir riqueza y distribuirla entre sus habitantes. Por lo anterior, los servicios deben llegar a quienes tienen una necesidad (agua) para satisfacerla, con la mejor calidad accesible técnicamente, y con un uso eficiente de los recursos.

En relación con el papel de los servicios urbanos en la construcción y mantenimiento de la ciudad, tenemos, que éstos, sustentan físicamente a la sociedad aglomerada, a la población y sus actividades. En una aproximación general se percibe que esos productos constituyen dos bienes materiales: suelo urbano y construcciones que se apoyan en él³¹

Los servicios que permiten el funcionamiento de la aglomeración que se sustenta en el suelo y las construcciones producidas y, por ende, al permitir que esos componentes cumplan su papel urbano, hacen posible su aprovechamiento en el desarrollo de las actividades (individuales o colectivas) de la sociedad.

³¹ Pérez, Pedro. Servicios Urbanos y Equidad en América Latina., pág. 10.

Los servicios urbanos deberían satisfacer un conjunto muy amplio de necesidades, como soporte y condición del funcionamiento de las actividades y de las relaciones sociales (producción económica, reproducción de la fuerza de trabajo, reproducción de las fuerzas sociales, etc.). De ello depende, particularmente, la capacidad de las ciudades de producir riqueza y de distribuirla entre sus habitantes.

Los servicios son una consecuencia y, a la vez, una condición de la aglomeración de población y actividades en el territorio. En una sociedad caracterizada por la dispersión territorial, las necesidades familiares de la vida cotidiana pueden ser resueltas en forma individual (agua, los desechos, etc.).

Con la aglomeración urbana esto deja de ser posible y esas necesidades deben ser atendidas en forma colectiva.³²

Los habitantes y sus familias difícilmente pueden obtener por si mismas el agua que necesitan para la vida cotidiana ni pueden por si mismas deshacerse de los residuos líquidos y sólidos, como pueden hacerlo en un asentamiento disperso.

La clave es resolver las carencias en las mejores condiciones higiénicas para la población.

Los servicios urbanos constituyen un sistema de relaciones sociales entre actores con roles distintos y articulados, regulados por un sistema normativo. Ese sistema puede caracterizarse como una articulación cambiante entre los agentes públicos y privados implicados en los procesos de producción y gestión de los servicios, para la atención de los habitantes de la ciudad. Véase tabla I.

³² *Ibíd.* pág. 25.

Tabla I. Carácter de los servicios públicos más requeridos por la administración urbana.

Tipo	Servicio	Carácter
<u>Infraestructura urbana</u>	<u>Agua potable</u>	<u>Público-monopólico</u>
	Sistema de drenaje	Público-monopólico
	Energía eléctrica	Público-monopólico
Desarrollo urbano	Desarrollo de suelo para urbanización	Privado
	Instalación de equipamiento y mejoramiento de barrios	Público-privado
Servicios personales y familiares	Gestión de desechos sólidos	Público-privado
	Transporte	Público-privado
	Vivienda	Público-privado
	Salud	Público-privado

Fuente: Política de privatización de los servicios públicos: "Caso del agua en la ciudad de México" María Concepción Martínez Omaña.

Los servicios urbanos son definidos históricamente, en base al carácter y tipo de decisiones que toman los actores que integran su sistema de relaciones, decisiones que son tomadas, en esas relaciones, a partir del desarrollo y la vinculación de las estrategias de cada uno de los actores implicados.

A manera de comentario, es en este contexto donde los servicios urbanos han mostrado históricamente que se han convertido en el conjunto de problemas importantes para las ciudades: coberturas insuficientes que excluyen una porción importante de la población; mala calidad que tiene un impacto directo en la condición de vida, del usuario y vinculado con este segundo aspecto, graves impactos ambientales derivados del hecho de que

el crecimiento de las necesidades ha sido persistentemente más rápido que el de los recursos financieros asignados y las capacidades de previsión, planeación y regulación. En función de lo anterior expuesto, veamos como se gestionan los servicios públicos.

1.3. GESTIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

¿Qué significa que la autoridad deba operar como responsable público de la ciudad, ante sus habitantes y cómo esta situación se ha presentando históricamente?

En términos generales, hemos señalado que implica superar limitaciones desde las cuales los actores sociales se vinculan con la ciudad: Para concretar esto, debemos especificar lo que hemos llamado una "función pública para la ciudad", entendida como la responsabilidad por la existencia y el mantenimiento de las condiciones para la vida urbana y, por ende, para el desarrollo de las actividades económicas, la reproducción de la población, y la toma de decisiones.³³

Lo anterior supone introducir en la gestión urbanística una perspectiva general (pública) que oriente, en este sentido, a los actores que participan en la producción y en el funcionamiento de la ciudad.

La configuración territorial y funcionamiento de la ciudad, constituyen procedimientos que han distribuido los bienes socialmente producidos (desigualmente según las relaciones de producción), entre los grupos sociales, las familias y los individuos de acuerdo a dos tipos de parámetros.

Unos parámetros distribuyen territorialmente a las personas y las cosas: algunas cosas resultan más accesibles para algunas personas que para otras. Esa accesibilidad es el resultado de su localización (que opera

³³ Pérez, Pedro. Municipios y Servicios Públicos., págs. 148-149.

sobre definiciones económicas de la población) y se basa en un territorio significado por medio de las construcciones que lo convierten en soporte urbano (infraestructuras, equipamientos, servicios).

Otros parámetros distribuyen socialmente los bienes urbanos, entre la población, entre ésta y las actividades o entre éstas entre sí. Ello sucede de manera independiente de la localización, aunque como efecto final se le agrega. La ciudad produce y distribuye infraestructuras, equipamientos y servicios, estableciendo las condiciones para su producción y consumo y para su vinculación con la situación (económica, social, cultural) de la población. Dentro de esas condiciones, las referidas al acceso son clave: desde el acceso libre a los espacios públicos, o el acceso restringido en razón de condiciones económicas, sociales o étnicas hasta la exclusión.

La localización en el territorio de personas y cosas, y los procedimientos para acceder a los bienes urbanos, conducen a los resultados de integración o de exclusión de individuos o grupos de la población del municipio/ciudad.

Para esa distribución operan tres procedimientos principales:

- procedimientos de mercado, se caracterizan por la oposición entre satisfacción de necesidades y producción de ganancias económicas.
- procedimientos gubernamentales, que modifican a los primeros, con la introducción de criterios públicos, y
- procedimientos sociales, desarrollados por la población para satisfacer de manera directa alguna de las necesidades que no logran satisfacer dentro de los anteriores, aunque no los excluyan totalmente.

Ahora bien, los servicios públicos, como uno de los componentes fundamentales de la funcionalidad urbana, tienen un papel central en la distribución social de los bienes. Constituyen una mediación entre sus dimensiones territoriales y sociales. Por su medio se distribuye entre los componentes de la ciudad las condiciones para desarrollar las actividades urbanas, para aprovechar la oferta urbana total, además de bienes (electricidad, agua, gas, etc.) que satisfacen necesidades particulares.

Los servicios de redes como agua y drenaje permiten a los usuarios participar de los componentes fundamentales de la vida urbana. Constituyen una condición para la vida misma, para poder vivir en una aglomeración y aprovechar sus beneficios. Su falta implica una carencia grave para quienes están territorialmente en la ciudad. Esto es válido también para el conjunto de infraestructuras y servicios que hacen posible el acceso a la totalidad de los bienes urbanos.

En esa función, los servicios pueden cumplir un papel clave de distribución, el acceso de la población de menores recursos a ellos es fundamental para mejorar su calidad de vida y potenciar sus posibilidades económicas. Es evidente su papel para mejorar la calidad de vida de la población pobre, que suele concentrarse en asentamientos sin adecuadas condiciones de salubridad, con fuertes contaminaciones y riesgo de accidentes. Puede considerarse que mejorar el acceso a servicios de calidad, constituye un componente crítico de toda estrategia de mejora de las condiciones de vida de sus habitantes.

Ese papel de los servicios depende de una doble situación:

a) La distribución urbana, que es una consecuencia de la distribución de los lugares de la ciudad para el asentamiento de la población y las actividades. Esto significa que los servicios (particularmente aquellos que dependen de manera significativa de sus soportes materiales, como las redes), se localizan en forma discreta dentro de la ciudad, en unos lugares y

no en otros, abarcando (llegando) a unas zonas y no a otras (cobertura territorial). Esa distribución es un resultado de la combinación de la localización de los servicios y de la de quienes necesitan de ellos. Esto es, que el lugar del potencial usuario esté atendido por el servicio: que llegue la red de distribución y que el servicio se preste efectivamente (redes de agua que distribuyan el líquido en cantidad y calidad).

b) La distribución social de los servicios define quienes y en que condiciones acceden a ellos, con cierta independencia de su localización en el territorio urbano (cobertura social). Esta distribución depende, a su vez, de la existencia y peculiaridades de un ordenamiento que regule las condiciones de acceso y de mantenimiento de los usuarios en cada servicio, y de los procesos de gestión, en la prestación y, particularmente, en la relación con los usuarios. Sin embargo, la significación social real de ese ordenamiento dependerá de las condiciones socioeconómicas de la sociedad de que se trate y, en particular, de la situación de los grupos de menores recursos. Así, aspectos como las condiciones institucionales para acceder por ejemplo los sistemas de tarifas que deben pagarse para ingresar y mantenerse en los servicios, pueden resultar mecanismos de exclusión de los servicios.³⁴

Pero ¿qué representa que una entidad político-jurídica deba operar como responsable público de la ciudad?

Implica superar las diferencias o desigualdades o fracturas desde las cuales los actores sociales o la población se vinculan y entrelazan con la ciudad.

El ayuntamiento es el ámbito de gobierno a cargo de la ciudad. Gobernar una ciudad es un acto político-técnico, que implica hacerse cargo de la relación sociedad-territorio. Gobernar una ciudad tiene una inmediata

³⁴ Pérez, Pedro. Servicios Urbanos. Op. cit., págs. 26 y 27.

aplicación a lo que pueden llamarse las condiciones territoriales de la sociedad o si se prefiere, a los soportes territoriales de las relaciones sociales (económicas, culturales, políticas, etc.)

De acuerdo con Pírez, la función pública del ayuntamiento de y para la ciudad, se entiende como la responsabilidad por la existencia y el mantenimiento de las condiciones para la vida urbana y, por ende, para el desarrollo de las actividades económicas y la reproducción de la población.³⁵

Así, el gobierno local es responsable de la ciudad como condición de bienestar social, es decir, son responsables de una sociedad local que se caracteriza por una peculiar relación sociedad-territorio: la aglomeración de heterogeneidades que deben competir-colaborar para lograr ese bienestar social.

Si una ciudad es una estructura de relaciones entre actores con capacidad de reproducción, constituye una estructura local de poder. En consecuencia, las decisiones sobre las cuestiones locales se toman con base en la correlación de fuerzas de los actores locales.

El poder local es la base socio-política del gobierno local. Este es un aparato gubernamental, una parte de la organización estatal que tiene a su cargo el gobierno de la ciudad.

Ahora bien, el gobierno de la ciudad es un gobierno parcial dentro de la sociedad nacional, parcial a escala territorial porque "abarca" un territorio determinado dentro del territorio nacional, el ámbito territorial de la ciudad. En segundo lugar, porque es el gobierno de un segmento, de una parte de la sociedad nacional: una sociedad local.

³⁵ Pírez, Pedro. Municipios y Servicios Op. cit., pág. 150.

No debe confundirse el gobierno de la ciudad con el gobierno local de la ciudad, ya que en el primero intervienen, además de la organización gubernamental local (municipio), dependencias que corresponden a niveles nacionales o regionales, que forman parte de la estructura local de poder y de la estructura local de gestión de la ciudad.

Así, una característica general del papel del ayuntamiento en el conjunto del aparato del Estado, se refiere, al nivel más descentralizado del Estado, del más penetrado por la sociedad civil, del más accesible a los gobernados, del más directamente ligado a la vida cotidiana de los grandes grupos populares.

A continuación se presentan una serie de comentarios a manera de conclusión.

Si bien el objetivo del capítulo no es necesariamente enriquecer la discusión sobre la actual forma o conceptualización de la gestión urbana, si encuentro fundamental establecer y mostrar su fase más importante, representativa, en un escenario evolutivo de los alcances y consecuencias para la ciudad.

Sabemos que muchos conceptos actuales de la gestión no concordarían con los de la época de inicio de nuestro trabajo, por ejemplo, no existía ningún tipo de interrelación o interacción entre la población y el gobierno, pero si existía una feroz presión social relativa a la solución del problema de la escasez del líquido (situación constante hasta nuestros días).

La constante de la política hidráulica fue conseguir nuevas fuentes de abasto y llevar agua a la ciudad, tal vez no fue explícita pero si muy pragmática. Del mismo modo, los tiempos político-electorales no afectaban ni generaban el actual clientelismo político, debido a las férreas restricciones de la dictadura porfirista.

La compleja problemática en que se encontraba el Ayuntamiento de México era resuelta, en parte, por una estructura administrativa- operativa compleja en cuanto a los ramos que servía, pero eficiente.

Así, la gestión de los servicios públicos es un concepto relativamente nuevo acuñado por una acción utilizada muchos años atrás por los gobiernos y donde los habitantes de la ciudad, lo han modificado y transformado con su dinámica social, que ha crecido y madurado junto con las necesidades de la población y las condiciones materiales de la ciudad.

Debemos llegar al acuerdo de entender a la gestión de los servicios públicos, como un proceso sociopolítico de alcance local, de esta manera, la acción de gestionar desde nuestro punto de vista, inicia con la fundación misma de la ciudad, para el caso que nos atañe. Así, es en nuestro periodo inicial, la administración porfiriana, donde esta actividad comienza una etapa modernizante, alcanza su acepción actualizada y afinada al desarrollar el gobierno local, acciones, mecanismos administrativos e instrumentos técnicos y urbanísticos necesarios para su realización.

Finalmente, en la modalidad que se considere ya sea la acción pública o privada o la intervención local-estatal, la gestión de este servicio público, el agua para nuestra ciudad, ha recorrido un sinuoso camino, ineficaz, desgastante y costoso para el ciclo hidráulico del Valle de México.

Pasaremos de estas consideraciones teóricas al caso concreto del abastecimiento del líquido en donde mostraremos con claridad, la relación gestión –servicio público –ciudad.

2. GESTIÓN DEL AYUNTAMIENTO DE MÉXICO EN MATERIA HIDRÁULICA 1877-1905.

Cuando se analizan la situación del Ramo de Aguas que se presentaba en las Memorias del Ayuntamiento de la Ciudad de México,³⁶ de los años que van de 1877 a 1883, se percibe la preocupación por mejorar las condiciones del abasto y se observan las constantes acciones del gobierno local por solventar la grave problemática originada por la escasez de fuentes de abastecimiento, situación que obligaba a las autoridades a la búsqueda y compra inmediata de nuevos manantiales.

Esta difícil situación, iba acompañada de otra por demás complicada, la inadecuada red de conducción y distribución de agua en toda la ciudad, lo que obligaba también a la construcción de una moderna y adecuada red de abasto.

Las características del abastecimiento de agua en la capital para finales de la década de 1870 se pueden establecer de la siguiente manera:

- Escaso y limitado volumen de agua que llegaba a la ciudad.
- Pérdida de agua por fugas, mermas y una mala calidad de la misma.
- Deterioro y constantes rupturas de las líneas de conducción.
- Sistema de distribución incompleto y deficiente.

Durante casi tres siglos, mientras pasaba de unos cuantos millares a 241,110 habitantes,³⁷ la ciudad de México debió contentarse con las aguas de Chapultepec y las de Santa Fe (aumentando el caudal de los manantiales de Cuajimalpa y del Desierto de los Leones).

³⁶ Ayuntamiento Constitucional de México, Memorias documentadas de los trabajos municipales de los años de 1877 a 1883.

³⁷ Para el año de 1880 la población ascendía a 241, 110 habitantes, según Estadísticas Municipales 1880.

Los acueductos que abastecían a la ciudad eran:

- El Acueducto de Chapultepec.
- El Acueducto de Santa Fe
- El Acueducto de Churubusco
- El Acueducto de Tlatelolco
- El Acueducto de Guadalupe.
- El Acueducto del Desierto de Los Leones.³⁸

2.1 Fuentes de Aprovisionamiento Existentes.

De los años que van de 1852 a 1870, el Ayuntamiento de la Cuidad de México realizó importantes obras que antecedieron a las construidas en nuestro periodo, como a las acciones posteriormente realizadas. Dichas obras necesarias en su momento, sentaron las bases de la red de abastecimiento y la conformación del sistema hidráulico de la capital.

Las tres obras importantes existentes para el año de 1877 eran:

- 1)** El cambio del sistema de distribución de arcos por tuberías gemelas de fierro fundido, demoliéndose los arcos comprendidos entre la Maríscala y San Fernando en 1852.
- 2)** En 1865, la introducción de agua de la Municipalidad de Guadalupe Hidalgo, para abastecer de líquido a la zona norte de la ciudad y;
- 3)** En 1870, la ampliación y reparación de las albercas de Chapultepec.

³⁸ Ayuntamiento Constitucional de México, Memoria documentada de los trabajos municipales de 1877.

Así, para ese mismo año, las cuatro principales fuentes de abastecimiento en la capital ³⁹ eran:

- Las Albercas de Chapultepec.
- Las Aguas de Guadalupe Hidalgo
- Las Aguas de Santa Fe.
- Las Aguas del Desierto de los Leones

En relación con la primera encontramos algunos datos importantes de mencionar, por Cédula Real de 1530, el Ayuntamiento de México fue declarado propietario del sitio y manantiales de Chapultepec. De esta forma, las tres albercas fueron en primera instancia propiedad de la ciudad.

La Alberca Grande llamada de los "Nadadores", llegó por razones judiciales a propiedad del Conde del Peñasco y a otros dueños.

En dicha alberca se encontraba los famosos baños de Chapultepec, sus aguas abastecían a Tacubaya y a la laguna que existía en el bosque. ⁴⁰

La alberca denominada "Moctezuma", la cual se encontraba en la parte baja del cerro, fue vaciada accidentalmente en 1870 al tratar de reparar su cimentación. La Alberca de los "Llorones", la más alta de las tres y la que siempre había surtido a la capital, bajó considerablemente su rendimiento, secándose completamente por su sobre-explotación. Véase figura 1.

³⁹ Ayuntamiento Constitucional de México, Memoria documentada de los trabajos municipales de 1880.

⁴⁰ Boletín del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal. Tomo III. Agosto 1904. No. 10, págs. 149-150.

Figura 1. Fuente Barroca (1755-1760) autor anónimo, perteneciente al Acueducto de Chapultepec.



Fuente: "El Agua y las Ciudades". Colección La Ciencia para Todos. Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa, s/f.

Por su parte, las aguas de Guadalupe Hidalgo, provenían de Tlalnepantla surtiendo a la zona norte de la ciudad.

Las aguas del Desierto de los Leones fueron muy representativas del funcionamiento del Ayuntamiento y serán comentadas ampliamente en el siguiente punto.

Lo anterior, nos muestra lo apremiante que fue para el ayuntamiento, aumentar los caudales de agua por medio de la adquisición de nuevos manantiales.

Así, la estrategia a seguir para esos años por las autoridades del Ayuntamiento responsables del agua, se presentaba en dos sentidos:

1. Se cambiaría la tubería existente por tubería de hierro y;
2. Se incrementarían las fuentes de abastecimiento aumentando con ello el volumen de agua en la ciudad.⁴¹

La generación de estrategias por parte del Ayuntamiento, nos permite observar como se daban las acciones de gestión del agua y como eran las condiciones del abastecimiento existentes al iniciar la década de 1880.

2.1.1. Aguas del Desierto de Los Leones.

Estas aguas fueron la muestra más importante y representativa de las condiciones y la problemática hidráulica existente, de la gestión realizada por el Ayuntamiento con la adquisición de dicha fuente de abastecimiento y su operación en la ciudad. Sus aguas sirvieron a la capital desde la colonia y hasta 1907 seguían aportando el líquido a nuestra ciudad.

A finales del siglo XVII, algunas de las propiedades que disfrutaban del agua del Desierto por repartición de 1626, fueron adquiridas por la Compañía de Jesús, conformando una hacienda próspera y cercana a la capital, Sin embargo, esta generó una serie de litigios con los vecinos y el Ayuntamiento.⁴²

Uno de ellos se produjo cuando Juan de Searreta, en representación de la Compañía de Jesús, expuso en 1697 un incidente sobre la distribución del Río Cuajimalpa en la hacienda propiedad de los religiosos. Los nativos de Cuajimalpa disputaron a los jesuitas la concesión y distribución de las aguas,

⁴¹ Boletín del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal. Tomo III. Agosto 1904. No. 12, págs. 180-184.

⁴² Reyna, María del Carmen. El Desierto de los Leones. Historias No. 19, pág. 93.

sin embargo, los padres conservaron sus mismas tandas y a los indios se les concedieron dos naranjas de agua (medida hidráulica equivalente a 6.5 litros de agua por segundo), que debían conducir en canoas. Este litigio nunca acabo.

Los alcaldes de Cuajimalpa se quejaron de los jesuitas por haberlos despojado de sus canoas y haber dejado sin agua al pueblo.⁴³

En 1776, debido a la escasez del líquido en la capital, se hizo necesario recurrir cada vez con mayor frecuencia a las aguas del monte de los Leones. Para 1786 se hicieron varias obras y se llegó a la capital de la siguiente manera: Las aguas del monte atravesarían el antiguo Desierto de los Carmelitas, La Venta de Cuajimalpa, Santa Fe y Tacubaya, para reunirse en el Molino del Rey y llegar por el acueducto de San Cosme.

Entre 1800 y 1803 continuaron los conflictos por la propiedad de las aguas, con la Municipalidad de Tacubaya debido a que se les redujo la toma, lo que de inmediato generó protestas. Para el 18 de noviembre de 1803, se ratificó que el vecindario de la Ciudad de México era el verdadero y único dueño de todas las aguas que se conducían por cañerías públicas, siempre que las necesitara para su surtimiento, en cuyo vaso los particulares que por merced o concesión del Ayuntamiento disfrutaran las aguas, deberían quedar privados de ellas.⁴⁴

Para marzo de 1845, el Ayuntamiento rechazó las propuestas de varios fabricantes y molineros para unir las aguas de Santa Fe con la de los Leones cuyo objeto era contar con mayor fuerza para que sus máquinas trabajaran sin dificultad alguna.

⁴³ *Ibid.*, pág. 97

⁴⁴ *Ibid.* pág. 100

El 1º de mayo de 1853, por orden del presidente Antonio López de Santa Ana, se arrendó al inglés Guillermo Jamisson la fábrica de Santa Fe. En el contrato se concedía la unión de las aguas de Santa Fe y de los Leones, con la condición de que por su cuenta construyera un acueducto que conduciría el agua de los Leones para abastecer una fábrica de pólvora y donde se establecería una fundidora de hierro. El Ayuntamiento de Tacubaya protestó enérgicamente por esta concesión y realizó un estudio en el que resalta la pureza de las aguas de Santa Fe que utilizaba Tacubaya y menciona que las del Desierto de los Leones son extremadamente turbias.⁴⁵

Las décadas de 1840 y 1850 fueron de gran escasez. En el año de 1859, la ciudad no tenía agua, ya que toda llegaba a las haciendas y ranchos porque el caño que la llevaba a las cajas repartidoras había sufrido un derrumbe de 20 metros. Esta situación favoreció las peticiones de los vecinos para que el gobierno local ordenara separar las aguas de Santa Fe y de los Leones, las primeras ya no tenían el caudal suficiente para abastecer a la capital y las segundas, ya estaban abasteciendo la creciente demanda de la ciudad.

En 1878 el periódico "El Municipio Libre" hacía serias declaraciones relativas a la escasez y las quejas y reclamaciones de la población. Obligando al Ayuntamiento a utilizar la fuerza pública para vigilar la llegada de agua a la ciudad.

Al mismo tiempo se procedió a la revisión de los caños que transportaban el agua y se encontraron rupturas en los arcos lo que ocasionaba serias fugas y gran pérdida de agua esto se detectó desde la Venta de Cuajimalpa, en el pueblo de Mixcoac, en Tacubaya y finalmente en San Cosme.

⁴⁵ Ibid. pág. 100

Al conocer la complicada situación el Ayuntamiento autorizó que se emplearan \$8,772.00 pesos para la reparación de los acueductos. En marzo de 1878, el Ayuntamiento ordenó que las aguas llegaran directamente a la ciudad, sin detenerse en ningún rancho o hacienda, la disposición estuvo vigente algunos meses, pero generó múltiples protestas hacia la autoridad municipal; lo que promovió con el tiempo una serie de litigios entre los diversos propietarios de fincas, haciendas y ranchos sobre todo por la propiedad del agua y por indemnizaciones.

Así, para enero de 1879, dichos propietarios se unieron en contra del Ayuntamiento para el pago de daños y perjuicios. Es importante señalar que varios de estos dueños, intentaron vender sus haciendas y molinos con sus respectivas mercedes de agua al gobierno. Pretendían obtener el importe de la reclama judicial que era de \$ 66,019.73 pesos, y el valor de las propiedades por \$175,500.00 pesos que daban un total de \$241, 019.73 pesos. El ayuntamiento en ese momento no se interesó por la oferta.⁴⁶

En 1880, al no establecer ningún acuerdo, el Ayuntamiento comisionó al Ricardo Orozco para que hiciera una medición de las aguas del Desierto de los Leones. Véase tabla II.

⁴⁶ *Ibíd.*, pág.106

Tabla II. Producto de los Manantiales

Desierto de Los Leones.

Nombre de los Manantiales	Litros por minuto
Capulín	150.00
1º y 2º ramal	475.26
Pretorio o Champilato	227.22
San José	84.12
Monarca	390.96
Pilatos y San Miguel	3538.44
T o t a l	4,866.00

Fuente: Reyna, María del Carmen. El Desierto de los Leones. Historia No. 19 INAH. 1988.

Parte importante del descenso en el caudal de los manantiales fue provocado por la intensa tala de árboles, señaladas en múltiples denuncias y posteriormente por los incendios forestales en la zona de nacimiento de los manantiales.

El juicio promovido por los dueños de las haciendas, ranchos y fincas concluyó hasta 1885, finalmente se llegó a un acuerdo y se estipuló que los afectados recibirían por concepto de indemnización \$10,000.00 pesos.⁴⁷ (Véase tabla III.)

⁴⁷ Ibíd. pág.108

Tabla III. Relación de propietarios indemnizados y gastos realizados por el Ayuntamiento 1878-1885.

NOMBRE DE PROPIETARIO	COSTO EN PESOS
Lic. Ignacio Burgoa apoderado de los Señores Montiel, Bourang y García Miravete.	\$ 1,950.00
Juan M. Rodríguez	125.00
Rosa Rodríguez	125.00
Jesús María Durán apoderado de Emilio Rodríguez	125.00
Francisco de Velasco	125.00
Cosío Pontones	1,700.00
Salazar Ibarregui	600.00
Representante de los Señores Gómez del Prado	200.00
Apoderado de los herederos del señor Saget	2,500.00
Apoderado del señor Refugio Gutiérrez	600.00
Juan y Ramón Agea	750.00
Herederos del señor Chassin	1,200.00
TOTAL	\$10,000.00

Fuente: Reyna, María del Carmen. El Desierto de los Leones. Historia No. 19 INAH. 1988

En 1885, Teresa Prádel viuda de Bolado, albacea de los bienes de su padre Juan de Dios Prádel y propietaria en parte de lo que quedaba de la Hacienda de San Borja, solicitó una indemnización por separado al Ayuntamiento, por haberles privado del agua que les correspondía. El 16 de enero de 1886 Pedro Rincón Gallardo, presidente del Ayuntamiento, reiteró

que las aguas provenientes del Desierto de los Leones eran propiedad de la nación, por lo que Teresa Prádel se vio forzada a solicitar una indemnización por \$3,500.00, la cual fue cubierta en mensualidades de \$500.00

Para junio de 1886, Justino Fernández en representación de Ignacia Rondero de Llamas, heredera universal de los bienes de su padre Juan Rondero último dueño del Desierto, propuso al Gobierno la venta del monasterio y del monte del Desierto en la cantidad de \$100,000.00.

El 14 de agosto de 1886, se reunieron en la sala de comisiones del Ayuntamiento los regidores, los miembros de la Junta de Hacienda, el comisionado de aguas y el representante jurídico de la intestamentaría de Juan Rondero, llegando a un acuerdo de venta por \$75,000.00, que se pagarían en la administración de rentas municipales, con este convenio el Ayuntamiento de México se adjudicó las aguas del Desierto.

Este fue el principio de ecocidio del Valle de México en cuanto a los constantes y acelerados procesos para la adquisición de fuentes de abastecimiento, visto como una carrera sin fin, (en su carrera incrementalista como veremos adelante), y a la vez, el inicio de las acciones contemporáneas del Ayuntamiento en la adjudicación de atribuciones y perfeccionamiento administrativo y político de la gestión del abasto.

2.2 CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS Y ACCIONES DE SALUD PÚBLICA

Las aguas delgadas y gordas integraban la dotación de agua potable que surtía a la capital. Como veremos ambas tenían un origen y características distintas, pero una misma función cubrir las necesidades de la población capitalina.

Como una importante descripción de esta agua, se tiene la que presentaba el Ingeniero Orozco y Berra, ⁴⁸ allá por los años de 1854, como parte del estado del Ramo de Aguas y comienza señalando:

“De las aguas que se gastan en la capital, una lleva el nombre de agua delgada y la otra gorda. La primera, proviene de diversos manantiales, del Desierto de los Leones y de Santa Fe y abastece al vecindario en los dos tercios de la ciudad comprendidos desde la Garita de Peralvillo hasta la línea que de este a oeste comienza en la Candelaria y termina en la calle de Alconedo”. ⁴⁹

“La segunda, tal como se encuentra en las fuentes, no es completamente diáfana y en tiempo de lluvias es necesario para que sea potable, filtrarla o dejarla reposar para quitarle el barro que tiene en suspensión. Esta se gasta en la parte sur comprendiendo las Garitas de Belén, La Piedad, San Antonio Abad, y la Viga, sus fuentes se encuentran en Chapultepec”. ⁵⁰

En relación con sus características menciona:

⁴⁸ Orozco y Berra, Manuel. Memoria para la Carta Hidrográfica del Valle de México, México, 1854.

⁴⁹ Ibid., pág. 34

⁵⁰ Ibid., pág. 35

“El agua delgada es más ligera debido a que en esta hay menos aire y mayor cantidad de sales; pero contiene los mismos cuerpos extraños que el agua gorda, en diversas proporciones, los más notables son: aire, gas carbónico libre, carbonato, y sulfato de cal, hidrocloreto de sosa, y muy corta cantidad de magnesia. Las dos aguas enverdecen los colores azules vegetales cuando están concentradas, pero más la gorda que la delgada”.

Por esas fechas el Doctor Río de la Loza presentó un análisis químico de dichas aguas y recomendó la utilización y su preferencia por las aguas delgadas como más puras, aconsejando que se filtrara en la medida de lo posible.⁵¹

Conviene mencionar, que por aquellos días no se empleaba el análisis bacteriológico, además, lamentaba que los canales que conducían esta agua no estuvieran cubiertos, pues al no estarlo, el agua llegaba lamosa en época de lluvias.⁵²

Las Memorias del Ayuntamiento de 1868 a 1870, lamentan las graves fugas o “mermas” que se tenían por la falta de conservación de las tuberías, lo que generaba una mala conducción y una pésima distribución del agua delgada, cuyo recorrido para llegar a la ciudad requería de varios kilómetros, esta situación agravó con el tiempo la escasez del líquido en la ciudad.

Por su parte, las acciones de salud pública contenían una fuerte influencia europea que había invadido nuestro país. La salud pública fue una de las actividades más impactantes para la capital, debido a que las condiciones de salud de sus habitantes distaban mucho de los mínimos indispensables que se presentaban en el viejo continente.

⁵¹ Río de la Loza, Luis y Craveri E. Opúsculo sobre los Pozos Artesianos y las Aguas Naturales de más uso en la Ciudad de México, México, 1858

⁵² Boletín del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal. Tomo III, julio 1904. No. 5 págs. 65-68

Así, en relación con las condiciones de vida de los trabajadores europeos, Roberto Segre menciona: "Con el acelerado desarrollo del capitalismo no solamente se modificaron las condiciones territoriales y las estructuras de las aglomeraciones urbanas. También se deterioró rápidamente el marco ambiental de las ciudades, con la decadencia de la calidad de vida, con el aumento de enfermedades y la mortandad que llegaba a los barrios de obreros de las ciudades europeas".⁵³

El hacinamiento y la carencia total de salubridad en los barrios obreros, aunado a la raquítica alimentación y el agotamiento físico por el trabajo manual prolongado, permitieron establecer una relación directa entre degradación ambiental-social y explotación del trabajo.

Esta alarmante situación comienza a preocupar a la clase dominante como una amenaza al sistema político y económico, presionado por la clase obrera, los reformadores sociales y la opinión pública.

En función de lo anterior, los políticos y reformadores sociales se preocuparon por establecer reglamentos urbanos de las construcciones de bajo costo, los cuales definirían los parámetros mínimos constructivos, dimensionales, higiénicos tendientes a garantizar la salud pública, eliminando los elementos patológicos más peligrosos para intentar recuperar la eficacia de la fuerza de trabajo y para reducir la conflictividad social.⁵⁴

La posible solución requería la pronta adecuación de la legislación laboral, de la normatividad técnico-sanitaria, con las medidas relacionadas con la edificación y con medidas urbanas tendientes a mejorar, por un lado, la cuestión de la vivienda obrera, y por el otro, reducir los fenómenos endémicos de los barrios de la nueva ciudad industrial.

⁵³ Roberto Segre. *Arquitectura y Urbanismo Modernos. Capitalismo y Socialismo*. pág. 38.

⁵⁴ *Ibid.*, p. 40

La evolución de la normatividad de control higiénico-sanitario inicial, se presentó desde finales del siglo XVIII, pero es hasta 1830 cuando las denuncias y propuestas de los reformadores sociales ingleses se hacen más precisas y vinculan la labor institucional de las autoridades federales y locales.

En 1832 J. P. Kay, saca a la luz pública las condiciones de vida del proletariado de Manchester. Esta denuncia es ampliada posteriormente por Federico Engels. Para 1833 P. Gaskell, hace una descripción de la clase obrera inglesa y dedica parte de su exposición al trabajo de los menores.

De esta manera, el gobierno inglés instituyó comisiones exploratorias y consultivas sobre estos problemas, como es el caso del Select Committee on Public Walks. En 1833 se promulga la Ley de las Fábricas, la cual limitó la jornada laboral de mujeres y niños; en 1834, la Ley de Pobres, que crea los asilos obreros.⁵⁵

En 1838, se realiza la primera encuesta sobre salubridad en los barrios de Londres. Las conclusiones emitidas en 1844-45, utilizadas por Engels en su estudio sobre las condiciones de vida del proletariado inglés, conducen en 1848 a la Public Health Act y a la creación del General Board of Health, el cual controlaría y dirigiría las intervenciones públicas en el ámbito de municipios y distritos vinculados a:

- ❑ Sistema de cloacas.
- ❑ Organización de la limpieza urbana.
- ❑ Control e higiene en los nuevos barrios
- ❑ Ubicación de mataderos.
- ❑ Normas mínimas de la vivienda de alquiler.

⁵⁵ *Ibid.*, pág. 41

- ❑ Pavimentación de calles.
- ❑ Jardines públicos.
- ❑ Abastecimiento de agua
- ❑ Sepultura de los muertos.

Esta fue la primera ley dictada a favor de la legitimidad de la intervención de los poderes públicos en el control del medio ambiente humano. Así también, se institucionalizaron los primeros órganos de control de la actividad urbanística.⁵⁶

Visto desde la perspectiva urbana, se trató del primer conjunto de normas técnicas aplicado en Inglaterra, en la red urbana, a partir de una relación económica y legislativa entre el poder federal, central y las autoridades locales.

Como sabemos, paralelamente al desarrollo de las normas higiénico sanitarias en el Reino Unido, se realizaron estudios y se implementaron acciones en Francia, Italia y en los Estados Unidos de América.

En México, la representación general de agua en el siglo XIX, con el inicio del periodo ilustrado, comenzaba a surgir la asociación del agua con lo higiénico; la limpieza hacía parte de la responsabilidad. Pero será de forma decisiva durante el siglo pasado cuando se imponen las ideas higienistas. Con la adopción del positivismo como ideología del régimen se extiende la idea de que la sociedad se asemejaba al cuerpo humano, y por lo tanto era posible aplicarle los conceptos de salud y enfermedad.

Las ciudades más civilizadas eran las que contaban con mayor salubridad; por tanto, había que bañarse para quitar las excrecencias corporales y construir complicados sistemas para abastecer de agua y

⁵⁶ Ibid., pág. 42.

desalojar los residuos urbanos. La ciudad debía poseer un sistema de evacuación que alejara lo putrefacto como fuese posible, y el agua era el vehículo para desaguar las excrecencias. Así, las enfermedades eran producto de la acumulación de inmundicia y del escaso empleo del agua.

Este factor fue decisivo para la implementación de las políticas hidráulicas en el siglo pasado. Entre 1821 y 1880, a falta de un Estado fuerte, el agua estaba en poder de las autoridades locales y regionales. A partir de entonces, el Estado recupera sus funciones centralizadoras impulsando al mismo tiempo el desarrollo económico del país y una representación del agua y lo higiénico, que lo obligan a adoptar nuevas políticas hidráulicas.⁵⁷

En las ciudades, las opiniones de los médicos señalaban la contaminación de las aguas como causante de enfermedades. Las ideas de Koch y Pasteur se difunden y con ello la idea de que el cólera sigue el curso de los ríos y llegan a las poblaciones con el agua potable. Se difundían las ideas de que el mal viene siempre del agua y de todo lo que toca.

Estas ideas innovadoras se difunden rápidamente: en julio de 1884 Robert Koch dicta en Berlín su conferencia sobre el cólera y en 1855 se imprime en México.⁵⁸

El terror que inspiraban las enfermedades como el cólera dio origen a obras para proveer a la población de agua de buena calidad y mejorar las condiciones de higiene. Se ha dicho que " toda la organización sanitaria de las ciudades europeas es hija del cólera".⁵⁹

Estas noticias se difundieron en México y para 1885 la Secretaría de Gobernación establecería sus medidas higiénicas, que consistieron en

⁵⁷ Tortolero Villaseñor, Alejandro. El Agua y su Historia. pág. 56.

⁵⁸ *Ibid.*, pág. 57

⁵⁹ *Ibid.*, pág. 58

desechar pantanos, construir un buen sistema de drenaje, abastecer a las ciudades y poblados de agua potable y vigilar acueductos, fuentes públicas y demás depósitos de agua.

En la capital y apoyados por estas nuevas medidas de salud pública, las acciones del Ayuntamiento se vieron aceleradas por las condiciones que persistían en la ciudad.

En 1841 se creó el Consejo Superior de Salubridad, teniendo como objetivo principal vigilar y reglamentar la sanidad de la ciudad y el resto del país, en relación con las viviendas, escuelas, mercados, baños, basureros, panteones, y otros servicios públicos y con el propósito de contrarrestar las altas tasas de mortandad y mejorar en general las condiciones higiénico-sanitarias de su población. Sin embargo, la higiene en México era algo más que una necesidad científica determinada. La higiene científica surgió en México, como parte de la transformación político-cultural llamada modernización que en el país surgió durante los años de estabilidad porfiriana.

En la década de 1880, la importancia de la salubridad e higiene se reconocía y fomentaba ampliamente, por parte del Estado.⁶⁰

Para 1889, los expertos mexicanos en higiene, encabezados por el Doctor Eduardo Licea, el más distinguido higienista del México de fines del siglo XIX, apenas empezaban a descifrar las implicaciones científicas y políticas de la higiene y la salubridad en una forma moderna.

Fue precisamente en ese año cuando el Dr. Licea encabezó el equipo de higienistas que propuso al Ministerio de Gobernación que se promulgara un código sanitario moderno para México. En él, la higiene en México

⁶⁰ Ibid., pág. 59

adquirió sus modernas connotaciones científicas e incluía un verdadero inventario de las preocupaciones de la higiene moderna: agua, vivienda, basura alimentos etc.⁶¹

De esta manera, el drenaje de la ciudad de México se convirtió en el principal proyecto sanitario del régimen porfiriano.⁶²

Así, con la llegada de la higiene pública como la línea de acción que más se acercaba a una política de salud, esta se correlacionaba con las normatividades técnico-sanitarias de los países europeos y se materializó con la creación de la infraestructura hidráulica.

Las medidas dictadas para este fin por el Ayuntamiento estaban consideradas en función de la obra pública requerida, las especificaciones técnico-sanitarias para la ciudad, las construcciones y la norma de control de medio ambiente.⁶³

De esta manera, las condiciones sanitarias de la capital eran deplorables y peligrosas debido a los constantes brotes epidemiológicos. Los principales servicios públicos vinculados con la higiene no contaban con los requisitos mínimos indispensables.

En época de lluvias las inundaciones se multiplicaban por la falta del sistema de drenaje tanto interior como exterior. Esta era una de las más importantes causas de insalubridad, debido a que las aguas de desecho de las viviendas y los propios de la ciudad se juntaban.

En época de secas, sobre todo de la parte oriente y sur poniente, llegaban fuertes olores producto del estancamiento de las aguas negras, las

⁶¹ Tenorio Trillo, Mauricio. *Artifugio de la Nación Moderna. México en las Exposiciones Universales 1880-1930*. pág. 76.

⁶² *Ibid.*, pág. 80

⁶³ *Ibid.*, pág. 81

cuales se concentraban en el Lago de Texcoco. Esta zona era considerada como un verdadero foco de infecciones para la capital y sus habitantes.

Al término de las lluvias y por la acción del sol y del aire, de esta misma zona surgían increíbles tolvaneras, las cuales cubrían a la ciudad en su totalidad con la más diversa variedad de microbios, situación que por años favoreció el desarrollo de epidemias.

En las vecindades no existían las condiciones mínimas de salud, se carecía de una red de drenaje en la mayoría de las colonias, esta situación se agravaba por la escasez y la mala calidad del agua. Dicha problemática afectaba también a hospitales, mercados, rastros, cárceles y principalmente a las viviendas.⁶⁴

Debido a lo anterior, las epidemias aumentaron la tasa de mortandad en la capital. En 1895 fue de 4.21% y para 1902, alcanzó el 5.46. %.⁶⁵

A continuación se presentan las condicionantes existentes en la capital y que hacían insoslayable su construcción:

- ❑ **La carencia de agua**
- ❑ Las inundaciones
- ❑ Las epidemias
- ❑ Los hundimientos
- ❑ Las tolvaneras.

⁶⁴ Elizabeth, Mansilla. Aspectos Económicos y Política de Desarrollo de las Obras Públicas en la Ciudad de México durante el Porfiriato. pág. 111.

⁶⁵ *Ibid.*, pág. 117.

2.3. NUEVAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO

En 1899, la ciudad contaba con tres principales fuentes de abastecimiento, Chapultepec, Río Hondo y el Desierto de los Leones, con un caudal total de 770 lit. /seg.; 220 de Chapultepec; 400 de Río Hondo y 150 del Desierto y Santa Fe.⁶⁶

No obstante, de tiempo atrás, (1895) y con el propósito de elevar el volumen de agua, se venían adquiriendo nuevas fuentes de abastecimiento, destacando: La Concesión Chousal, Los Morales, Clavería, la Hacienda de Careaga y San Isidro.⁶⁷ Estas aguas delgadas se unían a los caudales del Río Hondo, el Desierto de los Leones y Santa Fe.

Figura 2. Imagen Reciente de Parte del Acueducto de Chapultepec.



Fuente: BREVE HISTORIA DE LOS LAGOS DE MEXICO. EL Problema de la urbanización es uno: la gente. www.abstractatus.com/pictures/lagos_im/acuedu...

⁶⁶ Memoria del Ayuntamiento de México. Memoria documentada de los trabajos municipales de 1899. Ramo de Aguas.

⁶⁷ Memoria del Ayuntamiento de México. Memoria documentada de los trabajos municipales de 1895. Ramo de Aguas.

2.3.1. Concesión Chousal.

El contrato de compraventa de agua entre el Sr. Chousal y Cía. y la Ciudad de México firmado el 4 de marzo de 1895, especificaba la venta de 10 metros cúbicos de agua potable por minuto. El agua se entregaría en la presa de los Leones o en el acueducto del Desierto.

El Ayuntamiento se comprometía a pagar la cantidad de \$ 300,000.00 en mensualidades de \$ 8,000.00.

El Sr. Chousal señalaría los manantiales a utilizar para que el Consejo Superior de Salubridad analizara la calidad de éstas. Sin embargo, cuando se midió el volumen del líquido, este alcanzaba solamente los 2 metros cúbicos, por lo que se ajustó el contrato. De esta manera, el Ayuntamiento pagaría únicamente \$1,600.00, mientras se recibían los 10 metros cúbicos estipulados.

Los manantiales de Chousal y Compañía se ubicaban en la municipalidad de Ocoyacac, Distrito de Lerma en el Estado de México y de entre ellos destacaban:

Ajolotes, Tepozán I, Tepozán II, Potrero Chico, Potrero Grande, Tlapanco I, Tlapanco II, Cruz Peña, Oyameles, El Chorro, La Concha, Pedreros, Cola de Pato y Ahuehuetes.

Finalmente, el 21 de octubre de 1896, el Ayuntamiento compró todos los derechos y acciones de Chousal, conferidos por el Ministerio de Fomento. Este traspaso se realizó mediante el pago de \$ 200,000.00 en mensualidades de \$5,000.00

Curiosamente, las aguas de esta fuente tan conocida, sólo llegaron a producir poco más de 5 metros cúbicos por minuto. La compra de esta agua

no fue un buen negocio, pues no tuvo la producción esperada por el Ayuntamiento.⁶⁸

2.3.2. Hacienda de Los Morales.

Otra adquisición por demás importante fue la que realizó el Ayuntamiento al comprar el 23 de febrero de 1897 el agua proveniente de la Hacienda de los Morales. Su costo de \$ 345,000.00 se pagó en mensualidades de \$ 5,000.00.

Esta agua fue propiedad del Sr. Eduardo Cuevas y se denominaban: Venta de Cuajimalpa, Tanquillo, Acupilco, Agua Bendita y Talantizac.

Situados todos sobre la Sierra de las Cruces con una producción promedio de 9 metros cúbicos por minuto. Según los análisis químicos y bacteriológicos, estas eran puras en su origen pero en su recorrido hacia la ciudad sufrían contaminaciones que las hacían perder su valor natural.

El agua de los Morales tuvo dos usos complementarios, uno a favor de la fábrica de Río Hondo y otro a favor del Molino de Sotelo. Se logró contar con las aguas de ésta última comprando al dueño. El Sr. Pliego Pérez, el derecho para usar dichas mediante el pago de \$ 55,000.00 en mensualidades de \$2,500.00.

2.3.3. Hacienda de Careaga.

El 11 de agosto de 1900, el Municipio de México compró al Sr. Eduardo Viñas, representante de la Señorita Elena Bimar, los derechos que tenía de tomar durante 17 días por mes el agua que movía el Molino Blanco. En primera instancia se había acordado el pago de \$89,042.00 con

⁶⁸ Boletín del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal. agosto 1904. Tomo III. No. 14. págs.. 213-216.

mensualidades de \$1,577.46, pero esta cantidad se ajustó a \$81,100.80 con las mismas mensualidades.⁶⁹

2.3.4. Molino "Blanco", "Prieto", Olivar de Vidal y Atoto.

El 4 de septiembre de 1900, el Sr. Manuel Vidal dueño de las fuentes arriba mencionadas hizo entrega de sus aguas a la Ciudad de México. En esa misma fecha el Sr. Luis Velásquez de León dueño de la Hacienda de San Isidro, también hizo entrega de sus aguas al Ayuntamiento de México. Finalmente, el Lic. Emilio Monroy, en representación de la Sra. Teodora Pastor Vda. de Blanco, dueña de la Hacienda de San Antonio Cahuatongo da cumplimiento a su contrato de compraventa con el Ayuntamiento de México, desprendiéndose en toda forma de los derechos de propiedad, dominio y señorío de sus aguas.

2.3.5. Hacienda de San Antonio Clavería.

El 4 de octubre de 1900, el Sr. Manuel Manterola dueño de la Hacienda de San Antonio Clavería y el obraje, entregó sus aguas al Ayuntamiento. Asimismo, el Lic. Arturo de la Cueva, en representación de los señores Manuel Manterola, dueño de la finca "San Álvaro", con el agua que perteneció a las fincas "Tlaltiloco" y "Pallares"; del Sr. Fernando Garza y Curtís, dueño de la finca nombrada "San Lucas", con el agua perteneciente al rancho "San Felipe"; del Sr. Andrés Barquín, dueño del rancho "Merced de las Huertas", de la Sra. Loreto Gutiérrez de Areno, dueña de la finca "Nextitlán" y sus anexos "Patolco", "Villares" y "Casablanca" y de la Sra. Josefina del Valle y Uribe de la Cueva, dueña de la finca "Santo Tomás",

⁶⁹ Memoria del Ayuntamiento de México. Memoria documentada de los trabajos municipales de 1900. Documentos No. 27, 41,42 y 43.

vendieron al Ayuntamiento de México las aguas que disfrutaban en propiedad de las citadas fincas, como se muestra en la tabla IV.

2.3.6. Hacienda de Legaria.

El 15 de noviembre de 1900, se firmó el contrato de compraventa entre el Sr. Jorge Casasola y el Ayuntamiento, para comprar las aguas de la Hacienda de Legaria, este contrato fue aprobado hasta mayo de 1902 por un valor de \$ 26, 500, en mensualidades de \$530.00.

De esta manera, se vendieron al ayuntamiento las aguas que disfrutaban en propiedad las citadas personas y sus respectivas fincas, como se muestra en la tabla IV.

Tabla IV. Compra municipal de aguas 1885-1902.

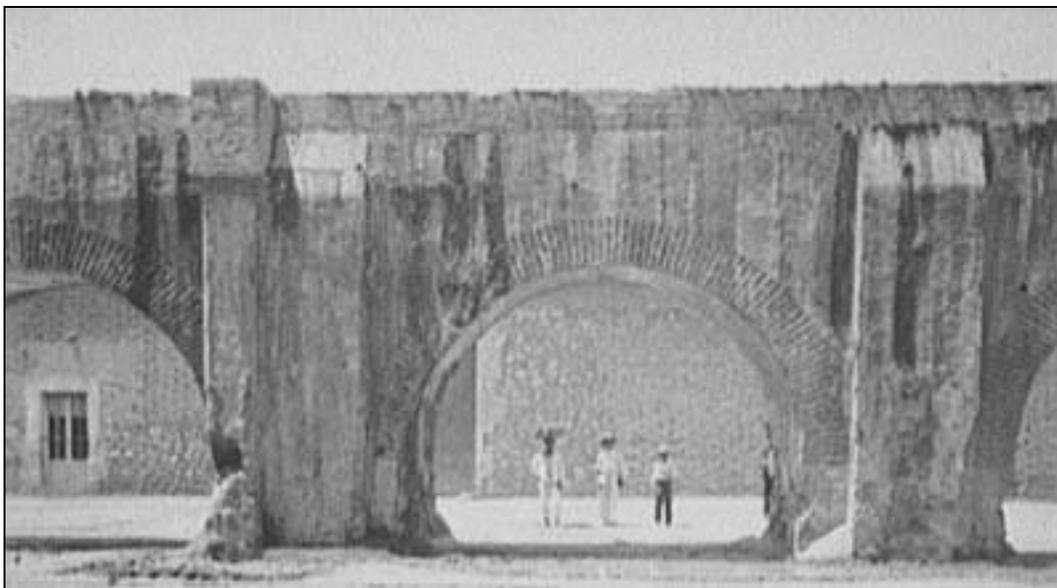
NOMBRE DE LA FUENTE	PROPIETARIO	AÑO	Monto \$
1. Alberca de Chapultepec	Carlos Medina	1885	200,000
2. Manantiales Cerro del Chapulín	N. D.	1885	65,000
3. Molino del Rey	Manuel C. Rubio/M. A. Velasco	1890	75,000
4. Monte del Desierto	Ignacia Rondero de Llamas	1890	75,000
5. Fundición de Armas	Gobierno Federal	1892	36,
6. Concesión Chousal	Chousal y Cía.	1896	200,000
7. Molino de Sotelo	Antonio P. Pérez	1896	55,000
8. Hacienda de los Morales	Eduardo Cuevas	1897	345,000
9. Hacienda Clavería	Manuel Manterola	1899	98,000
10. Pallares, S. Alvarado y Tlaltiloco	Manuel Manterola	1899	11,200
11. Molino Blanco, Prieto Del Olivar y Atoto.	Manuel Vidal	1900	324,000
12. Hacienda San Isidro	Luis Velázquez de León	1900	25,000
13. Hacienda San Antonio	Teodora P. De Blasco	1900	50,000
14. Hacienda Careaga	Elena Bimar	1900	81,000
15. Hacienda San Lucas	Fernando Garza y Curtís	1900	2,800
16. Merced de la Huerta	Andrés Barquín	1900	2,800
17. Nextitlán, Patolco, Villares y Casablanca.	Loreto G. de Areno	1900	14,000
18. Santo Tomás	Josefina del Valle	1900	19,600
19. Hacienda de Legaria	Jorge Casasola	1902	26,500
Total			1,708,512.

FUENTE: Investigación propia a partir de la información de las Memorias del Ayuntamiento para los años de 1885 a 1902.

Como hemos visto, fue el año de 1894, una fecha trascendente para la capital, en cuanto a la adquisición de fuentes de abastecimiento se refiere. En dicho año, el Ayuntamiento expidió la convocatoria para el abastecimiento de aguas para la ciudad y es a partir de esa fecha, cuando la autoridad municipal inició una acelerada compra de terrenos y manantiales ubicados en su mayoría en la zona poniente de la ciudad y en la vertiente del Valle de Toluca.

Así, en 17 años se compraron 19 fuentes de abastecimiento casi una por año, el costo de 1,708, 512 pesos permitió fortalecer el ramo de aguas, la gestión por el agua estaba en su apogeo.

Figura 3. El viejo Acueducto de Chapultepec, durante el Porfiriato.



Fuente: BREVE HISTORIA DE LOS LAGOS DE MEXICO. El Problema de la urbanización es uno: la gente.

www.abstractatus.com/pictures/lagos_im/acuedu...

3. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTO DE LA CIUDAD.

En este apartado se presentan los casos más representativos relacionados, tanto a la serie de propuestas para la explotación del líquido y los beneficios de dicha explotación, la gestión del agua, del mismo modo, del funcionamiento de la administración municipal.

3.1. ESTUDIOS DEL DR. ANTONIO PEÑAFIEL Y EL ING. MARROQUÍN Y RIVERA.

Para el gobierno de la ciudad, la compra de fuentes de abastecimiento representaba un alivio a la constante presión ejercida por los habitantes de la capital, y esta decisión se basaba en los comentarios y aseveraciones generados por los especialistas de la época, para ellos la compra de dichas fuentes de abasto era impostergable, pero ¿fue realmente la compra de manantiales la solución al problema del abasto?

El estudio que sirvió de base para considerar, y en un momento dado, presentar una amplia justificación sobre la compra de manantiales y la necesidad de incrementar la dotación de agua para la ciudad, aparece en la década de los años ochenta, cuando el Dr. Antonio Peñafiel, publicó su "Memoria sobre las Aguas Potables en la Capital".⁷⁰ En este trascendente documento, se establece la posibilidad de utilizar las aguas del sur (Xochimilco y Chalco), lo que a la postre llevaría a contar con una abundante fuente de abastecimiento y con agua de excelente calidad e incrementar la anhelada dotación del líquido.

El Dr. Peñafiel establece como un "buen uso higiénico del agua" basándose en estudios y estadísticas de ciudades europeas, que a cada habitante le correspondía por día 400 litros de agua. En función de esta

⁷⁰ Antonio Peñafiel. Memoria sobre las Aguas Potables de la capital. Secretaría de Fomento, 1884.

cantidad y con una población de "250,000 habitantes", ⁷¹ argumentaba que cada uno de ellos recibía únicamente 75 lit/hab/día encontrando un déficit de 325 lit/hab/día.

Lamentablemente, la propia "Memoria" carece de elementos que analicen los diversos usos que recibía el líquido por aquellos años. Sin embargo, el aspecto más importante era que sentaba las bases para la futura explotación de las aguas de Xochimilco.

Un planteamiento más claro y "moderno" acerca de los porcentajes de usos y necesidades, lo muestra el Ing. Manuel Marroquín y Rivera, en una primera aproximación, calcula inevitablemente un 40% del total de agua para abasto que se perdía en fugas o mermas, un consumo doméstico de 113 litros, un uso comercial y no industrial, argumentando que la industria en México era relativamente nueva y que ésta desperdiciaba mucho agua según observaba en ciudades europeas y norteamericanas, de 60 litros, para usos públicos 40 litros y 142 litros en pérdidas, dando un total de 355 litros y pensando en el futuro crecimiento poblacional, los lleva a 400 lit/hab/día. ⁷²

Lo anterior, implicaba iniciar la búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento, en especial, explorar los manantiales del sur a los que el Ing. Marroquín ya les había "puesto el ojo".

⁷¹ La población para el año de 1880 según Peñafiel. Por otra parte, la población utilizada en esta investigación es de 214,110 habitantes, para el mismo año y de 292,716 habitantes en 1885.

⁷² Manuel, Marroquín y Rivera. Boletín del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal. Septiembre .1904, pág. 340

El Ing. Marroquín continuó también con las comparaciones de usos entre ciudades europeas y norteamericanas, basado en el libro "Salubridad Urbana, Distribución de Agua y Saneamiento" de G. Bechmann, quien encontraba en las ciudades europeas un consumo promedio de 185 lit/hab/día. Para las ciudades norteamericanas, la provisión de agua iba en constante aumento, superior a los 400 lit/hab/día, debido básicamente a su agresivo crecimiento industrial.⁷³

Tabla V. Comparativo de consumo de agua entre ciudades extranjeras y México en los usos doméstico, industrial, público y desperdicios.

Ciudad	Lit/hab/día
Roma	1000
Washington	700
Detroit	574
Lausana	500
Marsella	450
Chicago	431
Boston	348
Nueva York	297
Cincinnati	287
Filadelfia	257
París	234
Dresde	228
México	400

Fuente: Boletín Oficial del Consejo Superior de Gobierno del D.F. 1904

Menciona que para el caso de la capital, no es conveniente aumentar el uso comercial/industrial debido a que éstas contaban en su mayoría con pozo artesiano.

⁷³ Boletín de Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal, No. 22. Tomo III. septiembre 1904, pág. 309.

Este comentario del Ing. Marroquín permite establecer que desde esa época la actividad fabril utilizaba pozos profundos, esta acción se realizó por años de manera por demás irregular hasta ya bien entrado el siglo XX.

Para el lavado de empedrados, toma como modelo la ciudad de París, y plantea que la dotación necesaria para el servicio de riego de calles y lavado de los arroyos, es en total de 6,240 lit/min., es decir, 8, 985, 600 lit/hab/día. Lo cual conservaría para el servicio de 700 calles y los principales parques y plazas de la ciudad; esto representaba poco más de la mitad del consumo y uso público.

En 1895 una población de 345,000 habitantes (según Marroquín), calcula un gasto de 2000 lit/seg., esto es igual a un consumo de 500 lit/hab/día. Con este resultado el déficit existente se eleva a los 364.7 lit/hab/día y calculado era de 135.3 lit/hab/día.⁷⁴

Ambos técnicos consideraron fundamental la dotación hecha a través, o por medio, de pozos artesianos, valiosos por sus elevados volúmenes, pero señalaban también que éstos tenían un uso particular, beneficiándose estrictamente las casas que contaban con ellos. Estas consideraciones dan la pauta para poder mostrar el número y ubicación de pozos y su importancia para la ciudad en el Capítulo VI.

Con la información recabada en la tabla VI, se presenta un comparativo de la dotación por habitante/día que aumenta de 77 a 126, del año 1880 a 1900, es decir, la dotación aumentó 61% en 20 años.

⁷⁴ Ibid., pág. 310

Tabla VI. Comparativo de los incrementos en los volúmenes de agua. 1880-1900. Ciudad de México.

Año	Fuentes	Dotación Lit/día	Población	Dotación Lit/hab/día	Incremento %
1880	Acueducto Chapultepec	1,155,000			
	Acueducto San Cosme	11,520,000			
	Tubería Guadalupe Hidalgo	6,058,000			
Total		18,733,000	241,110	77.7	
1900	Alberca de Chapultepec	20,039,040			
	Desierto de Los Leones	15,120,000			
	Río Hondo	11,520,000			
Total		46,679,040	368,777	126	61

Fuente: Investigación propia a partir del Boletín del Gobierno del Distrito Federal. Ramo de aguas, para los años 1880-1900

La tabla VII muestra el incremento en los consumos por habitante/día tomando como base los cálculos actuales que establecen los organismos del agua en la ciudad. Así, para el año de 1880 el promedio de consumo para un habitante de la capital era de 250 litros al día, al finalizar nuestro periodo de estudio, en 1910, este ascendió a 300 litros/habitante/día. Asimismo, se presenta un ejemplo del incremento por década en la ciudad.

Tabla VII. Consumo de agua por década en la capital.

AÑO	POBLACIÓN CIUDAD DE MÉXICO	Lts. Hab Día	Demanda m3. Día	Demanda Lts. X seg.
1880	241,110	250	60,175	696
1890	324,365	268	86,875	1,005
1900	368,777	278	102,361	1,185
1910	471,066	300	141,318	1,636
1921	615,367	332	204,078	2,362
1930	1,029,068	422	434,620	5,030
1940	1,644,000	557	915,993	10,602
1950	3,050,442	866	2,640,306	30,559
1960	4,870,876	1265	6,160,176	71,298
1970	6,074,165	1529	9,284,531	107,460
1980	8,831,079	2133	18,836,753	218,018
1990	8,235,744	2002	16,491,865	190,878
2000	8,805,239	2127	18,731,749	216,803

Un máximo de consumo de 350 litros habitante día para una población urbana
 ECUACIÓN: Litros Habitante Día = 0.0002192592593*Población + 196.7111111
 Demanda m3 x Día = (Población/Lts. Hab Día)*1,000

Fuente: Los cálculos actuales propios y la estimación econométrica se basan en los parámetros de la DGCOH, 1997, GDF.

En este mismo sentido, los técnicos del Ayuntamiento adquirieron una posición extranjerizante al incrementar (con criterios de ciudades norteamericanas y europeas, los promedios de consumo), los volúmenes de dotación de agua sin considerar los diferentes usos (en muchos casos básicos), que se hacían en la capital, esta influencia modernizante, fue la verdadera razón expuesta por los técnicos y apoyada por políticos y autoridades del ayuntamiento para justificar los incrementos.

3.2. PROPUESTA Y CONTRATO MEDINA-ORMACHEA.

El aprovechamiento del servicio de agua ha generado diversas disputas y discusiones, debido a los beneficios que representaba para ciertos grupos o personas, a continuación veremos uno de los casos más claros de cómo se realizaba gestión hidráulica en la capital.

En abril de 1884 el señor Carlos Medina presenta una propuesta a la corporación municipal que generó un debate que concluyó hasta octubre de 1885, la administración del agua potable.

La propuesta consistió básicamente en que el Ayuntamiento le arrendara el ramo completo de aguas de la capital, incluyendo manantiales, acueductos, tuberías, tomas y represas por un periodo de 50 años.

Por su parte, Medina se comprometió a pagar al municipio \$36,000.00 anuales durante los primeros 15 años, 48,000.00 los siguientes 15 años y 60,000.00 los restantes 20 años.⁷⁵

Así también, estableció el compromiso de aumentar el caudal de agua disponible para la capital y remozar los acueductos y tuberías de distribución. Sin embargo, las acciones de expropiación de aguas y terrenos, que se requirieran continuarían siendo responsabilidad del Ayuntamiento, es decir continuaría su función como gestor del abastecimiento.

En un informe publicado en 1884, Medina señala que el ramo de aguas no es un buen negocio para el Ayuntamiento ya que la Dirección de Aguas tenía inventariadas 1,646 casas y el Registro de la Propiedad presentaba 7,157 viviendas, y argumentaba que el déficit era cuatro veces mayor al conjunto de las obras realizadas por el ramo.⁷⁶

⁷⁵ Rodríguez Kuri, Ariel. Distrito Federal: la gestión del agua un viejo dilema. Ciudades 11. pág. 31.

⁷⁶ *Ibid.*, pág.32

El planteamiento del Señor Medina se basaba, en la dotación de agua a toda la ciudad incluyendo las nuevas colonias en un plazo de tres años. Punto fundamental era también la renovación total de la tubería en uso y la implantación de un sistema de distribución por gravedad, para llevar agua a las azoteas de las casas desde los manantiales municipales del Desierto, los Leones y Santa Fe.

El 13 de junio de 1884, la Comisión de Aguas del Ayuntamiento, emitió un dictamen favorable a la propuesta de Carlos Medina, y el 1º de julio, la corporación en pleno aprobó el contrato por 13 votos y 4 en contra. El Gobernador del Distrito, Carlos Rivas, propuso ciertas aclaraciones pero aceptó el contrato. El 3 de octubre, el presidente de la República, Manuel González dio su visto bueno.

A partir de esta fecha, el contrato, el Ayuntamiento y el Señor Medina recibieron fuertes críticas y objeciones.

El regidor José María Rego, mencionaba que resultaba inconcebible que el Ayuntamiento pretendiera aceptar una propuesta sobre un asunto tan delicado, cuando ni siquiera se habían presentado las especificaciones técnicas del proyecto de ingeniería por lo que la ciudad no tenía ninguna garantía sobre la viabilidad del proyecto de Medina. Además, sostenía que el verdadero problema de la ciudad no radicaba en la disponibilidad del líquido sino en el pésimo estado de las tuberías que el mismo ayuntamiento podía renovar.

Por su parte el regidor R. Lascuráin, llamaba la atención sobre el hecho de que el ramo más importante de la ciudad, el de aguas, fuese entregado a una compañía que indudablemente tiene que considerar su

administración como una especulación, cuando el Ayuntamiento la ha considerado siempre como un servicio.⁷⁷

El Ayuntamiento de 1885, por medio de su presidente Pedro Rincón Gallardo, daba marcha atrás en el arrendamiento de las aguas municipales.

EL 13 de octubre de 1885, el Ayuntamiento aprobó las bases para un arreglo con Medina, según el cual, éste se desistía de todos los derechos y acciones que pudiera ejercer para reclamar sus derechos.

A cambio, Medina recibiría \$200,000.00, por abstenerse de cualquier reclamación contra el Ayuntamiento; por esa misma cantidad Medina transfería la propiedad de la alberca de Chapultepec al municipio.⁷⁸

El ayuntamiento de ese mismo año, dejó a salvo definitivamente sus derechos sobre el ramo de agua. Sin embargo, hubo de enfrentar una severa crítica de la prensa capitalina al acusar a la corporación municipal de irresponsable por haber emprendido semejante negocio.

El Ayuntamiento de 1885 acusó a su antecesor de 1884, al señalar que pasó sobre las prescripciones reglamentarias más claras y terminantes, con el fin de llevar adelante un asunto que contradecía la ley, que condenaba la razón que pugnaba con las dificultades del ayuntamiento y era manifiestamente contrario a la conveniencia de la ciudad.

Por su parte, Medina argumentaba que la responsabilidad no solo recaía en su persona; en todo caso el Ayuntamiento de 1885, debería considerar acciones contra los regidores del Ayuntamiento de 1884, contra el gobernador del Distrito, contra el secretario de Gobernación e incluso contra

⁷⁷ *Ibid.*, pág. 33

⁷⁸ *Ibid.*, pág. 34

el presidente Manuel González, ya que todos ellos habían avalado el contrato de arrendamiento.⁷⁹

3.3. PROPUESTA DÍAZ RUGAMA.

Otro claro ejemplo relativo a la gestión del agua y al manejo de la administración local, fue la propuesta del señor Adolfo Díaz Rugama, publicada con el nombre "Abasto de agua potable a las ciudades" en el año de 1896, señala que debe hacerse extensiva a todos los municipios del país la autorización que el Congreso otorgó, en mayo de 1882, al Ayuntamiento de México, de expropiar aguas por causas de utilidad pública. Así también incluía algunas modificaciones sustanciales en la legislación sobre aguas, de tal manera que, todos los pueblos y ciudades quedaran vinculados a los beneficios del agua potable.

Díaz Rugama retoma el ámbito municipal como base para un eficiente sistema de agua potable en el país, cuando sostiene que el abastecimiento de agua potable es un servicio municipal y no una renta. En palabras de Rodríguez Kuri, "lo que en el fondo estaba argumentando Díaz Rugama contra ciertas tendencias de la época que consideraban al agua potable como un ramo que debería ser fiscalmente productivo para el Ayuntamiento y, por lo tanto, un buen candidato a privatizarse".⁸⁰

"Si los municipios son los grandes consumidores de agua y si la creación de la infraestructura y el aseguramiento de las fuentes requieren usualmente de la expropiación por causa de utilidad pública, debe concebirse el problema y legislarse en ese sentido, con la asunción plena de que el servicio es un monopolio y de que la libre concurrencia no es más que un problema doctrinario. Ya que es improbable la libre concurrencia en el

⁷⁹ *Ibid.*, pág. 35

⁸⁰ Rodríguez Kuri, Ariel. *El Ayuntamiento de México: política y gobierno 1876-1912*. pág. 40.

servicio, ya que es inevitable el monopolio, el municipio debe quedar entonces en la mejor situación jurídica y política para administrar el monopolio de aguas".⁸¹

Para el caso del Ayuntamiento de México, finaliza Díaz Rugama, no estaría de más un código municipal que derogara las ordenanzas, o un código de agua; en ambos casos, se trataría de que el Ayuntamiento controlase plenamente el servicio.⁸²

3.4. PROYECTO DE WILLIAM MACKENZIE

En 1901, el señor William Mackenzie había recibido por parte del Gobierno del Estado de México, la concesión para el uso de las aguas de Almoloya, parte del acuífero del Lerma, conocedor de la problemática del abasto de agua, Mackenzie pretendía vender al gobierno de la capital esas aguas.

Aunque no fue posible localizar el proyecto original, sobre todo, lo relativo al volumen de agua que se podría enviar, es su oponente el propio Ingeniero Marroquín, quien muestra las limitaciones técnicas y jurídicas del proyecto.⁸³

La crítica inicia fuertemente en dos direcciones: La primera de ellas, en términos legales, señalando que Mackenzie recibió de parte del Gobierno del Estado de México, la concesión para el uso de las aguas de Almoloya y no por el Gobierno Federal, quien era el único con autoridad suficiente para disponer de las aguas del Río Lerma. Así, las aguas del Lerma se encontraban bajo Jurisdicción Federal. Además, dichas aguas se utilizaban

⁸¹ *Ibid.*, pág. 41

⁸² Díaz Rugama, Adolfo. "Distribución y legislación de aguas en las ciudades". págs. 52-88

⁸³ Boletín Oficial del Consejo Superior del Gobierno el Distrito Federal. Tomo III. No. 27. 1904. pág. 455

para el riego de las haciendas en los estados de México, Guanajuato, Michoacán y Jalisco.

Por otro lado, el contrato celebrado entre Mackenzie y el Estado de México era un contrato de arrendamiento de dichas aguas y por lo tanto, no podía conferir propiedad alguna sobre ella y mencionaba:

“No convendría a la ciudad erogar una fuerte suma anual para quedar expuesta y quedarse sin agua al cumplirse la terminación del arrendamiento”.

84

La segunda, se refiere a los aspectos técnicos del proyecto, inicia comentando que el nivel al que se encontraban situados los manantiales del Río Lerma, era 400 metros superior al de la Ciudad de México, pero entre el Valle de México y el lugar del nacimiento de los manantiales, se encontraba la parte más alta de la Sierra de las Cruces. Así, para conducir el agua a la capital se presentaban dos opciones:

- Abrir un túnel que atravesara la Sierra de las Cruces, o
- Establecer instalaciones de bombas las cuales elevarían el agua hasta la cresta que forma la línea divisoria entre los Valles de México y Toluca.

La primera opción, requeriría de la construcción de un túnel de más de 25 kilómetros cuya dificultad y costo de ejecución sería muy elevado y de lenta realización.

La segunda opción, la de bombear el agua resultaba más práctica y menos costosa, sin que representara una sencilla ejecución.

⁸⁴ Ibid., pág.455

Marroquín también compara la longitud del acueducto propuesto en su proyecto, el cual era de 25 kilómetros, contra 65 kilómetros del acueducto que proponía Mackenzie.⁸⁵

A su vez, la planta de energía requería una potencia de 31,000 caballos de vapor y no de 20,000 caballos, como había calculado el señor Mackenzie, lo que implicaba un mayor uso de combustible.

El anterior listado de diferencias, ventajas y desventajas de ambos proyectos tuvo a la postre un desenlace en favor del mexicano.

Pero la propuesta del Sr. William Mackenzie no fue la única en juego, también fue presentado, por esas fechas, el proyecto del Ingeniero Manuel Marroquín, el cual corrió como veremos a continuación, con mejor suerte.

3.5. PROYECTO DEL ING. MARROQUÍN Y RIVERA Y CREACIÓN DE LA JUNTA DIRECTIVA DE APROVISIONAMIENTO DE AGUA

Manuel Marroquín y Rivera se convertiría en uno de los personajes centrales de la historia hidráulica de la capital, debido a que llevaría la responsabilidad de la conducción del principal e importante proyecto de la ciudad, el relativo a la Provisión de Agua para la Capital.

Si bien las obras del Desagüe General tuvieron en el Ing. Luis Espinoza su actor principal y las relativas al drenaje interior al Ing. Roberto Gayol, para el caso del abastecimiento de agua el papel protagónico correría a cargo del Ing. Manuel Marroquín y Rivera.

Después de realizar varios estudios, se convirtió en el técnico más conocedor de la problemática hidráulica de aquel momento en la capital.

⁸⁵ *Ibid.*, pág.456

Es definitivamente el año de 1899, cuando el gobierno de la ciudad, se observa por demás preocupado debido a la situación hidráulica, por lo que contrata la formulación del Programa General del Servicio de Aguas, para el estudio de las reformas de los acueductos, la revisión y complemento del proyecto, la distribución de tuberías y en general para todas las mejoras convenientes en el servicio del Ramo de Aguas.

La preocupación de las autoridades de la ciudad por presentar soluciones al problema del abastecimiento de agua iba en ascenso, por lo que Marroquín debería entregar a la brevedad al Ayuntamiento, un estudio técnico ⁸⁶ conteniendo:

- Los resultados de la cantidad y calidad de los manantiales pertenecientes a la Ciudad de México.
- El trazo requerido para mejorar la captación y conducción de las aguas propiedad de la capital.
- Un estudio general de las obras necesarias para la captación y conducción de las aguas que convendrían adquirir.
- Un estudio general de las caídas de agua para su utilización como fuerza motriz.
- Un examen de los diversos sistemas de filtración y purificación de aguas.
- Un examen del proyecto formulado por la Dirección de Aguas para la distribución en el interior de la ciudad.
- Un estudio para establecer la conveniencia de aprovechar en usos distintos al de consumo domestico, las aguas que llegaban al Canal Nacional y

⁸⁶ *Ibid.*, pág. 74.

- Daría las indicaciones generales acerca de los bosques que convendría adquirir para la mejor conservación de los manantiales.

Esta era la relación de actividades que tendría que realizar el Ing. Marroquín y Rivera por gestión del Ayuntamiento y con los resultados de los estudios, las autoridades establecerían las estrategias para resolver en gran medida la problemática del abastecimiento de la ciudad por aquellos años.

Para ello, se generó un contrato aprobado por el Cabildo el 13 de noviembre de 1900, dando como plazo 6 meses en su realización.⁸⁷

Marroquín profundizó en el análisis de las distintas regiones que podrían seguir abasteciendo de agua a la capital. La primera región la ubica en la Sierra de las Cruces y menciona que a falta de agua particulares, es decir, con posibilidades de compra, sería difícil aumentar la cantidad de agua que se uniera a la de Río Hondo, pues solo existían en esta región las aguas de la Ascensión, propiedad de la Secretaria de Comunicaciones la cual podría aumentar la provisión en casi 50 litros por segundo.⁸⁸

Otras aguas que pensaba incorporar con relativa facilidad a las que venían del Valle de Toluca, eran las de la Hacienda de Jalalpa, notables por su pureza y cuyo volumen ascendía a 75 litros por segundo, su conducción ocasionaría una cascada de 758 metros, obteniéndose 500 caballos de vapor teóricos.

Por otro lado, esta fuente presentaba grandes inconvenientes; el bombear el agua a una altura de 59 metros, para poder incorporarlas a las de Río Hondo o de otra manera, requeriría de la construcción de un túnel que atravesara el contrafuerte que separaba el llano de Salazar del Valle de

⁸⁷ Contrato con el Ing. Marroquín sobre la formación del Proyecto General del Servicio de Aguas. Memoria del Ayuntamiento de México. 1900. Documento 46.

⁸⁸ Boletín del Consejo. Op. cit., pág. 456

México, dicho túnel tendría que ser de 2 kilómetros de largo y, por consiguiente, su costo sería más elevado que la instalación de bombas y la adquisición de la fuerza motriz.

También observó la posible utilización de las aguas de Potrero y Garabato, aguas muy puras. Estas eran producto de varios manantiales que nacían a distintos niveles, las cuales requerían también de bombeo para su elevación.

Marroquín señalaba que con la adquisición por parte del Ayuntamiento, de las aguas de la Ascensión, Jalapa, Potreros y Garabato, la ciudad podría aumentar su provisión en unos 22 litros por segundo.⁸⁹

Fuera del Valle de México, en el de Toluca exploró los manantiales de Ameyalco, Mimiapan y Jilotzingo, los cuales pudieron usarse. Sin embargo, también implicaban bombear el agua a gran altura por lo que estas obras se observaban incosteables.

Continuando con sus investigaciones, Marroquín observó que muy cercano al Río Hondo, se encontraban las cuencas del Río Magdalena y del Río Tlalnepantla, estos contaban con pequeños volúmenes afluentes del Río de Los Remedios, pero debido a sus mínimos volúmenes los cuales no compensaban los gastos de las obras, esta posible fuente de abasto fue descartada. A su vez, la cuenca del Río Magdalena no pudo ser estudiada por tener numerosas servidumbres que dificultaban su aprovechamiento, además, se determinó que su volumen no rebasaba los 30 metros cúbicos por minuto.

⁸⁹ Contrato Marroquín y Rivera. Op. cit., pág. 80.

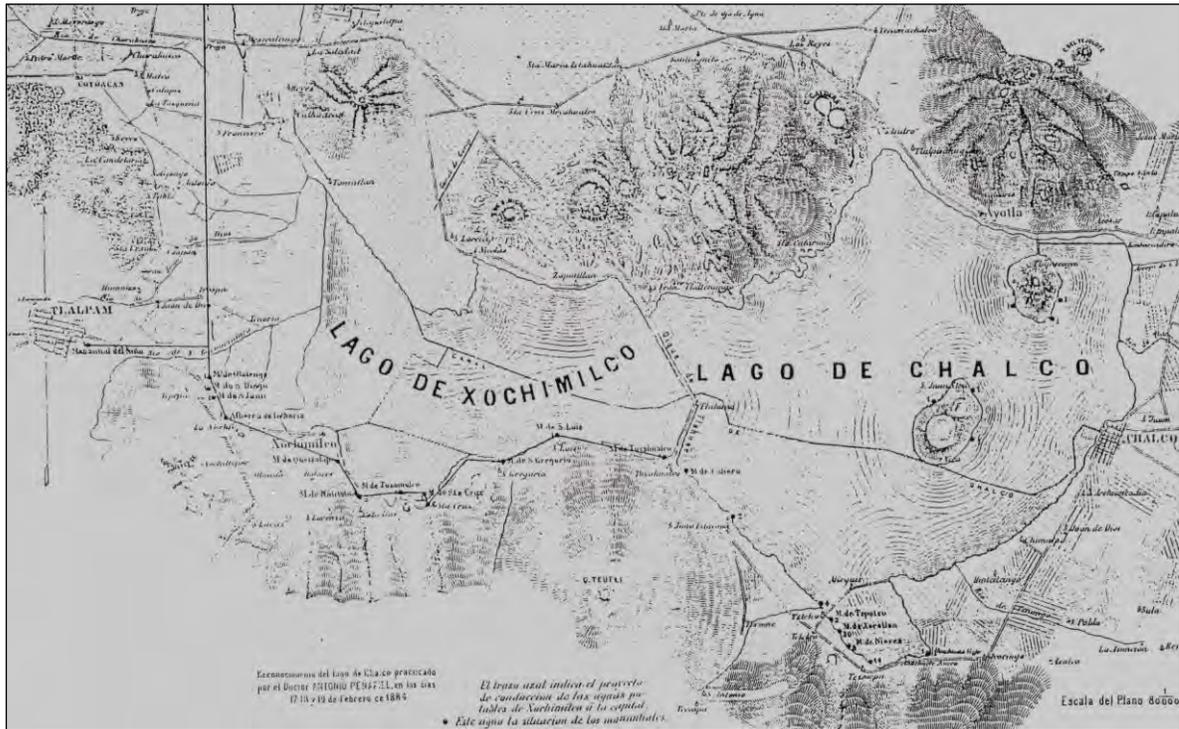
En cuanto a las aguas del Río Tlalnepantla, cuyo volumen era de 18 metros cúbicos por minuto, el uso de estas implicaba también una serie de costosas obras y dado su insuficiente volumen también fue descartada.

El Ing. Marroquín estudió también, los manantiales de la parte baja del Valle de México, los de San Juan Teotihuacán, Ojo de Agua y Chimalhuacán, los primeros se localizaban a 40 kilómetros de la ciudad, los segundos a cerca de 30 kilómetros y los de Chimalhuacán a 25 kilómetros (misma distancia que los manantiales de Xochimilco), pero en condiciones más desfavorables por el terreno y por que se tendría que almacenar el agua en el Cerro del Peñón y no en Chapultepec, que se encontraba en el extremo opuesto, ocasionando un doble gasto de instalación.

Finalmente, el Ing. Marroquín se decidió por los manantiales del sur, es decir, los manantiales de Xochimilco, los que 16 años atrás había mencionado como los más apropiados el Dr. Antonio de Peñafiel.⁹⁰ Véase figura 4.

⁹⁰ Boletín del Consejo. Op. cit., pág. 457.

Figura 4. Identificación del lago de Chalco en 1884 por el Dr. Peñafiel y trazado del proyecto del Ing. Marroquín de conducción de las aguas potables de Xochimilco a la capital.



Fuente: Memoria Descriptiva de las obras de provisión de aguas potables para la Ciudad de México. Imprenta y litografía Muller Hermanos, México 1914.

Era claro que los argumentos expuestos por Marroquín para decidirse por Xochimilco no eran propios, se basaron en los estudios del Dr. Peñafiel. Los posteriores análisis y el desarrollo técnico del proyecto de abastecimiento permitieron al primero, llevar y supervisar la dirección del proyecto. Sin embargo, es el Dr. Peñafiel quien en primera instancia determinó el uso de los manantiales de Xochimilco y en segundo lugar concluyó que era el bombeo la solución a los problemas de conducción y distribución. Por lo que es importante retomar al Dr. Peñafiel como referente histórico.

En la Memoria de la Sociedad Antonio Álzate del año 1898, el Dr. Peñafiel publicó un estudio complementario de su "Memoria de las Aguas de la Capital" de 1884, donde reitera el posible uso de las aguas de Xochimilco".

91

La importante propuesta a la que hace mención establece, que basada en la ciudad de Barcelona, ciudad con características o condiciones físicas muy similares a la nuestra, es decir, contando con fuentes de dotación por debajo del nivel del suelo de la ciudad, se plantea la necesidad de bombear el agua a lo alto de las montañas.

Peñafiel comenta en relación con el bombeo " Allí esta resuelto el problema de las aguas de México; no hay que excavar aquí el suelo para obtener agua, sino reunir en un gran estanque cubierto o abovedado, el agua de los grandes manantiales, como son los de San Gregorio, San Luis y Tulyehualco, subir el agua a una torre semejante a las instaladas en Barcelona a una altura de 50 metros sobre el nivel de la Plaza México, conducirla entubada a la ciudad, en donde su distribución garantizara la vida de los habitantes".

De esta manera, el Dr. Peñafiel al presentar su solución global al problema del abastecimiento (los manantiales de Xochimilco y el bombeo del agua), resolvió gran parte del mismo, lo restante consistía en desarrollar los aspectos técnicos y los detalles de un posible proyecto, su solución era ya previsible.

Podríamos argumentar que gran parte del éxito del Ingeniero Marroquín se debió a los estudios previos elaborados por el Dr. Peñafiel quien fijo el camino ha seguir, cosa que Marroquín tomó al pie de la letra y al presentar su proyecto detallando las soluciones concretas, obtuvo la

⁹¹ Memoria de la Sociedad Científica " Antonio Alzate", Tomo XI No. 5 al 8, 1898, México.

aprobación de los gobiernos federal y local. Sin embargo, no deja de reconocerse la importante labor realizada por Marroquín.

En 1901, el Ing. Marroquín presentó a las autoridades del Ayuntamiento su proyecto titulado en primera instancia "Proyecto de Abastecimiento de Aguas Potables para la Ciudad de México",⁹² el cual consistía básicamente en:

- 1) La utilización de los manantiales de Xochimilco.
- 2) El aprovechamiento de un volumen de 2,100 litros / segundo.
- 3) La conducción de dichas aguas a la parte alta de la ciudad por medio de bombas a 4 depósitos y su distribución.

La experiencia adquirida por Marroquín como titular de la Comisión Hidrológica del Valle de México en 1898, sus investigaciones, su conocimiento de la problemática y el proyecto mismo, le dieron, tanto la aprobación de las autoridades como la dirección del mismo.⁹³

Finalmente, para poder decidir sobre cual de los dos proyectos (el de Mackenzie o Marroquín) presentaba las mejores condiciones para su realización, fue creada una Junta Directiva de la cual hablaremos a continuación.

Por instrucciones del Gobierno Federal se evaluarían los dos proyectos, para lo cual se formó una Comisión Dictaminadora encabezada por el Ingeniero Luis Espinoza, el Ingeniero Roberto Gayol, los señores. Gilberto Montiel Estrada, Edmundo Girabult y Alberto Rosales.⁹⁴ Véase figura 5.

⁹² Boletín Oficial del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal . Tomo III. No.35. 1904. pág. 549

⁹³ Contrato Marroquín y Rivera. Op.cit., pág. 89

⁹⁴ Boletín del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal. Tomo III. No. 16. agosto 1904. pág. 246.

Figura 5. Identificación de pozos y obras del proyecto de provisión de agua potable del Ing. Marroquín y Rivera.



Fuente: Memoria Descriptiva de las obras de provisión de aguas potables para la Ciudad de México. Imprenta y litografía Muller Hermanos, México 1914.

Para 1902, dicha Comisión determinó que el proyecto que más convenía a los intereses del Gobierno Federal (más que a los intereses de la capital), era el del Ingeniero Marroquín, por lo que la introducción de las aguas de Xochimilco a la Ciudad de México se convirtió en un hecho.⁹⁵

⁹⁵ *Ibid.*, pág. 247.

A finales de ese mismo año, se nombró una nueva Comisión, la cual estudiaría los volúmenes de agua producidos en los manantiales de Xochimilco. Al emitir su dictamen y con el apoyo y consejo del Sr. José Yves Limantour, el proyecto fue aprobado definitivamente por el general Porfirio Díaz.

A mediados de 1903, para iniciar las obras, se creó otro órgano administrativo, la Junta Directiva de Provisión de Aguas Potables, encabezada por José Yves Limantour y Leandro Fernández, teniendo como vocales a los señores: Gabriel Mancera, Andrés Aldasono, Pablo Macedo y Guillermo Beltrán y Puga, teniendo como secretario al Ingeniero Rosendo Esparza.⁹⁶

Con la aprobación de Presidente Díaz, se conformaría históricamente, la parte técnica del abasto de agua, se oficializaron los organismos responsables del abasto de agua en la capital e iniciaría una carrera interminable por allegarse dicho recurso.

⁹⁶ *Ibíd.*, pág. 248.

4. INTEGRACIÓN DEL AGUA AL TEJIDO URBANO DE LA CAPITAL

En este apartado reconstruiremos la red de abastecimiento que se construyó en la capital. Así también, la ubicación y localización de los pozos artesianos, como una forma alternativa de abasto del líquido.

4.1. CRECIMIENTO POBLACIONAL Y EXPANSIÓN FÍSICA

La población de la capital que consideramos utilizar en nuestra investigación era 241,110 habitantes para finales de este periodo 1910 ascendía a 471,066 habitantes; el incremento poblacional registrado para todo el periodo fue de 95.37%.⁹⁷

Durante la primer década 1880-1890, la tasa de crecimiento alcanzó 34.52%; esta década fue la que presentó el mayor crecimiento, dicho aumento se generó básicamente en el quinquenio 1880-1885, alcanzando el 21.40%.

De 1890 a 1900, se observó un crecimiento menor, el cual representó solo el 13.64%, y para la última década 1900-1910, el incremento poblacional volvió a crecer registrando un 27.7%.

La población de la ciudad de México tuvo un crecimiento relativamente constante, lo que conformó para esos años la mayor concentración poblacional del país.

Ahora bien, la capital sobre todo a finales de 1880, entró en una dinámica demográfica que rompió el estancamiento poblacional postindependentista; situación que en el corto plazo, generaría una fuerte presión sobre los servicios urbanos (destacando de entre ellos el agua), todos por demás deficientes y anacrónicos. Véase tabla VII.

⁹⁷ Para 1880 se consideraron las cifras de las Estadísticas Municipales y para 1910 el 3er. Censo Nacional de Población. Para obtener mayor información sobre la población de la época, véanse: Estadísticas Históricas de México. www.dgbiblio.unam.mx/.../bc/.../inegi/pinegi.html.

Tabla VIII. Población de la Ciudad de México durante el Porfiriato.

AÑO	POBLACIÓN TOTAL a	% DE INCREMENTO POBLACIONAL	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL %
1880	241.110	-----	
1885	292,716	21.40	4.2
1890	324,365	10.81	2.1
1895	344,377	5.34	1.2
1900	368,777	7.08	1.4
1905	419,922	13.86	2.7
1910	471,066	12.17	2.4
1880-1890		34.52	
1890-1900		13.64	
1900-1910		27.63	
1880-1910			95.37

a. Únicamente incluye la población concentrada en los 8 cuarteles considerados estrictamente como Ciudad de México.

Fuentes: Para nuestro caso, se utilizó la siguiente información: Estadísticas Municipales 1880 y 1885; Censo de la Municipalidad de México de 1890. Memorias del Consejo Superior de Salubridad, 1895, 1900 y 1905; Tercer Censo Nacional de Población de 1910.

Existe otra población distinta para los mismos periodos generada por diferentes autores la cual se puede consultar en [http:// www.cultura.df.gob.mx/ahdf](http://www.cultura.df.gob.mx/ahdf)

Fueron múltiples los factores que favorecieron la llegada y concentración de población en la capital, entre ellos: el desarrollo de la actividad comercial, el inicio de importantes obras públicas, la incipiente actividad fabril y las mejores condiciones de vida que ofrecía la ciudad.

De esta manera, corresponderá al Ayuntamiento responder a las demandas que planteaban el crecimiento poblacional de la capital. Así, el abasto de agua y otros servicios públicos pondrían a prueba su incipiente fortaleza política, administrativa y de gestión.

Figura 6. Vendedor de agua en la capital a principios del siglo XX.



Fuente: Biblioteca del Congreso. EUA., s/f.

4.2. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.

En los primeros años del porfiriato, la dinámica de expansión física esta dada, como consecuencia de los cambios realizados en la Reforma. Para 1880 la Ciudad de México no había crecido de manera significativa, la extensión del conjunto urbano era todavía la de la ciudad colonial.

Los cambios físicos más importantes generados en la Reforma, modificaron fuertemente la estructura urbana de la capital, fundamentalmente, ampliando los espacios habitacionales en el casco urbano.

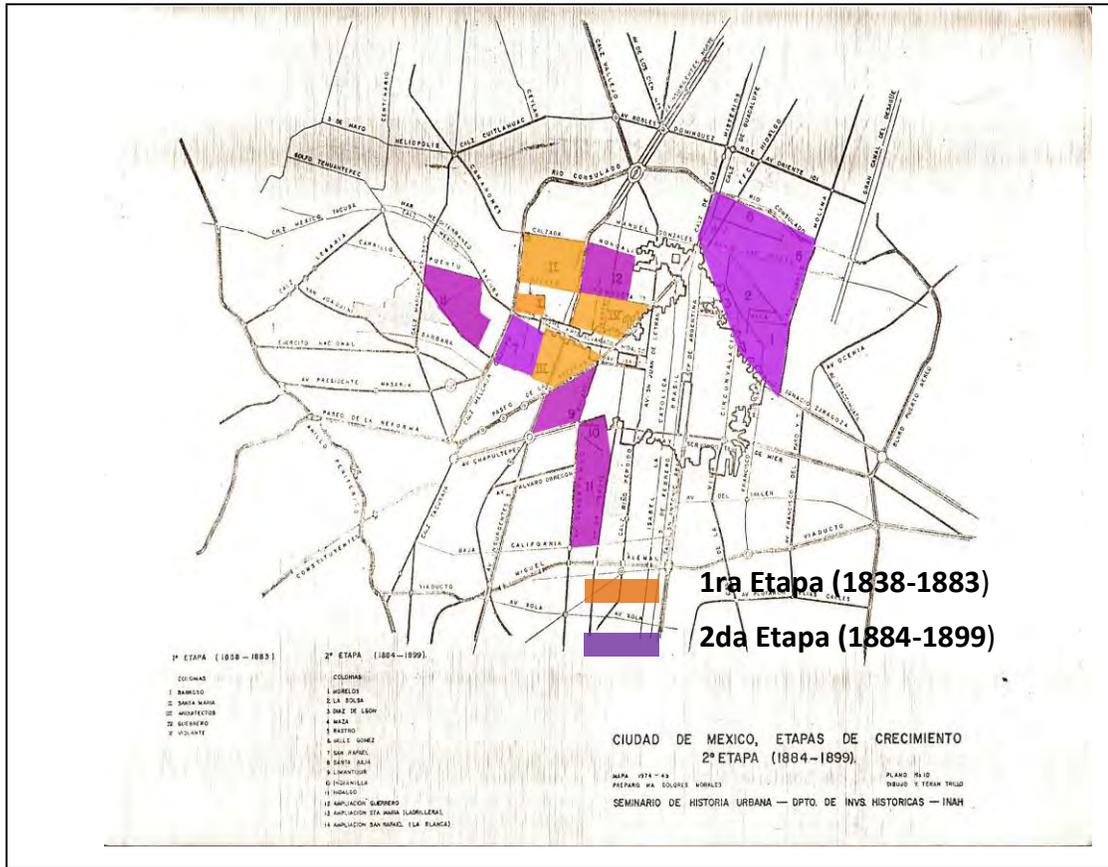
De acuerdo con Maria Dolores Morales, en el periodo de 1858-1883, considerada como una primera etapa de expansión, se construyeron las colonias, Barroso, Santa Maria, Los Arquitectos, Guerrero y Violante.⁹⁸

En una segunda etapa de crecimiento 1884-1889, su expansión es notable, aparecen 12 nuevas colonias: Morelos, La Bolsa, Díaz de León, Maza Rastro, Valle Gómez, San Rafael, Santa Julia, Limantour, Indianilla, Hidalgo, Ampliación Santa Maria (La Ladrillera).⁹⁹ Véase figura 7.

⁹⁸ María Dolores Morales." La Expansión de la Ciudad de México (1858-1910)" en Atlas de la Ciudad de México. Gustavo Garza. Ciudad de México. DDF. El Colegio de México 1987, pág. 67

⁹⁹ *Ibidem.*,, pág. 68

Figura 7. Expansión de la Capital.



Fuente: Atlas de la Ciudad de México. México, DDF. Colmex, 1987

Los servicios públicos en la Ciudad de México, en particular el agua, contrastaban en la parte central de su periferia, la distribución de agua era desastrosa, pues los niveles de agua variaban de una calle a otra, se utilizaban tubos de diversos materiales y calibres, amén de su antigüedad, lo que daba lugar a múltiples y frecuentes fugas.

Para 1882, se establece un "plan sistemático" de distribución por medio de tubería de hierro.¹⁰⁰

Esta actividad consistió básicamente en el cambio y la prolongación de la tubería por las principales calles de la capital, entubando tanto el agua delgada como el agua gorda.

La combinación de importantes fugas y mermas, las que se presentaban en la conducción de agua, aunado a un sistema de distribución incompleto y deficiente y un crecimiento poblacional elevado, generaban que los volúmenes de agua siempre fueran insuficientes para satisfacer la sed de la población capitalina.

Desde 1880, con los recursos producto de la venta del edificio de la Ex Acordada, se compró tuberías de hierro, ya que tanto regidores como directores del ramo habían llegado a la misma conclusión: el establecimiento de tuberías de hierro, se presentaba como única solución viable para mejorar la distribución de agua.¹⁰¹

Para el mismo 1882, se comenzaron a remplazar tubería de barro y plomo por la de hierro y fierro en las calles de la capital de acuerdo con las disposiciones establecidas por la Dirección del Ramo de Aguas a fin de sustituir los tubos de plomo de corto diámetro por otros de fierro, colocando también llaves compuerta, fijando los diámetros y la inclinación de los nuevos tubos.¹⁰²

¹⁰⁰ Memoria del Ayuntamiento de México. Memoria documentada de los trabajos municipales de 1882. Ramo de Aguas

¹⁰¹ *Ibíd.*, pág. 82.

¹⁰² *Ibíd.*, pág. 83.

Según la Memoria del Ayuntamiento de 1889, existían por esas fechas, 75 Km. de tubería de fierro de hasta 80 cms de diámetro. Además, se contaba con 9 Km. de tubería de plomo y se habían sustituido 18 fuentes públicas por 38 columnas de fierro con sus respectivas llaves.¹⁰³

Para junio de 1903, se calculaba un total de 109 Kms. de tubería de diversos calibres distribuidos por toda la ciudad (realizadas o instaladas en 23 años).¹⁰⁴

Los problemas de conducción y distribución se vincularon directamente con la escasez, por lo que los Ayuntamientos de la Administración Porfirista, debieron actuar de manera rápida y eficaz para solventar esta difícil situación.

La construcción de la red implicaría la introducción de tuberías de diversos diámetros conectadas a las fuentes de abastecimiento, tanto de agua gorda como delgada. Como se mencionó, las fuentes de agua gorda provenían de Chapultepec, mientras que el agua delgada, llegaba de Los Leones, El Desierto, Santa Fe y Los Morales. El crecimiento físico de la capital continuaba como se puede observar en la figura 8.

¹⁰³ Memoria del Ayuntamiento de México. Memoria documentada de los trabajos municipales de 1889. Ramo de Aguas.

¹⁰⁴ Memoria del Ayuntamiento de México. Memoria documentada de los trabajos municipales, junio de 1903. Ramo de Aguas.

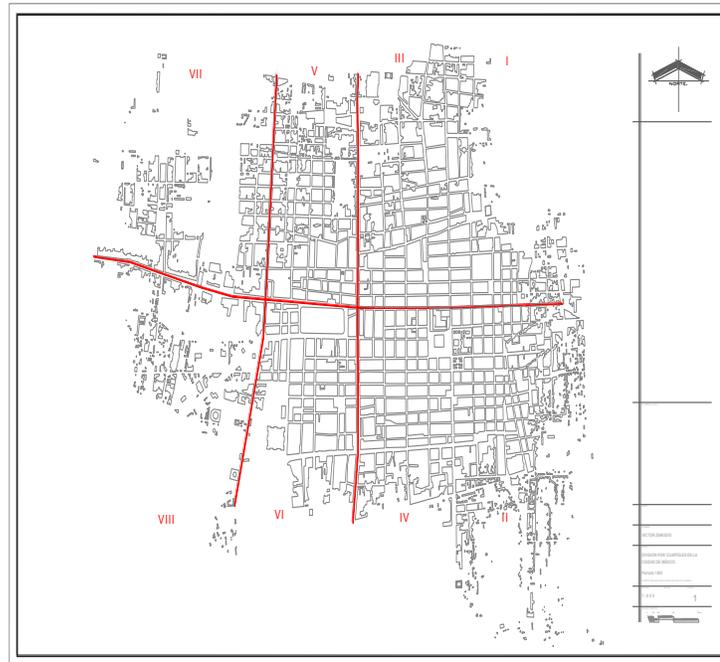
Figura 8. Plano de la Ciudad de México con la delimitación por cuarteles, colonias y manzanas.



Fuente: Plano de la Ciudad de México de 1899, Archivo Histórico de la Ciudad de México.

Para 1880, la distribución administrativa de la capital, la dividía en 8 cuarteles mayores, los cuarteles pares se ubicaban al sur de la Alameda Central (actual Avenida Hidalgo) y los nones en la parte norte a partir de esta misma referencia. Véase figura 9.

Figura 9. Plano con la división por cuarteles de la Ciudad de México 1880.

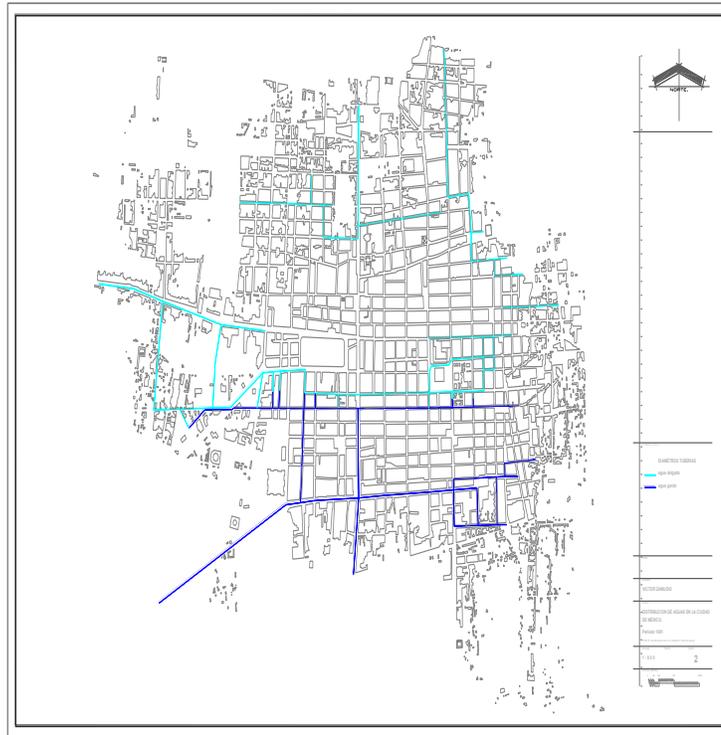


Fuente: Plano de La Ciudad de México, Seminario de Historia Urbana. INAH. Información propia generada a partir de la información de CONDUMEX

Las fuentes de agua gorda corrían por la actual Avenida Chapultepec, y era distribuida por las calles de Belén y Bucareli hacia el norte hasta llegar a la calle de Independencia y abarcaba los cuarteles II, IV y VI.

El agua delgada llegaba por la actual Calzada de Los Gallos, se conducía por lo que hoy conocemos como la Calzada Tacuba y Ribera de San Cosme, distribuyéndose por toda la parte norte de la capital cubriendo los cuarteles I, III y V. Véase figura 10.

Figura 10. Plano con la distribución de aguas en la capital 1880.

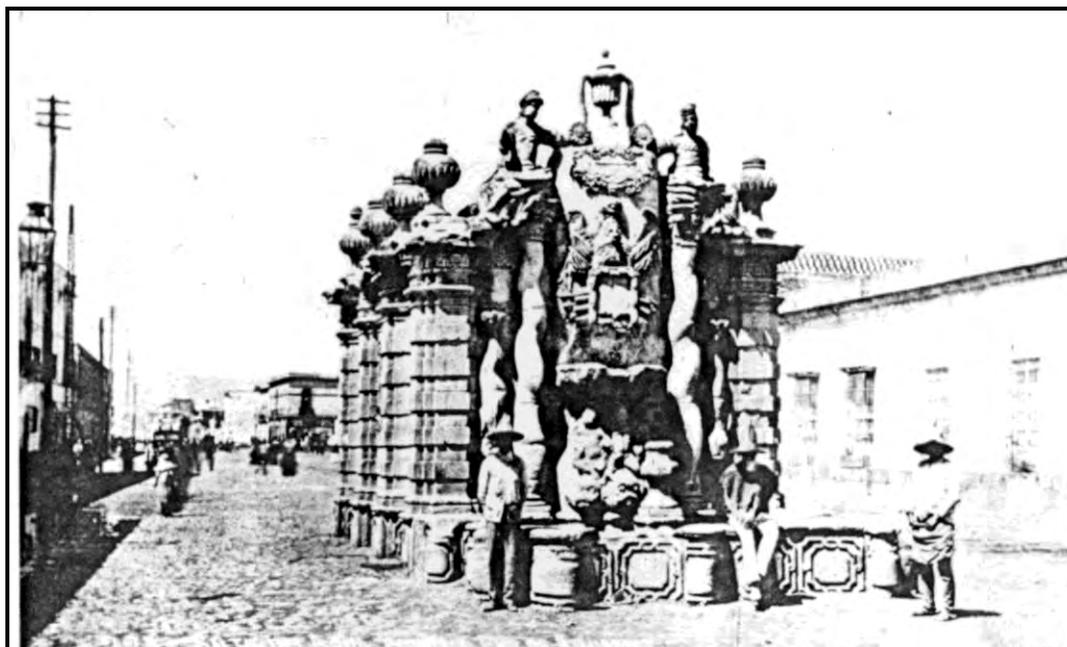


Fuente: Plano de La Ciudad de México, Seminario de Historia Urbana. INAH. Información propia generada a partir de la información del Ing. Orozco y Berra.

Para la obtención de este servicio, la población se encontraba en un dilema, ya que en su mayoría tenían que esperar que la red llegara a sus casas y posteriormente hacer la conexión. Solo ciertos grupos privilegiados, realizaban la obra de manera particular, induciendo o modificando la ruta de la red hacia calles o avenidas cercanas para finalmente integrarse.

Los grandes grupos de desposeídos, recurrían a los hidrantes públicos distribuidos por toda la capital, para obtener el líquido. Véase figura 11.

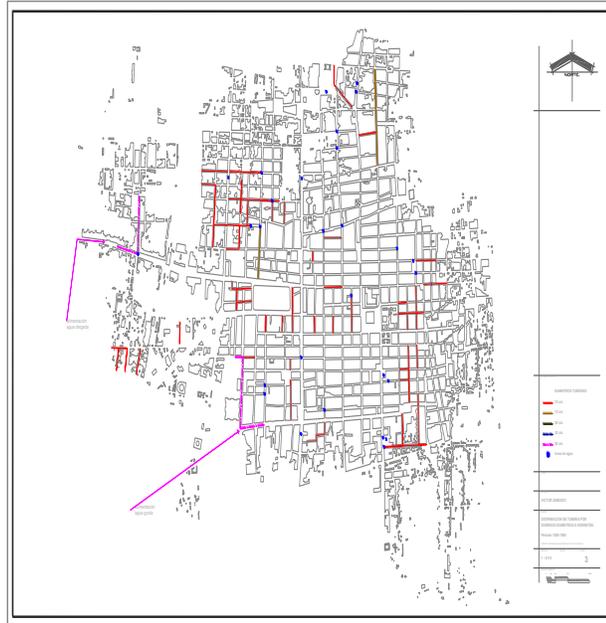
Figura 11. Fuente Barroca de Salto del Agua. Toma de agua pública.



Fuente: "La Ilustración Española y Americana", 1888, vol. I

El total de metros de tubería localizados durante el periodo 1880-1889, fue de 16,220 metros distribuidos en los 8 cuarteles, siendo el cuartel II el que concentró el mayor número de metros alcanzando los 3,400, únicamente tubería de 10 centímetros de diámetro, es decir, el 21 % del total. La mayor concentración de tubería se dio en los cuarteles II, V y VI representando el 58 % del total. El cuartel II se localiza en parte sur del centro histórico hasta San Antonio Abad. La figura 12 muestra la ubicación de tuberías de diversos diámetros en la capital para el periodo 1880-1889.

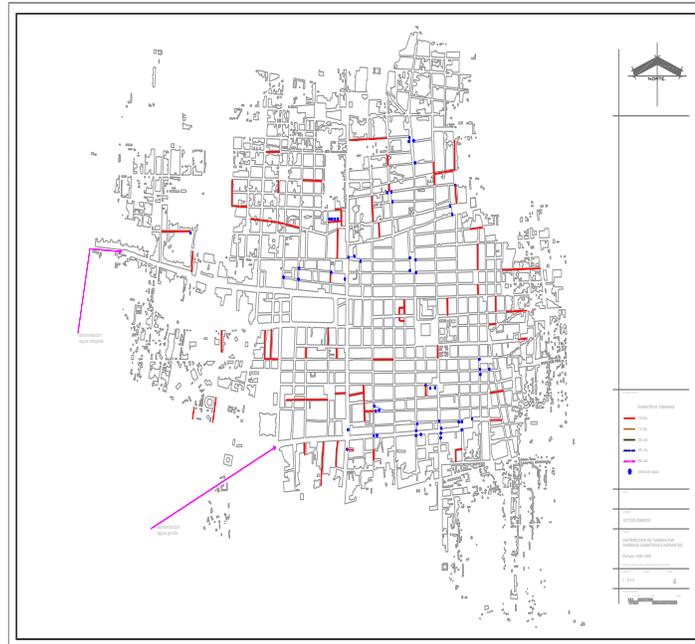
Figura 12. Plano con la distribución de tuberías de diversos diámetros en la capital del periodo 1880 – 1889.



Fuente: Plano de La Ciudad de México, Seminario de Historia Urbana. INAH. Información propia generada a partir de la información del Archivo Histórico de la Ciudad de México.

El total de metros de tubería localizados durante el periodo 1890-1899, fue de 10,840 metros utilizando tubería de 10 centímetros de diámetro, siendo el cuartel VI el que concentró el mayor número de metros alcanzando los 2,260 metros, es decir, el 21 % del total. Para este periodo, la mayor concentración de tubería se dio en los cuarteles IV, V y VI representando el 49 % del total. El cuartel VI se ubica actualmente en la parte poniente del centro histórico, hacia el sur de la Alameda Central. La figura 13 muestra la ubicación de tuberías por diversos diámetros en la capital para el periodo 1890-1899.

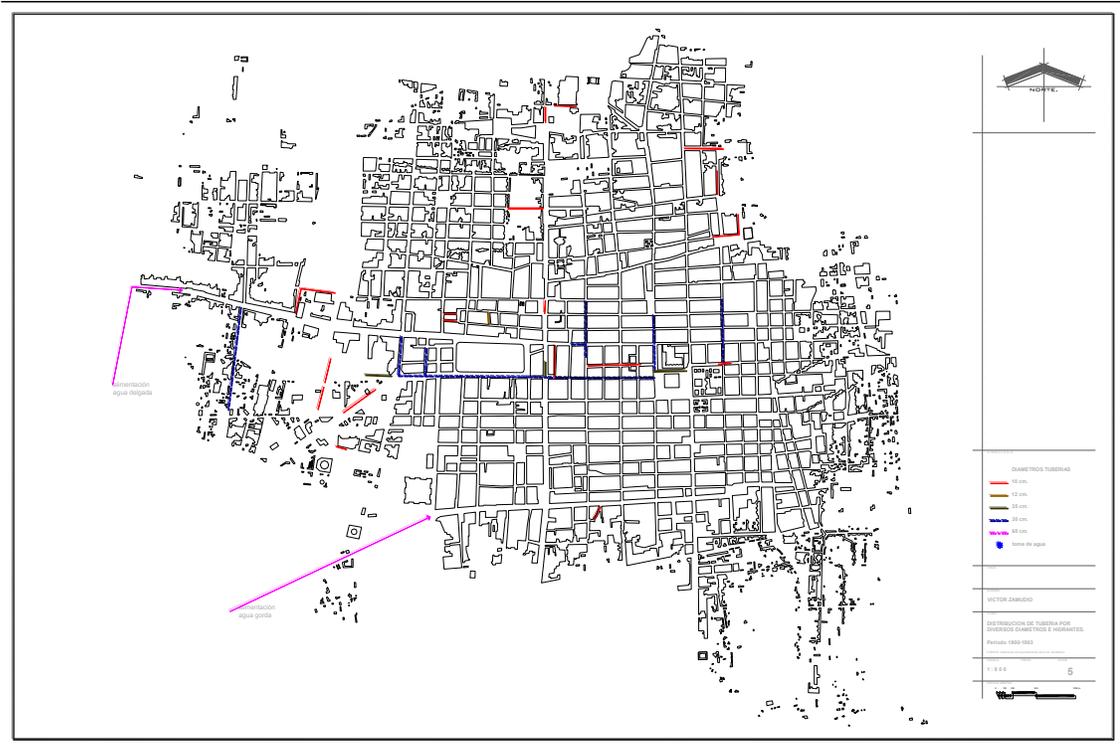
Figura 13. Plano con la distribución de tuberías de diversos diámetros en la capital del periodo 1890-1899.



Fuente: Plano de La Ciudad de México, Seminario de Historia Urbana. INAH. Información propia generada a partir de la información del Archivo Histórico de la Ciudad de México.

Para el periodo 1900-1903, el total de metros de tubería localizados fue de 8,730 metros, siendo el cuartel VIII el que concentró el mayor número de metros alcanzando los 2,210 metros, utilizando principalmente tubería de 30 centímetros de diámetro. El porcentaje del total alcanzado fue 25 %. Para este periodo, la mayor concentración de tubería se dio en los cuarteles IV y VIII, representando el 49 % del total. El cuartel VIII se ubica actualmente en las colonias San Rafael y Tabacalera. La figura 14, muestra la ubicación de tuberías de diversos diámetros en la capital para el periodo 1900-1903.

Figura 14. Plano con la identificación de tuberías en la capital para el periodo 1900-1903.



Fuente: Plano de La Ciudad de México, Seminario de Historia Urbana. INAH. Información propia generada a partir de la información del Archivo Histórico de la Ciudad de México.

De acuerdo con nuestra investigación, el total de metros de tubería localizados durante los 23 años que van de 1880 a 1903, ascendió a 35, 790 metros, ¹⁰⁵ de ellos el 56.3%, es decir, 20,100 metros, se ubicaron en los cuatro cuarteles pares II, IV, VI y VIII. De estos, fue el cuartel VI el que contó con el mayor número de metros de tubería, con 6, 740 metros, es decir, el 18.9% del total. Como se aprecia en la tabla del anexo.

¹⁰⁵ Memoria del Ayuntamiento de México. Memoria documentada de los trabajos municipales, junio de 1903. Ramo de Aguas.

Los cuarteles nones contaron con 15, 690 metros totales de tubería, es decir, el 43.7% del total, ubicados en los cuarteles I, III, V y VII, teniendo en el cuartel V el mayor número de metros, con 5,640 metros, es decir, 15.6% del total. Este cuartel se localizaba en lo que actualmente es la Colonia Guerrero, limitaba con la avenida Hidalgo, al sur, la avenida Guerrero al poniente, Santa María la Redonda al oriente y las calles de Estrella.¹⁰⁶

El mayor tendido de tubería era de 10 cms. de diámetro, el cual alcanzó los 27, 200 metros, durante dicho periodo. Esta tubería fue la que se colocó en un gran número de calles de la capital. Pensamos que la introducción de tubería además de conformar la red de distribución, ayudó a la integración de zonas consolidadas de la ciudad. Véase tabla IX.

Tabla IX. Total de metros de tubería identificados por diámetro del periodo 1880-1903, en la Ciudad de México.

Diámetros	Total de metros
8	990
10	27,200
12	1,490
25	420
30	3,940
60	1,750
Total	35,790

Fuente: Investigación propia de acuerdo con información de las Memorias del Ayuntamiento de 1880 a 1903 y Ramo de Aguas AHCM. Investigación propia.

¹⁰⁶ La información consultada en las Memorias del Ayuntamiento y el Ramo de Aguas para el periodo, corresponde tanto a líneas de conducción como a líneas de distribución. Las primeras abarcaban diámetros que iban de los 25 a los 80 cm. mientras que las segundas alcanzaban los 12 y tenían como mínimo 8 cm. de diámetro.

Finalmente, la ubicación de las tuberías mostró una alta concentración de éstas en los cuarteles pares II, IV, VI y VIII (partiendo de la acera norte de la Alameda Central), para los cuarteles nones I, III, V y VII, se observó una mayor dispersión o una mínima actividad de instalación de tuberías por toda esta zona, como se puede ver en la figura 15.



Fuente: Plano de La Ciudad de México, Seminario de Historia Urbana. INAH. Información propia generada a partir de la información del Archivo Histórico de la Ciudad de México.

Como observamos, el crecimiento de la red de abasto, favoreció la consolidación de diversas zonas de la ciudad y su importancia radica en que sentó las bases de la red que operó por más de 80 años.

4.3. LOS POZOS ARTESIANOS

Paralelamente a la construcción de importantes obras hidráulicas como fueron el Desagüe General del Valle, el drenaje de la capital e incluso la misma construcción del sistema de abastecimiento de agua, realizadas por los gobiernos local y federal, surgió otra, como respuesta de la población al difícil acceso al servicio de dotación de agua, a las limitaciones del incipiente sistema de abastecimiento, la cual aprovechaban las aguas subterráneas. Como consecuencia de lo anterior, se presentó una acción real y alternativa de la población que aprovechando la riqueza de los mantos acuíferos del Valle de México crea su propia obra hidráulica: Los Pozos Artesianos.¹⁰⁷ (Véase la figura 16.)

¹⁰⁷ La Fig. 16 muestra e Pozo Artesiano de la Hacienda de Aragón, para tener una idea de su funcionamiento, tenemos que la profundidad del pozo era de 260 metros y tenía en su parte superior una sección de 15 cms. La altura máxima de la columna de agua era de 51 metros y la mínima de 40 con un gasto de 558 litros por seg.

Figura 16. Pozo Artesiano.



4.3.1 Evolución y Características.

La conformación del sistema hidráulico se intentaba establecer al ritmo que la modernidad porfirista imponía, amén de la envergadura de las mismas (el drenaje interior, desagüe general y el sistema de aprovisionamiento). Sin embargo, se presentaron obras menores en su tamaño y alcances, las cuales sistemáticamente, a una relativa gran escala y velocidad, permitieron la obtención del vital líquido para los habitantes de la capital. Así, la perforación y explotación de pozos artesianos se presentó como una verdadera alternativa individual de solución al problema del abastecimiento.

Este tipo de obra adquirió singular importancia a partir de las constantes fluctuaciones en los volúmenes de agua que entraban a la ciudad, a la mínima presión existente para subir el líquido a los pisos altos de los edificios y al lento proceso que existía para la instalación de tubería para distribución.

Desde el siglo XVI, los desequilibrios hidrológicos entre las diversas partes que conformaban la Cuenca, la naturaleza del suelo y del subsuelo, presentaba zonas deficitarias en el abasto de agua.

De acuerdo con Alan Musset,¹⁰⁸ después de la conquista, se excavaron pozos en las zonas donde no discurría ningún río perenne y donde las autoridades civiles y religiosas obligaron a los indios a congregarse. Continúa mencionando que las zonas de pozos reseñados en 1854 por la Estadística del Departamento de México son más numerosas y variadas.

¹⁰⁸ Musset, Alain. El Agua en el Valle de México. pág. 68.

De esta manera se presentaban diferencias entre las Relaciones Geográficas del Siglo XVI, en las que se registran escasos pozos, y el estudio estadístico realizado en 1854, esto puede explicarse por una presión demográfica que implicó la búsqueda de nuevos recursos de agua potable, pero también por la mejora de las técnicas de excavación, que facilitaron su realización.

A continuación, se presenta una aseveración por demás importante:

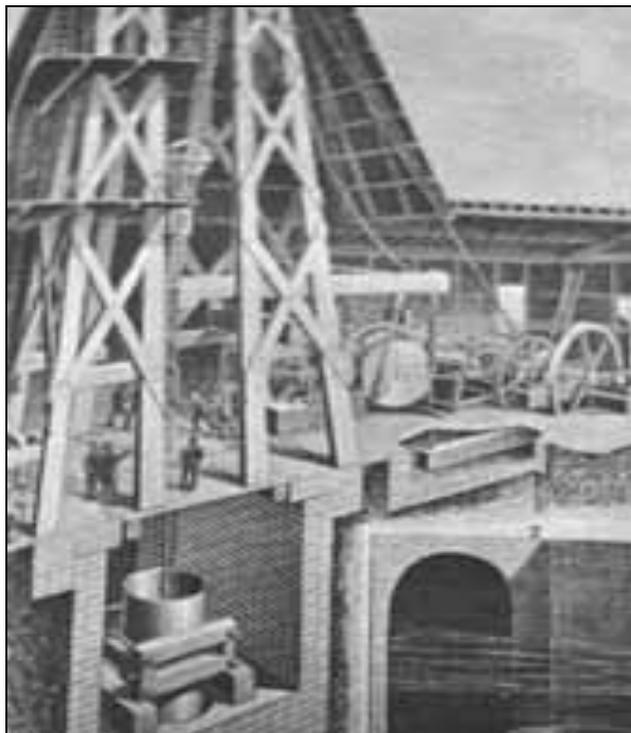
“El suministro de agua potable y el desagüe de las aguas negras ocuparon un lugar siempre muy importante en la vida de las poblaciones indígenas y de las autoridades españolas, quienes debían conciliar intereses a menudo contradictorios. En esta lucha por el control del agua, la Ciudad de México agravó los grandes desequilibrios de la cuenca al reorganizar en beneficio propio el reparto de los recursos hídricos. Ahora bien, so pretexto de aplicar en la Nueva España las viejas teorías hipocráticas, los españoles no hicieron más que acentuar una manumisión sobre el agua ya bien iniciada por los soberanos aztecas”.¹⁰⁹

Por su parte, el Ing. Bribiesca, menciona en relación con los inicios de la perforación de pozos artesianos que esta se remonta al año de 1840, en la región de Artois, Francia, de donde toma su actual nombre.¹¹⁰ (Véase figura 17.)

¹⁰⁹ *Ibíd.*, pág. 71.

¹¹⁰ Bribiesca Castrejón, José Luis. *El Agua Potable en la República Mexicana*. 5a y 6ª Parte. Ingeniería Hidráulica en México, julio-septiembre 1959, México.

Figura 17. Grabado de 1886. Pozo Artesiano en París.



Fuente: "El Agua y las Ciudades". Colección La Ciencia para Todos. Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa, s/f.

En la capital esta actividad profesional inicio en 1847, realizada por los señores Pane y Molteni pero es durante nuestro periodo de estudio, cuando su perforación y explotación se incrementó considerablemente.

Según la información del Ing. Bribiesca, los primeros pozos artesianos perforados en México se dieron entre 1847 y 1854, los cuales tuvieron poca efectividad, debido principalmente a que se contaminaban sus aguas al mezclarse con las aguas superficiales, por lo que se tuvo que perfeccionar esta técnica. La profundidad de perforación de los pozos fluctuaba entre los 100 y los 260 metros, dependiendo de la zona de extracción.

¿Pero que es un pozo artesianano?

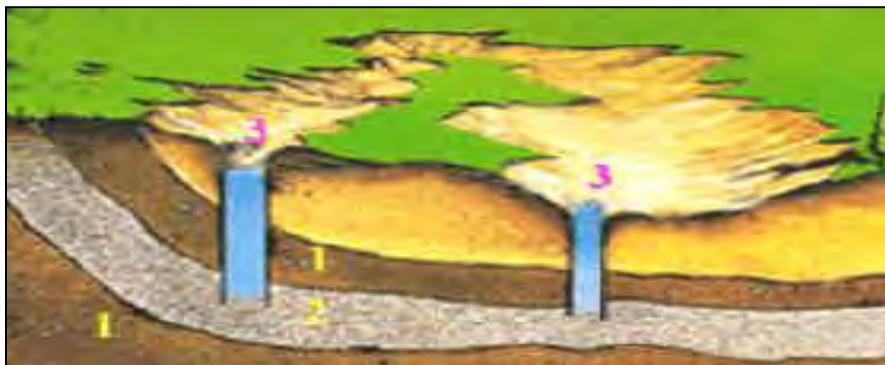
Una de sus acepciones técnicas señala que los pozos artesianos (en que el agua brota superficialmente como un surtidor), son el resultado de

perforar un acuífero confinado cuyo nivel freático es superior al nivel del suelo.¹¹¹

Una segunda acepción menciona que los pozos artesianos son reservas de agua, almacenadas entre dos capas de sustrato impermeable, y que suministran agua a la superficie, con muy poco bombeo o sin necesidad de él.¹¹²

Su característica principal es la perforación a cierta profundidad para que al encontrar niveles del manto freático esta agua suba, ya que se encuentra entre dos capas impermeables subiendo por su propia presión. Así, Las aguas subterráneas han sido aprovechadas por medio de la excavación de pozos. En algunos de ellos las aguas ascienden por su propia presión. (Véase figura 18.)

Figura 18. Característica física de un pozo artesiano.



1. Capas permeables; 2. Capa permeable (acuífero cautivo); 3. Pozos Artesianos.

Fuente: La Ciencia del Agua, Acuíferos. Geological Survey, EUA. 1982

¹¹¹ Wheaton, F.W. Aquacultural engineering. New York, N.Y. USA, John Wiley & Sons. 1977. Pág. 534

¹¹² Aparicio, F. J. Fundamentos de Hidrología de Superficie. Limusa, 1977. pág. 135

Debido a que parte considerable del agua para suministro a la capital provenía de fuentes subterráneas, su extracción requirió la perforación de pozos.

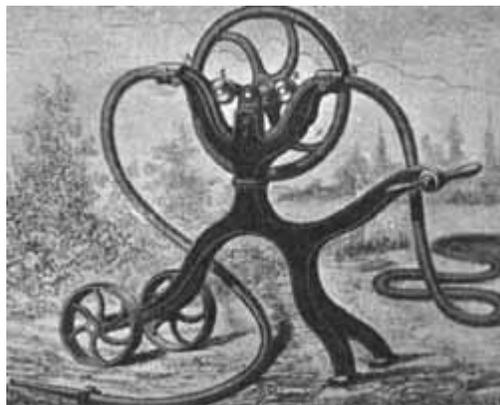
Ésta se hace por medio de una broca que se deja caer desde una torre montada en la plataforma de un camión, a la que se da movimiento rítmico ascendente y descendente, dejando ir el cable poco a poco a medida que progresa la perforación. En terrenos poco firmes los pozos se refuerzan con tubos concéntricos que van extendiéndose hacia abajo como un telescopio. Existen varias técnicas para incrementar el rendimiento de un pozo, incluyendo la perforación de ramas radiales en el acuífero que pueden penetrarlo hasta varias decenas de metros.¹¹³

Normalmente el agua se extrae con una bomba centrífuga. Esta consiste en un conjunto de paletas montadas en un eje largo que llega de la boca del pozo, en donde está el motor, hasta el acuífero. Una variedad es sumergir el motor sellado que impulsa las paletas. Otra forma de extracción se efectúa mediante la inyección de aire comprimido al fondo del pozo por medio de una tubería llamada eductor, lo que provoca que se forme una mezcla de aire y agua, más ligera que el agua, y que por lo tanto flota hacia arriba; tiene las ventajas de no requerir partes móviles y de oxigenar el agua. Su principal desventaja es la baja eficiencia.

De la época de estudio se tiene conocimiento de la existencia de dos procedimientos de perforación llamados: la sonda rígida y el sistema chino.

¹¹³ *Ibíd.*, pág. 137

Figura 19. Bombas construidas en el siglo XIX para extraer agua del subsuelo.



Fuente: "El Agua y las Ciudades". Colección La Ciencia para Todos. Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa, s/f.

Relativo al análisis químico (puesto que no existía por esas fechas el análisis bacteriológico), realizado por el Dr. Leopoldo Río de la Loza sobre las aguas del valle, en particular, sobre las provenientes de los pozos artesianos apuntaba:

"Las aguas brotantes del Valle de México son buenas (potables), siempre y cuando se tomen precauciones para evitar la mezcla de las aguas profundas con las salubres superficiales". A continuación señalaba: "Las aguas de los pozos contienen mayor cantidad de ácido carbónico (a diferencia de las aguas gordas y delgadas), situación que no perjudica a la salud, solo basta filtrarlas o abandonarlas al aire para que pierdan exceso de gas ácido".¹¹⁴

¹¹⁴ Leopoldo Río de la Loza y E. Craveri. Opúsculo sobre los pozos artesianos y las aguas naturales de más usos en la Ciudad de México. México 1858.

En relación con los volúmenes producidos, el Ing. Orozco y Berra en su "Memoria para la Carta Hidrográfica del Valle de México" señala, que para el año de 1864 existían 200 pozos artesianos y según sus cálculos producían 886 metros cúbicos por hora.¹¹⁵

A diferencia de la red de abastecimiento, cuyo carácter es eminentemente social/público, los pozos artesianos adquieren un carácter individual/privado, debido a que las perforaciones eran realizadas con los recursos de los propios dueños de las fincas. Estas perforaciones se realizaban generalmente en el interior de la casa, patio, terraza, huerto, etc.

Su función en general era relativamente limitada debido a que sólo en algunos casos se compartían los escurrimientos del pozo con una o varias viviendas, por lo que su uso era básicamente particular y obedecía a las condiciones económicas de los habitantes, como veremos más adelante, su ubicación coincidía con las zonas de clase media y alta de la ciudad.

La perforación de pozos artesianos fue en su mayoría una actividad privada (los pozos públicos perforados por el Ayuntamiento solo fueron 11 hasta el año de 1903), lo cual habla del carácter particular de la obra. Por su parte y de forma paralela, la autoridad municipal se concentró en la búsqueda y obtención de fuentes externas de abastecimiento, tanto como, en la construcción de la red de abastecimiento de la capital.

¹¹⁵ Manuel Orozco y Berra. Memoria para la Carta Hidrográfica del Valle de México. México, 1854.

4.4. IDENTIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE POZOS.

En relación con el número de pozos, el Ing. Orozco y Berra en su "Memoria para la Carta Hidrográfica del Valle de México" señala, que para el año de 1864 existían únicamente 200 pozos artesianos.¹¹⁶

Por su parte el Dr. Antonio Peñafiel en su "Memoria sobre las Aguas Potables", menciona que para 1884 existían 483 pozos artesianos distribuidos por toda la capital.¹¹⁷ Así, en 20 años el incremento en el número de pozos fue de 283, es decir, un 41.5%.

De acuerdo con el informe del Director de Aguas relativo al número de pozos artesianos remitido a la República de Venezuela y firmado por el C. Guillermo Beltrán y Puga, con fecha 14 de noviembre de 1901, la existencia de pozos artesianos era la siguiente: total de pozos artesianos 1,125; privados 1,114 y pozos públicos 11, con una producción en litros/minuto de 17, 159 litros.

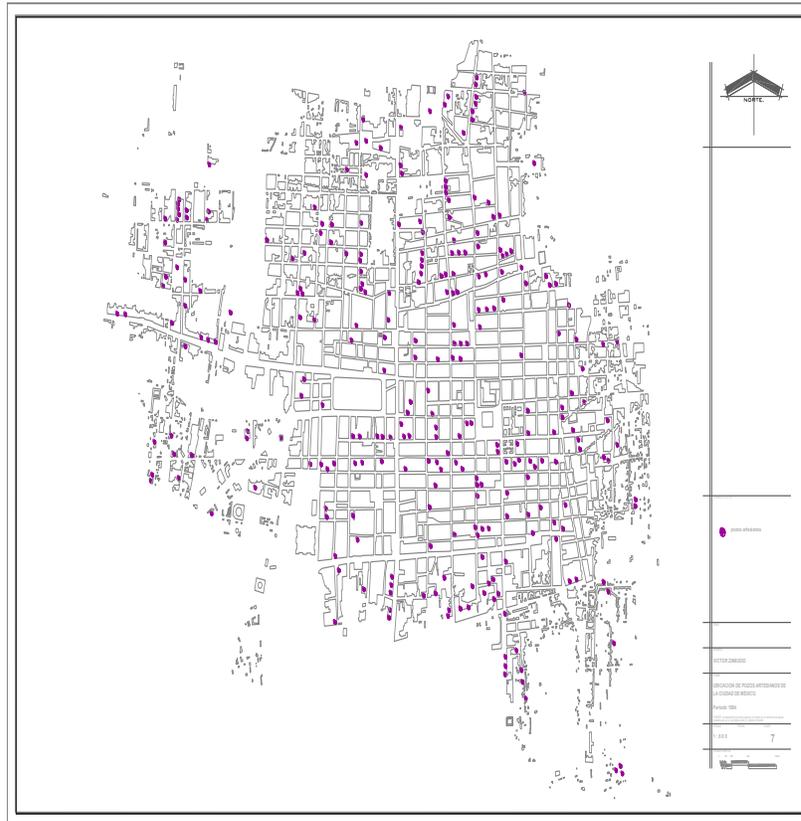
El 30 de junio de 1903, según el Boletín Oficial el número de pozos artesianos existentes era de 1,435, 1,424 privados y 11 pozos públicos, con un rendimiento de 22,684 litros por minuto.

Parte medular de esta investigación, consiste en la reconstrucción y recuperación del sistema de pozos en la capital, identificando y ubicando los pozos nuevos desde el año de 1884 a 1903. Para el año de 1884 éstos pozos localizados son independientes a los señalados en la Memoria del Dr. Peñafiel. De esta manera, el plano 7 muestra la ubicación del total de nuevos pozos artesianos dentro de los 8 cuarteles mayores. Véase figura 20.

¹¹⁶ Manuel Orozco y Berra. Memoria para la Carta Hidrográfica del Valle de México. México, 1854.

¹¹⁷ Antonio Peñafiel. Memoria sobre las Aguas Potables de la Capital de México. 1884.

Figura 20. Plano con la ubicación de pozos artesianos en la capital para el año de 1884.

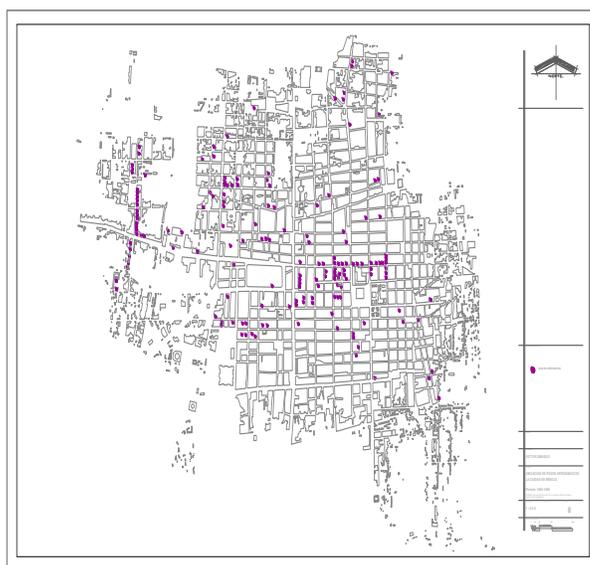


Fuente: Plano de La Ciudad de México, Seminario de Historia Urbana. INAH. Información propia generada a partir de la información del Archivo Histórico de la Ciudad de México. Ramo de Aguas

La figura anterior muestra que el total de pozos localizados durante el año 1884, fue de 296. El cuartel que concentró el mayor número de pozos fue el cuartel III con 63 pozos que representó el 21% del total. Este cuartel comprendía lo que actualmente conocemos como parte de las colonias Guerrero, Santa María La Redonda, Morelos y Centro. El 63% del total de los pozos se concentró en los cuarteles I, II, III y IV.

El total de pozos localizados durante el periodo 1880-1889, fue de 171 pozos. El cuartel IV fue el que concentró el mayor número de pozos con 36, es decir, el 52 % del total. La mayor concentración de pozos se dio en los cuarteles IV, V, VI y VII representando el 65% del total. El cuartel IV se ubica actualmente en la zona del Zócalo y hacia el sur del Centro Histórico. Véase figura 21.

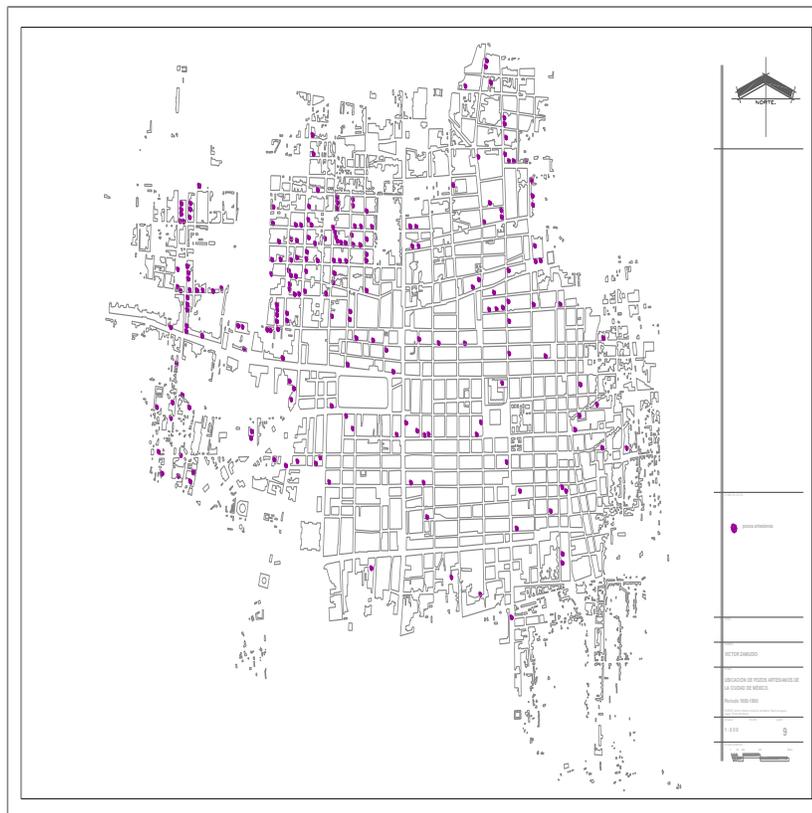
Figura 21. Plano con la ubicación de pozos artesianos en la capital para el periodo 1880-1889.



Fuente: Plano de La Ciudad de México, Seminario de Historia Urbana. INAH. Información propia generada a partir de la información del Archivo Histórico de la Ciudad de México. Ramo de Aguas.

El total de pozos localizados durante el periodo 1890-1899, fue de 212 pozos. El cuartel VII fue el que concentró el mayor número de pozos con 58, es decir, el 27 % del total. La mayor concentración de pozos se dio en los cuarteles I, III, V y VII representando el 73% del total. El cuartel VII se localiza en parte lo que hoy son las colonias Guerrero y Santa María La Ribera. Véase figura 22.

Figura 22. Plano con la ubicación de pozos artesianos en la capital en el periodo 1890-1899.



Fuente: Plano de La Ciudad de México, Seminario de Historia Urbana. INAH. Información propia generada a partir de la información del Archivo Histórico de la Ciudad de México. Ramo de Aguas.

Durante el periodo 1900-1903, el número de pozos localizados fue de 135 pozos, nuevamente es el cuartel VII el que concentró el mayor número de pozos con 51, es decir, el 38% del total. La mayor concentración de pozos se dio en los cuarteles I, V y VII representando el 75% del total. El cuartel VII se localiza en parte lo que hoy son las colonias Guerrero y Santa María La Ribera.¹¹⁸ Véase figura 23.

¹¹⁸ Víctor, Zamudio. Las Obras de Dotación de Agua en la Ciudad de México durante el Porfiriato, el caso de Santa María La Ribera. Seminario sobre la Colonia Santa María La Ribera, Museo del Chopo. UNAM.

Figura 23. Plano con la ubicación de pozos artesianos en la capital para el periodo 1900-1903.



Fuente: Plano de La Ciudad de México, Seminario de Historia Urbana. INAH. Información propia generada a partir de la información del Archivo Histórico de la Ciudad de México. Ramo de Aguas.

De acuerdo con nuestra investigación, el número total de pozos localizados durante los 23 años que van de 1880 a 1903, fue de 814 pozos; cabe aclarar que todos ellos fueron particulares. De estos, 507 pozos, es decir, el 62% se concentraban en los cuarteles nones I, III, V y VII; siendo el cuartel VII el que contenía mayor número de pozos 172, igual al 21% del total de los pozos y comprendía a las colonias Santa María la Ribera y la colonia Guerrero.¹¹⁹

¹¹⁹ Estos cuarteles nones comprendían lo que actualmente conocemos como las colonias Perálvillo, San Rafael, Guerrero, Santa María la Ribera y gran parte del Centro Histórico.

Los cuarteles II, IV, VI y VIII, sumaron 307 pozos, es decir, el 38.7% del total. En este caso, es el cuartel IV el que tuvo la mayor cantidad de pozos, 102 y representaba el 12.5%. Este cuartel limitaba al norte con la calle de Tacuba, al poniente con San Juan de Letrán, al oriente con la actual avenida Pino Suárez y al sur hasta San Antonio Abad. Este cuartel forma parte del hoy conocido Centro Histórico. (Véase anexo tabla XI.)

La perforación de pozos durante todo el periodo fue abundante, ésta podía realizarse principalmente en forma particular o en menor medida como un servicio que el Ayuntamiento otorgaba a la población, véase Tabla X. Por su parte, el gobierno local sólo perforó un número reducido de pozos públicos 12 en ciertas plazas y mercados destacando los pozos públicos de la plaza de Zaragoza, la Alameda, San Dieguito, Tequezquite, Soledad de Santa Cruz y los mercados de la Lagunilla, Martínez de la Torre y la Merced.

Tabla X. Total de Pozos por Cuartel de 1880-1903.

CUARTEL	1884	1880-1890	1890-1899	1900-1903	TOTAL	%
I	22	12	22	17	73	8.9
II	54	15	13	4	86	10.5
III	63	25	24	9	121	14.8
IV	47	36	14	5	102	12.5
V	34	26	50	31	141	17.4
VI	32	17	11	7	67	8.4
VII	31	32	58	51	172	21.1
VIII	13	8	20	11	52	6.4
Subtotal	296	171	212	135		
GRAN TOTAL					814	100

Fuente: Investigación propia, basándose en la información del Archivo del Ayuntamiento de México, Gobierno del Distrito Federal, Sección IV, 1880-1903. Para 1884, Memorias sobre las aguas potables en la capital. Antonio Peñafiel. Secretaría de Fomento 1884. Para 1880-1889, aunque se abarca parte del mismo periodo, los pozos encontrados para 1884 no presentan ninguna duplicación con los datos de la Memoria del Dr. Peñafiel.

La construcción de esta obra hidráulica, se convirtió en una actividad integradora para diversas zonas de la capital. Así, tenemos que en el periodo 1890-1899, el cuartel VII, presentó el mayor número de pozos con 58; mientras que el cuartel IV, sólo contó con 14 pozos en el mismo periodo. Se puede observar como estas colonias se vinculaban en función de este tipo de obras, ligando áreas de crecimiento con áreas consolidadas. Los cuarteles VII y IV eran cuarteles contiguos.

Otra situación similar que podemos analizar, es dentro del mismo cuartel VII que como se mencionó contaba con el mayor número de pozos 172, en tanto que la instalación de tubería para el mismo cuartel presentó

3,960 metros de tubería introducidos, los cuales fueron menores en relación al total, durante todo el periodo de estudio.

Lo anterior nos indica que la instalación de tubería se realizó en áreas carentes o con limitado número de pozos. Prueba de ello es que el cuartel II el cual contaba con un número bajo de pozos 86 pozos y un número considerable de metros de tubería 4,910 metros.

La información generada nos permite considerar que se presentaba un cierto equilibrio entre la instalación de tuberías en relación con la perforación de pozos por cuartel; es decir, de alguna manera, se presentaba una compensación entre estas dos acciones.

Finalmente, las zonas de la ciudad consolidadas fueron las que reportaron mayor número de pozos. Así, analizando la información se pudo encontrar que existió una tendencia general a la concentración de infraestructura hidráulica (tanto tuberías como pozos), en particular en los cuarteles II, III, IV, V y VII y una distribución más extendida y en menor proporción hacia los cuarteles I, VI y VIII, es decir, hacia la periferia de la ciudad. De esta manera, tanto la instalación de tubería, como, la perforación de pozos, se pueden considerar como acciones integradoras de colonias de la ciudad.

4.5. CONDICION GENERAL DE LA GESTION DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA 1905.

La información existente utilizada para la investigación es consistente sólo hasta el primer semestre de 1903¹²⁰ (tuberías y pozos). Sin embargo, la conclusión del sistema de abastecimiento tiene mucho que ver con la terminación de este periodo 1905.

Podemos observar que grande fue el despliegue de acciones y gestiones que en su gran mayoría fueron realizadas por el Ayuntamiento y otras particulares con la finalidad en el caso del primero, elevar los volúmenes de agua para cubrir la necesidad de la población de la capital. A su vez, los particulares hacían su autogestión para el abasto del líquido perforando sus pozos.

Desde una perspectiva cualitativa, por esos 23 años el abastecimiento de agua mejoró ampliamente.

No obstante lo anterior, de acuerdo con el Boletín Oficial del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal del 31 de enero de 1908, reporta la siguiente información que nos sirve de base para comparar el descenso en el volumen del abastecimiento, los cambios en las fuentes y las nuevas fuentes para diciembre de 1907.

La diferencia entre 1903 y 1907 fue de 7,573 lit/min., que dejaron de abastecer a la ciudad, la razón un rápido agotamiento de los niveles friáticos de toda la Cuenca del Valle de México, aunada a los desperdicios y las fugas.

¹²⁰ Con esta fecha adquiere vigencia la Ley de Organización Política y Municipal del Distrito Federal, la cual traslada gran parte de las obligaciones y responsabilidades del Ayuntamiento (conservando un mínimo de atribuciones) a un nuevo órgano de carácter federal. Véase Ariel Rodríguez Kuri. La Experiencia Olvidada. El Ayuntamiento de México: política y gobierno, 1876-1912.

De acuerdo con la información de la tabla XI, la disminución del líquido fue de 22%. Cabe hacer notar que para 1907 todavía no operaban íntegramente las obras de Xochimilco.

Tabla XI. Fuentes de *Abastecimiento* y Volúmenes en 1903 y 1907.

FUENTES 1903	LIT/MINUTO/1903	FUENTES 1907	LIT/MINUTO/ 1907	VARIACIÓN %
Chapultepec	12,508	-----	-----	-----
Desierto de los Leones	8,509	Desierto de los Leones	7,146	16
Río Hondo	12,448	Río Hondo	7,952	36
-----	-----	Pozos de las colonias Roma y Condesa	527	-----
Total	33,466		25,893	22

Fuente: Información generada a partir del Boletín Oficial del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal 1907.

A partir del punto anterior, podríamos establecer algunos comentarios a manera de conclusión:

- El aumento en la dotación del líquido sólo benefició a ciertos grupos sociales ubicados en las mejores zonas de la ciudad. La parte central y oriental de la capital sólo recibió beneficios relativos, ya que los diámetros de las tuberías de estas zonas eran pequeños y el crecimiento de la red finalizó en esa parte de ciudad. Situación similar se presentó con la perforación de pozos, los cuales se instalaron en las mejores zonas de la capital.

- Los consumos de la población en general eran básicamente para atender sus necesidades primarias; el desarrollo de la actividad fabril no era lo suficientemente fuerte en ese momento, el uso de equipos domésticos para el hogar no llegaba a la población. El comparativo de consumo (lit/hab/día), con otras ciudades norteamericanas y europeas resultaba odioso e inútil debido a que las condiciones materiales de vida de la población no eran las mismas, tampoco las condiciones de desarrollo de la actividad fabril y comercial de la ciudad eran similares.
- Los técnicos de la época creían que la ciudad de México debería crecer al mismo ritmo de la modernidad en ciudades norteamericanas y europeas, sobre todo, en lo relativo a tener los mismos promedios de consumo de agua que ellos, sin embargo, el desarrollo histórico de nuestra ciudad presentaba otro escenario. Así, la presión por mejorar el abasto tenía tres vertientes:
 1. La influencia de los higienistas europeos y mexicanos preocupados por la calidad y dotación del líquido.
 2. La presión de los técnicos de modernizar y/o elevar sus promedios de consumo siguiendo modelos extranjeros.
 3. La presión social exacerbada por los medios de comunicación de la época.
- El ayuntamiento de la capital se convirtió en el receptor de una demanda justificada a medias por el incremento poblacional, diversificada por la inexistencia de infraestructura y con un solo objetivo: elevar la dotación al costo que fuera.
- Finalmente, observamos que fue durante el Porfiriato, donde el gobierno local dio prioridad a las obras, acciones y gestiones hidráulicas como parte de un cambio modernizador para la ciudad y una necesidad apremiante por parte de su población. Sólo algunas

fuentes de abastecimiento significativas permanecieron, otras tantas se agotaron y se gestionaron nuevas fuentes externas, mejorando las redes de conducción y distribución y aumentando en los volúmenes sustancialmente.

5. Analogía de la Gestión.

Como hemos visto, la historia de la Ciudad de México se ha basado en el agua, en la cual se han presentado hechos clave con consecuencias diversas para la ciudad.

A continuación se presentan las principales obras contemporáneas de abastecimiento en la capital como han sido: Lerma, Chiconautla, Sistema Cutzamala, Plan de Acción Inmediata y Proyecto Temascaltepec, obras fundamentales que han marcado tanto la gestión, las acciones y obras y sobre todo, las políticas hidráulicas, establecidas de manera cíclica por los diferentes gobiernos locales, estatales y federales.

Como un punto coincidente podríamos caracterizarlas por:

- La continua realización de la gran obra en el sector hidráulico y la justificación política, considerada dentro de un proceso histórico coyuntural.
- La constante necesidad de proseguir con políticas y obras incrementalistas para cubrir el abastecimiento, es decir, atacando principalmente, la oferta del líquido.
- El incremento constante en la construcción de redes de conducción y distribución, en un continuo inacabado, producto del acelerado proceso de urbanización y expansión física que ha sufrido la ciudad y la metrópoli.
- El destructivo impacto en las condiciones ambientales de la cuenca del valle y de las regiones donde se encuentran las fuentes de abasto.

Así, tanto en las coyunturas históricas, los momentos políticos, los alcances de las obras, el acelerado crecimiento urbano y la metropolización que ha vivido la ciudad de México,¹²¹ muestran que las diversas obras hidráulicas presentan diversos paralelismos y coincidencias en el tiempo, estas coincidencias conformaron con el paso de los años los diferentes efectos y consecuencias de la política hidráulica de la capital:

- En su mayoría han sido fuentes externas de abastecimiento; si bien actualmente Xochimilco se encuentra dentro de la delimitación política del Distrito Federal, en su momento se consideró una importante fuente con esta característica.
- Han sido considerados como proyectos mayúsculos por el tipo de realización se requirieron cuantiosas inversiones, formando parte de la obra pública que tanto ensalzaron los gobiernos federal y local.
- Han favorecido la sobreexplotación de los mantos acuíferos locales, el agotamiento de cuencas que sirven como fuentes de abastecimiento regionales, aunado a la contaminación del medio ambiente.

Por otra parte, según las autoridades responsables del abastecimiento de agua (DDF y Gob. del Edo. Mex.), en la Zona Metropolitana del Valle de México, para la década de los años 80, se había roto todo equilibrio de eficiencia hidráulica; por esa fechas, la ZMCM albergaba a 19 millones de

¹²¹ De acuerdo con Luis Unikel se consideran tres etapas de metropolización que se han generado en la Ciudad de México, 1930, 1930-1950 y 1950 -1970, en la 1ª y 2ª etapa la Ciudad de México (mancha urbana) creció hasta sus límites y es en la 3ª etapa cuando el área urbana de la Ciudad de México, rebasó los límites del Distrito Federal y penetró en los municipios contiguos del Estado de México. Véase Luis Unikel. El Desarrollo Urbano de México, Colmex, 2ª edición, México, 1976. pp. 135 y 136.

habitantes de los cuales 10.5 millones (55%) vivían en el Distrito Federal y 8.5 millones (45%) en los municipios metropolitanos del Estado de México.¹²²

Las fuentes de abastecimiento de agua en las décadas de 1980-90, correspondían en un 70% a los acuíferos del Valle de México.¹²³

El 30 % restante se importaba de otras cuencas; 14% del Lerma y 16% del Cutzamala, (véase tabla XII.)

Tabla XII. Suministro de agua potable para el Distrito Federal en 1989.

Fuentes	Volumen
Subsuelo del Valle de México	44 m3/seg.
Sistema Lerma	7
Sistema Cutzamala	12
Aprovechamientos Superficiales	1
Total	64 m3/seg.

Fuente: Departamento del Distrito Federal, 1989.

Esta concentración urbana consumía y consume todos los días entre 64 y 67 m3/seg., de agua, existiendo un mayor déficit en el Estado de México que en el Distrito Federal. (Véase tabla XIII y figura 24.)

¹²² Departamento del Distrito Federal-Gobierno del Estado de México. Estrategia Metropolitana para el Sistema de Hidráulico del Valle de México, 1989. pág. 2

¹²³ Para tener una visión integral de las corrientes de la Cuenca del Valle de México y los 6 conjuntos hidrográficos, véase Llerena F. Alberto. Aspectos Generales de la Cuenca de México.1989

Tabla XIII. Demanda y Oferta de Agua Potable para la ZMVM en 1989.

Entidad	Población	Demanda	Oferta	Déficit
	(mill. de hab.)	M3/seg.	M3/seg.	M3/seg.
Distrito Federal*	10.5	38.95	36.80	2.1
Municipios Metropolitanos**	8.5	27.6	19.5	8.1
Total	19.0	66.55	56.3	10.2

Fuente: Departamento del Distrito Federal, 1989.

* Incluía las 16 delegaciones integradas en las 5 regiones (Norte, Poniente, Centro, Oriente y Sur) en que dividía el D.F. en términos de abastecimiento de agua por parte de la DGCOH.

** Comprendía los municipios de Naucalpan, Cuautitlán, Coacalco, Ecatepec, Nezahualcóyotl, Chalco y Tlalnepantla.

Figura 24. Metropolización de la Ciudad de México 2006.



Fuente: commons.wikimedia.org/wiki/File:Zona_Metropol...

El consumo promedio existente era de 303 litros diarios por habitante en el Distrito Federal y 198 litros/habitante/día en el Estado de México, mientras que el consumo promedio para la ZMVM a finales de los años 80, era de 256 lit/hab/día.,¹²⁴ como se observa en la tabla XIV.

¹²⁴ *Ibíd.*, pág. 4.

Tabla XIV. Dotación promedio de Agua Potable por Habitante en la ZMVM.

Entidad	Dotación Promedio- Litros/Habitante/Día
Distrito Federal*	303
Municipios Metropolitanos**	198
Dotación Promedio Zona Metropolitana	256

Fuente: Departamento del Distrito Federal, 1989.

* Incluía las 16 delegaciones integradas en las 5 regiones (Norte, Poniente, Centro, Oriente y Sur) en que dividía el D.F. en términos de abastecimiento de agua por parte de la DGCOH.

** Comprendía los municipios de Naucalpan, Cuautitlán, Coacalco, Ecatepec, Nezahualcóyotl, Chalco y Tlalnepantla.

Tabla XV. Principales Obras de Abastecimiento de Agua para la Distrito Federal y Zona Metropolitana de la Ciudad de México 1900-1980.

Año	Obra de abastecimiento	Objetivo	Año de operación	Proyectos alternativos
1900	Los pozos de Xochimilco y Mixquic	Dotar a la ciudad con 500 litros diarios por habitante	1913	
1942	El sistema de captación del Río Lerma	Dotar con 6m ³ /seg. más la capital	1951	
1957	El acueducto de Chiconautla	Aumentar el abasto en 3m ³ /seg.	1957	
1980	El Sistema Cutzamala en sus 3 etapas	Dotar de 19m ³ /seg. a la población de la ZMCM de 10 millones de habitantes	1982/5/7	La cuenca de Amacuzac Oriental y Tecolutla

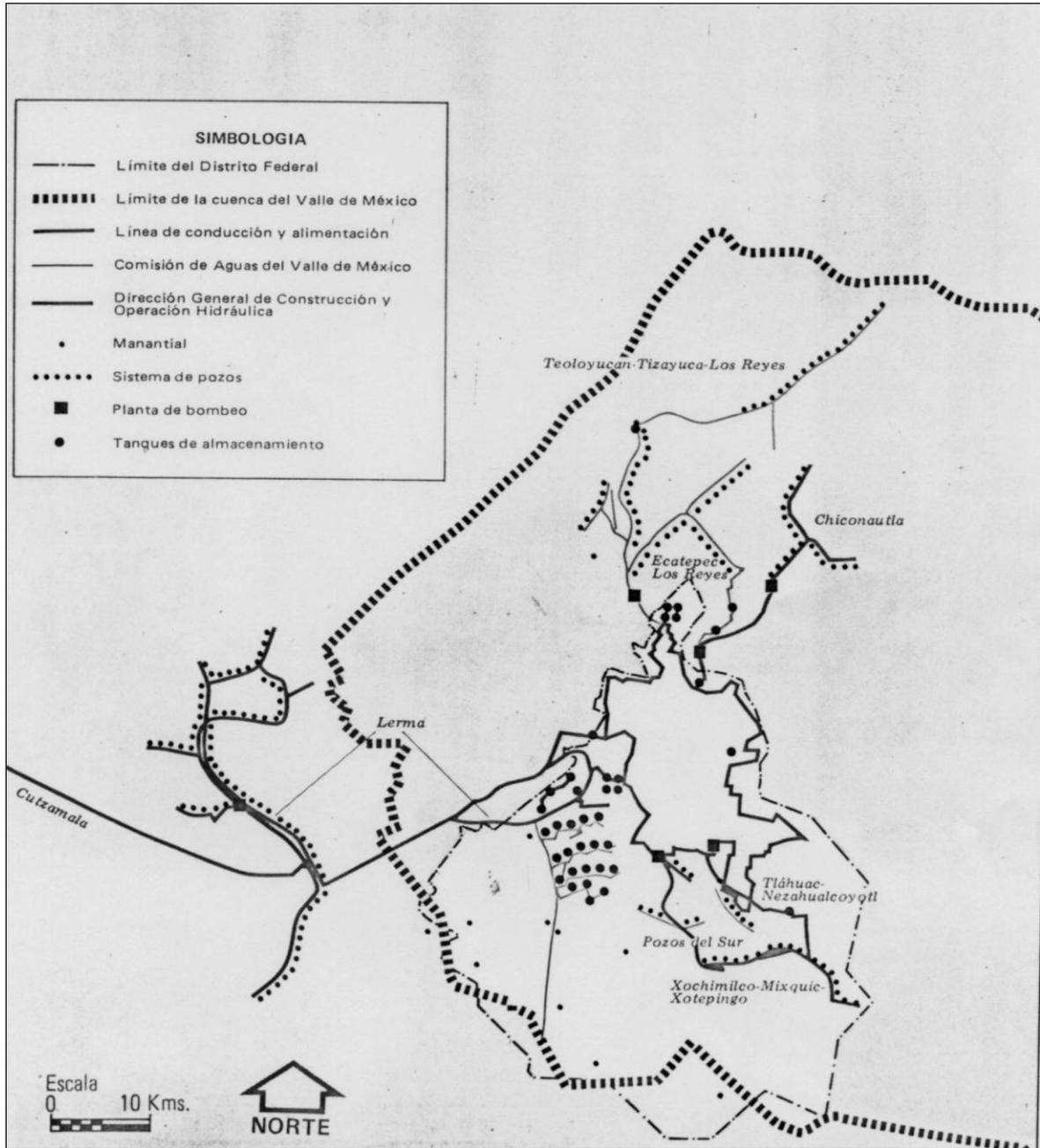
Fuente: Investigación propia a partir de información de la DGCOH.

El discurso oficial de la justificación de las obras hidráulicas ha sido muy parecido en el tiempo: la necesidad de generar los mecanismos de gestión y de realización de obras que mejoren con mucho la calidad en el abastecimiento de agua.

Es hasta fechas recientes que al incrementar el número de acciones y recursos que se esta intentado establecer el esquema de ahorro, reuso y uso racional.

La figura 25, muestra la distribución de las fuentes de abastecimiento existentes para el D.F. y la Zona Metropolitana. Las líneas punteadas hacia el norte y hacia el suroriente, muestran lo que en su momento se planteó como el microcircuito y el acuaférico respectivamente.

Figura 25. Fuentes de Abastecimiento a la Zona Metropolitana del Valle de México.



Fuente: Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica. El Sistema Hidráulico del Distrito Federal. Un Sistema en Transición. Departamento del Distrito Federal, pág. 127, 1982.

5.1. RÍO LERMA.

Para la década de los años 40, las autoridades de la ciudad de México volverían a encontrarse en una situación deficitaria (situación constante en la historia reciente de la ciudad) en relación al abasto del líquido.

Los nuevos requerimientos para aumentar los volúmenes de agua y mejorar el abasto, volvían a ser una necesidad imperante, en palabras técnicas, el gobierno local se veía en la apremiante necesidad de elevar la oferta total del líquido, ante una mayor demanda del servicio, es decir, la presión del incremento demográfico como consecuencia del inicio de una mejora en las condiciones económicas.

Nuevamente las acciones para la ampliación y mejoramiento de tuberías, la reparación y detección de fugas, ahora bajo nuevos programas que tenían como objetivo algo que parece irrealizable para nuestra ciudad, un consumo adecuado y una distribución más equitativa del líquido.

En relación con el crecimiento urbano que experimentaba la capital, es a partir de los años 30, cuando algunas delegaciones que conformaban el primer contorno que envolvía a la ciudad central adquieren un marcado dinamismo. De 1930 a 1940, este primer anillo de delegaciones observó un crecimiento demográfico elevado en relación con los cuarteles que conformaban la ciudad central.

Junto con el crecimiento poblacional, las actividades económicas empiezan a ubicarse fuera de la ciudad central iniciando en proceso de expansión urbana y descentralización económica. La expansión se dirigió hacia la parte norte del Distrito Federal, llegando hasta los límites del Estado de México, hecho que marca el inicio de su crecimiento hacia esta otra entidad federativa.¹²⁵

¹²⁵ Gustavo Garza. La Megalópolis de la Ciudad de México. El Mercado de Valores. Nafinsa, mayo, 2000, pág. 3.

Así, las obras del sistema Lerma, como las de Xochimilco y posteriormente el sistema Cutzamala, integrarán una serie de obras hidráulicas generadas por los gobiernos federal y local, que han tenido graves consecuencias en el aspecto ecológico, los procesos productivos y de ruptura de importantes ciclos naturales o biológicos de la Cuenca del Valle de México en los dos primeros casos y de su entorno regional en el tercero.

Más allá de esta situación, (y en un clara y marcada analogía con el Porfiriato y sus obras de Xochimilco), el volumen de agua abastecido a la capital se observaba como insuficiente y por consecuencia lo indispensable y prioritario de su realización, era manifestado por las autoridades del Distrito Federal para incrementar la dotación.

Antes de la construcción del Sistema Lerma, la capital recibía una dotación promedio diaria de 230 litros por habitante, asimismo, antes de iniciar todas estas nuevas obras, se incrementó a 320 litros por habitante, teniendo lamentablemente como referencia a consumos en los Estados Unidos (recuérdese a Peñafiel y Marroquín), con un consumo por persona al día de 620 litros y persistiendo en la idea de aumentar la dotación (oferta) del líquido, manejada 40 años atrás.

El sistema Lerma consistía básicamente en el abastecimiento de líquido, de la captación de aguas de cuatro manantiales: Almoloya, Texcaltenco, Alta Empresa y Ameyalco, así como de la extracción de aguas profundas, mediante pozos localizados en el margen oriental de la laguna del Lerma.

La primera etapa de las obras inició en 1942 y concluyó en 1951. La operación de gran parte del sistema, incluyendo los pozos, inició en 1951, pero se formalizó hasta 1953.¹²⁶

“La captación y conducción comprendidas desde Almoloya del Río hasta los tanques de almacenamiento de Dolores. Las captaciones de Almoloya, Texcaltenango y Alta Empresa se hicieron por medio de galerías, interceptando las corrientes subterráneas de los manantiales, y la captación de las aguas subterráneas se hizo a lo largo del acueducto superior por medio de 75 pozos profundos cuya variación se presentaba entre 50 y 300 metros”.¹²⁷

Los componentes del sistema de conducción fueron el acueducto superior en el Valle de Toluca, el túnel del cerro de las Cruces entre Atarasquillo y Dos Ríos y el acueducto inferior en el Valle de México.

En 1940, la capital contaba con un abasto de agua de 4.3 m³/seg, el consumo diario promedio por habitante era de 238 litros, lo que significaba un descenso en los niveles de satisfacción observada desde 1910. Para 1941, durante el gobierno del General Ávila Camacho, revivió el antiguo plan del Lerma y en 1942 iniciaron las obras.

Con relación al proyecto, la Memoria del D.D.F. 1940-1946 mencionaba: “ De los distintos estudios y anteproyectos para la captación y conducción de esta agua, llevados a cabo por distintos ingenieros ya con carácter oficial o particular, el que se aceptó por ser más viable en su ejecución y por que respondía técnica y económicamente a las necesidades actuales, fue el elaborado por el ingeniero Guillermo Terrés y los trabajos se

¹²⁶ Patricia, Romero Lankao, Obra hidráulica en la ciudad de México y su impacto socioambiental, 1880-1990. Instituto Mora. 1999.

¹²⁷ José Luis, Bribiesca Castrejón. El agua potable en la República Mexicana. 7ª parte, 1958, págs. 115-116.

emprendieron formándose una oficina central del proyecto Lerma y cuyo director fue el propio ingeniero Terrés".¹²⁸

Aunado a las obras proyectadas en el Lerma, las autoridades del D.D.F. coincidieron en que para aumentar el caudal del abastecimiento tomarían una medida añeja y poco popular que muchos criticaron severamente. Esta fue la perforación de pozos artesianos, vista como la fuente complementaria de abastecimiento. Pero si bien se mencionaba que no se deberían seguir utilizando los pozos, por su inconveniencia para la estabilidad del subsuelo de la capital, en el mismo documento se menciona más adelante. "Para aumentar el caudal de agua se perforaron 58 pozos artesianos y se les proveyó de equipos de bombeo con los aparatos y accesorios para su operación, habiéndose aumentado el caudal de agua en un volumen diario de 234, 640 m³.¹²⁹

Al finalizar el gobierno de Ávila Camacho, el abasto se había incrementado, gracias a la perforación de pozos artesianos de 4,800 litros por segundo en 1941 a 7,300 en 1946.

Las fuentes de abastecimiento más importantes antes de la realización del Lerma eran: los manantiales de Xochimilco con 3 m³/seg., los manantiales de Santa Fe y del Desierto, con una dotación de 250 litros /seg., y los pozos artesianos con 4,150 litros/seg.

Es en el gobierno de Miguel Alemán que se le dio mayor impulso a la obra, la cual concluyó en 1951.¹³⁰ El primer cambio que experimentó el proyecto fue la designación del Ing. Eduardo Molina en 1948, como director de las obras del Lerma.

¹²⁸ Departamento del Distrito Federal. Memoria de Labores. 1940-1946.

¹²⁹ Perló Cohen, Manuel. Historia de las obras, los planes y los problemas hidráulicos en el D.F. Instituto de Investigaciones Sociales. 1989. UNAM.

¹³⁰ Departamento del Distrito Federal. Memoria de Labores, 1952.

Según la Memoria Sexenal del Departamento del Distrito Federal 1940-1946, para ese mismo año, antes de que las obras del Lerma entraran en funcionamiento, la capital contaba con 2 millones de habitantes, disponía de un volumen de 7.4 m³/seg., lo que resultaba en un promedio por habitante de 230 litros.

Dicho documento señalaba que el volumen antes mencionado era insuficiente y que se debía abastecer a la población con un mínimo de 400 litros diarios.¹³¹

Otro punto importante que mencionaba era la construcción de la infraestructura hidráulica que demandaría la población en los siguientes 15 años.

El considerar al proyecto Lerma como la "solución definitiva", es otro de los puntos importantes para su selección, debido principalmente a que la Memoria descartaba a las fuentes de abastecimiento existentes en el Valle de México, su razón principal, que los pozos artesianos estaban causando problemas de estabilidad en el subsuelo de la ciudad de México y que sus volúmenes no se incrementarían.

Además, mencionaba que fuera de los manantiales que formaban el nacimiento del Río Tlalnepantla (La Alameda y San Luis) en la serranía del Monte Alto, cuyo caudal máximo era de 1,000 litros cúbicos /seg., no existía otra fuente de abastecimiento que pudiera tomarse en consideración para cubrir las necesidades del momento y futuras.

De esta manera, se inauguraría la primera fuente de abastecimiento a la capital externa a la Cuenca del Valle de México, una obra formidable por la

¹³¹ La consideración de los 400 litros, nuevamente como aconteció en el Porfiriato, se basaba en la comparación con el consumo promedio en los Estados Unidos, el cual ascendía a 620 litros. Convirtiéndose la propuesta de los 400 litros totalmente arbitraria.

serie de obstáculos que tuvo que vencer. Las propias autoridades del D.F. la consideraron como su realización material más importante.¹³²

Es indudable que con el proyecto Lerma aumentó considerablemente el volumen del abasto de agua en la ciudad, inició con 3.5 m³/seg., para 1953 se elevó con otros 4 m³/seg., incrementando el promedio por persona a 372 litros.¹³³

Para el Ing. José Luis Bribiesca, las obras del Lerma fueron de enorme importancia "tanto por su significación social cuanto por sus beneficios alcanzaron a toda a la ciudad de México; Si se toma en cuenta que en 1940 había una dotación de 199 litros por habitante por día y que en 1952 se elevó a 388 litros diarios por persona, debido a que la población había aumentado de 1, 448,422 habitantes a 2, 234,795 se percibía mejor la trascendencia de estas obras".¹³⁴

Por otro lado, del periodo que va de 1947 a 1952, se perforaron 99 pozos artesianos, aumentando el abastecimiento de agua con un caudal de 5 m³/seg. Como parte de estos trabajos de captación y conducción se construyó el sistema de bombeo de Xotepingo, que consistió en la perforación de 33 pozos artesianos capaces de dotar con 2 m³/seg.

En todo el periodo de gobierno de Miguel Alemán, la mayor parte de las inversiones en el rubro de servicios de agua potable se destinó a la captación y conducción de agua y en segundo término, a la ampliación de la red de distribución y conexiones domiciliarias. Las redes de distribución

¹³² D.D.F. 1952. Op.cit., pág183.

¹³³ Gustavo, Garza. EL Proceso de Industrialización en la Ciudad de México. 1821-1970. México Colmex, págs. 263-271. 1985.

¹³⁴ José Luis, Bribiesca, Castrejón. El Agua Potable en la República Mexicana. Ingeniería Hidráulica en México, enero, febrero y marzo, 1960 7ª parte pág. 118.

aumentaron de 516,314 metros abarcando una serie de pueblos y de colonias.

Entre 1965 y 1970, se planteó la ampliación y captación de las aguas del Lerma, la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos como dependencia federal, propuso al D.D.F., como gobierno local, que se aprovecharan las aguas subterráneas del Alto Lerma, debido principalmente al serio problema de insuficiencia de agua, ya que en el año de 1958, cada habitante disponía de 380 litros al día, y para 1965 la dotación era de 300 litros diarios, mientras que el monto del caudal continuaba siendo el mismo, que consistía en 22.5 m³/seg.¹³⁵

Esta opción parece haber suscitado algunos problemas sobre todo en el gobierno del Estado de México, debido a que provocó dudas y polémicas sobre la posibilidad de perjudicar en gran medida a los valles de Toluca e Ixtlahuaca.¹³⁶

El 10 de agosto de 1965, por decreto presidencial se tomó la decisión de establecer veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona del valle de Toluca.

En diciembre de 1966, se llevó a cabo, con la autorización del entonces Presidente Díaz Ordaz, un convenio entre el Departamento del Distrito Federal, las Secretarías de Recursos Hidráulicos y Ganadería y el gobierno del Estado de México, en el cual se permitía al D.D.F. aprovechar, en forma "temporal" (según se establecía en una de las cláusulas del mismo) agua adicional de los mantos acuíferos subterráneos de la Cuenca del Río Lerma, a cambio de la cual el D.D.F., se comprometía a hacerse cargo de todos los costos que ocasionase la obra, así como a cooperar con el

¹³⁵ Manuel Perló.1989. Op.cit, pág. 89

¹³⁶ Los Acuíferos del Alto Lerma. Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México. México, octubre de 1970.

gobierno del Estado de México en las obras de dotación de agua a un conjunto de pueblos, construcción de escuelas y caminos vecinales.

También se establecía en el convenio que las explotaciones de agua que se realizaran no implicarían limitaciones para el uso del agua en la zona industrial del valle de Toluca.

Con la firma de un convenio adicional por medio del cual se establecía la posibilidad de incrementar, en una segunda etapa, las perforaciones proyectadas ampliando la zona de captaciones con la posibilidad de extraer 5 m³/seg. Además, el D.D.F. se comprometía a realizar las obras necesarias para obtener 1 m³/seg. adicional, destinado a cubrir los servicios domésticos de la zona Naucalpan-Zaragoza-Tlalnepantla, en el Estado de México.

Las obras iniciaron a fines de 1965 y para 1967 se enviaron los primeros caudales adicionales. En 1970, las obras de ampliación del Lerma se encontraban prácticamente concluidas proporcionando un total de 12.6 m³/seg., al Distrito Federal.¹³⁷

5.2. ACUEDUCTO DE CHICONAUTLA.

Para el año de 1954, las autoridades del Distrito Federal contaban con un caudal real disponible de 10.3 m³/seg., en teoría esta cifra se incrementaba a 14.3 m³/seg., de acuerdo a los volúmenes de las fuentes de abastecimiento. Sin embargo, debido a fugas y mermas este caudal sólo alcanzaba los 10.3m³/seg.¹³⁸

Con el propósito de elevar el volumen y resolver el abasto de agua se propuso la captación de aguas subterráneas dentro del Valle de México, pero

¹³⁷ El abastecimiento de agua potable al área contigua de la ciudad de México Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México. México, 1971

¹³⁸ Bribiesca, Castrejón, José Luis. El Agua Potable en la República Mexicana. 7ª. Parte. Ingeniería Hidráulica en México, enero-marzo 1960. México, págs. 119-123.

de cuencas hidrológicas lejanas que "no favorecieran los hundimientos y afectaran a la capital". Así, después de obtener los resultados de un estudio sobre el aprovisionamiento de agua y el control de inundaciones, encargado por el Jefe del Departamento del Distrito Federal, Ernesto P. Uruchurtu, en ese mismo año, se propuso, entre las más importantes, la captación de las aguas de Chiconautla.

Además de la captación de las aguas subterráneas de Chiconautla, se realizaron las obras de Peñón Viejo o del Marqués, Chimalhuacán, Chalco y Amecameca, todas subcuencas subterráneas ajenas a la de la ciudad de México.

Chiconautla fue la obra que se identificó como la más económica (98 millones de pesos) y de más rápida ejecución. De esta manera, las obras iniciaron en septiembre de 1955 y concluyeron definitivamente en marzo de 1957.

La zona de captación se encontraba ubicada al pie del cerro de Chiconautla a 32 Km. al noreste de la capital. De acuerdo con las pruebas de bombeo practicadas al conjunto de pozos, este proporcionaba de 3.0 a 3.5 m³ de agua por segundo.¹³⁹

Los análisis químicos y bacteriológicos señalaban que el agua de Chiconautla era de excelente calidad y apropiada para beberse sin necesidad de someterla a ningún tratamiento. Sin embargo, se instaló una planta de cloración, a través de la cual, es posible controlar cualquier contaminación en el acueducto o en la red de distribución.

Con un acueducto principal de 22 Km. de longitud, una red de 200 kilómetros de tuberías menores y 16 kilómetros de tuberías de distribución de 1.20 y .91 metros de diámetro, se conformó este nuevo sistema de

¹³⁹ *Ibíd.*, pág. 124

aprovisionamiento de agua para la capital que coadyuvó a incrementar el volumen de dotación. Si bien, esta acción no fue tan majestuosa como otras, se sumó a las incontables obras de abastecimiento de la época. A continuación veremos una obra de mayor trascendencia.

5.3. SISTEMA CUTZAMALA Y ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO.

Para el año de 1972, la Comisión de Aguas del Valle de México, realizó sus trabajos por medio del Programa de Acción Mediata, el cual tenía como principal objetivo, importar agua de cuencas lejanas para el abastecimiento de la ciudad, estas fueron: Cutzamala, Tecolutla y Amacuzac.¹⁴⁰

De éstas, el sistema seleccionado fue el Sistema Cutzamala, el cual se proyectó en tres etapas, la primera, debería terminarse en 1982, captaría 4 m³/seg., de la presa Villa Victoria, la segunda, con límite en 1988, captaría un total de 6 m³/seg., de la presa Valle de Bravo y finalmente, para concluirse en 1993, tomaría del vaso de Colorines, 8 m³/seg.; al principio considerada como reserva, 1 m³/seg de la presa Chilesdo, para completar un total de 19 m³/seg. Además, se dispusieron en compensación, 2 m³/seg., para las zonas aledañas a las captaciones y al trazo del acueducto, pero en el Estado de México.

En el periodo 1983-1988, el sistema Cutzamala, sumó 6 m³/seg., a las aportaciones de la primera etapa (4 m³/seg.), mientras que continuaban realizándose las obras de la tercera etapa.

¹⁴⁰ Secretaria de Recursos Hidráulicos. Sistema Cutzamala, 2ª Etapa. Comisión de Aguas del Valle de México. 1985.

La segunda etapa consistió en la captación de 6 m³/seg., de agua de la presa de Valle de Bravo, caudal que fue suministrado en el estiaje de los años 1985-1987, a razón de 2 m³/seg., cada año.

La tercera etapa incluía las obras de captación de 9 m³/seg., en el vaso regulador de los Colorines y 1 m³/seg., en la presa Chilesdo, esta última captación concluyó en 1989.

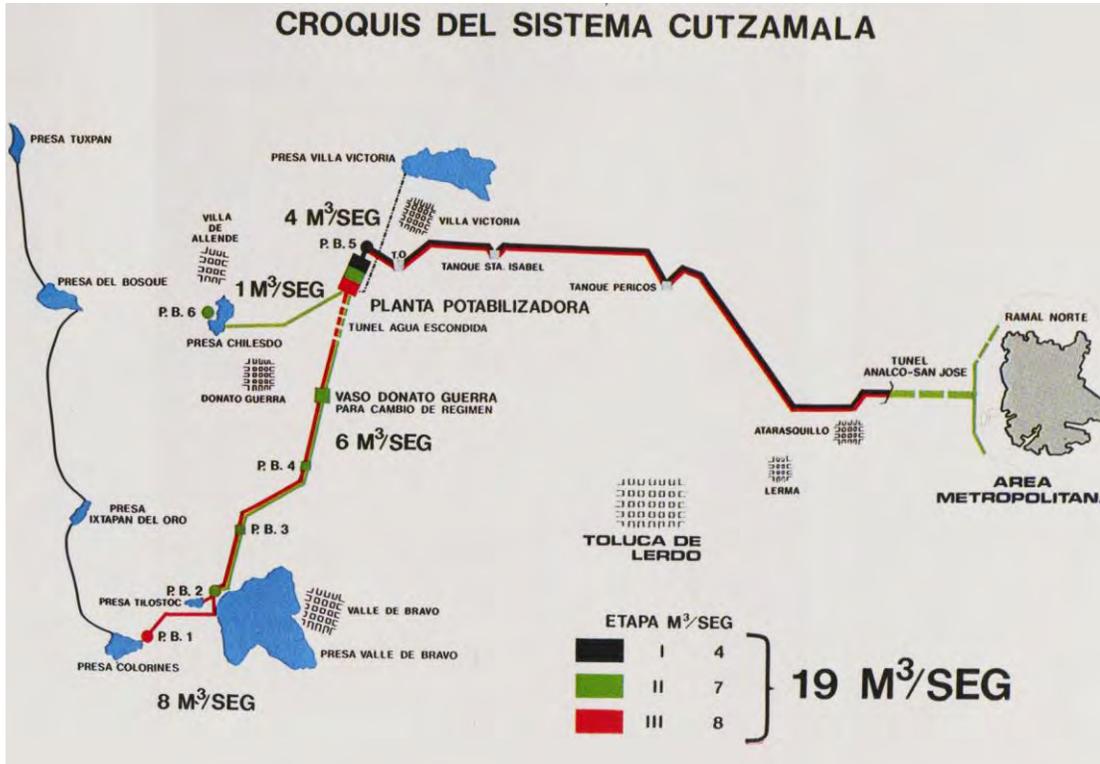
A mediano plazo (dentro del Programa de Abastecimiento de la CAVM), el suministro de agua potable a la Zona Metropolitana del Valle de México, preveía la realización del proyecto de Temascaltepec para aprovechar 5 m³/seg. Y que funcionaría como la cuarta etapa del sistema Cutzamala.

Cabe mencionar que la dinámica metropolitana para los años 80 se caracterizaba por que el tejido urbano de la capital, comenzó a extenderse hacia los municipios limítrofes del Estado de México, inicialmente Tlalnepantla y posteriormente a Naucalpan, Chimalhuacán y Ecatepec. De esta manera, para 1960 la ciudad tenía 4.9 millones de habitantes y al expandirse hacia otra entidad federativa, sufrió una importante metamorfosis cualitativa, convirtiéndose en la Zona Metropolitana del Valle de México.¹⁴¹

Así, para la conducción del líquido a la ZMVM, salvando la Sierra de las Cruces, se concluyó el túnel Analco /San José, con una extensión de 16 kilómetros y una capacidad de 34 m³/seg. (Véase figura 26)

¹⁴¹ Gustavo, Garza. La Megalópolis de la Ciudad de México, Año 2025. El Mercado de Valores. Mayo/2000.,pág. 4

Figura 26. Obtención y conducción de agua del Sistema Cutzamala para la Zona Metropolitana del Valle de México.



Fuente: Secretaría de Recursos Hidráulicos. Sistema Cutzamala. Comisión de Aguas del Valle de México, p .68. 1987.

La construcción del sistema comprendió dos presas derivadoras, una planta potabilizadora de 24 m³/seg., 7 torres de oscilación, 5 tanques de sumergencia y 7 plantas de bombeo. Con objeto de mejorar los caudales del sistema Cutzamala y de las futuras fuentes de abastecimiento externas al Valle de México, se inició en 1986 el túnel ramal sur y obras complementarias.¹⁴²

Para el año de 1988, el abasto de agua potable estaba compuesto básicamente por 847 pozos y 240 tanques de almacenamiento y regulación,

¹⁴² Secretaría de Recursos Hidráulicos. Sistema Cutzamala. Comisión de Aguas del Valle de México. 1987.

que en conjunto tenían una capacidad total de 1,500 millones de litros. Además, se crearon 175 plantas de bombeo, 555 kilómetros de red primaria y 12, 617 kilómetros de red secundaria.

El sistema Cutzamala se localiza entre la cuenca del río Balsas y la cuenca Lerma-Chapala-Santiago y forma parte de una de las principales fuentes de abastecimiento para la Zona Metropolitana del Valle de México. Sin embargo, 20 años después de su inauguración sufre de la falta de mantenimiento mayor.

Para poder dar este mantenimiento y rehabilitación a 120 kilómetros de líneas de conducción de este importante sistema, los gobiernos del Estado de México y del Distrito Federal buscan un financiamiento externo por 500 millones de dólares.¹⁴³

5.3.1. Plan de Acción Inmediata.

Las principales actividades de la Comisión de Aguas del Valle de México iniciaron con la formación de un plan integral con vistas a satisfacer las necesidades de abastecimiento de agua potable con un horizonte hasta el año 2010. Este plan debía contemplar la explotación racional del Valle de México y del Lerma.

El objetivo era proyectar, programar, construir, operar y conservar obras para la entrega de "agua en bloque" a las instituciones del Distrito Federal.¹⁴⁴

De esta manera, para incrementar el abasto de agua al Valle de México, se elaboró el Plan de Acción Inmediata (PAI), el cual consideraba la

¹⁴³ Véase reportaje periodístico. Reforma 30 de agosto de 2003.

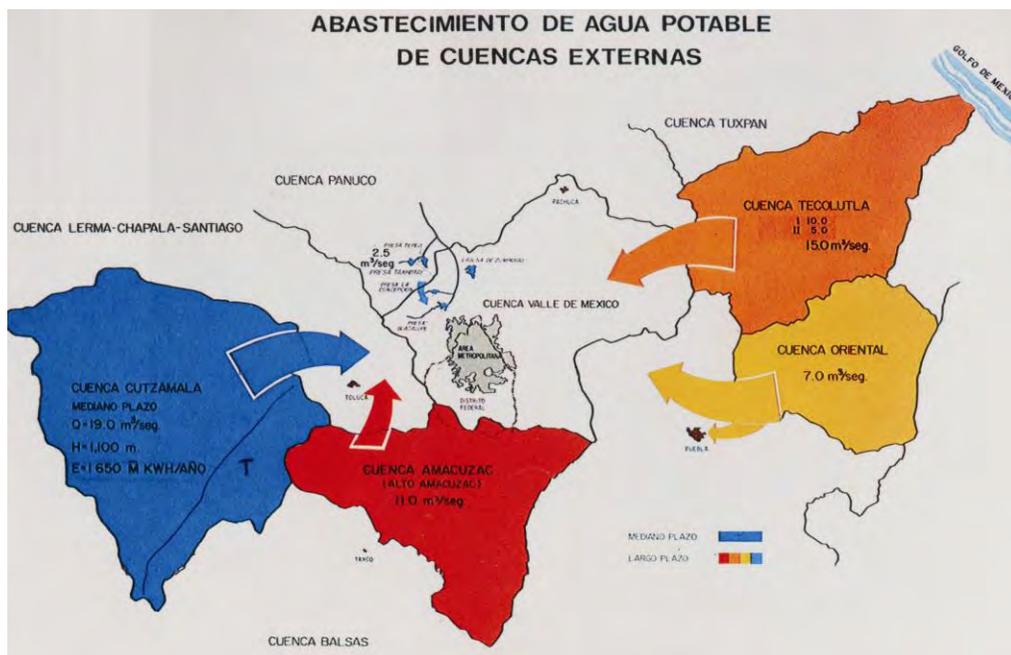
¹⁴⁴ Plan de Acción Inmediata para el Abastecimiento de Agua al Área Metropolitana de la Ciudad de México. Secretaría de Recursos Hidráulicos. Informe de Labores 1973, pág.153.

demanda actual, las necesidades no satisfechas y las nuevas hasta 1980. Por su parte, el Plan de Acción Mediata contemplaba satisfacer la demanda de 1980 hasta el año 2010.

El PAI, aprovecharía temporalmente los acuíferos de la propia Cuenca del Valle, con un caudal de 3 m³/seg.

Como se mencionó al principio, el Plan de Acción Mediata, aprovecharía las aguas de las cuencas lejanas como las de los ríos Papaloapan, Balsas, y Pánuco, y estudiaría nuevos proyectos con vistas a satisfacer la demanda de agua hasta el año 2010. (Véase figura 27.)

Figura 27. Diversas cuencas de abastecimiento consideradas al año 2010.



Fuente: Departamento del Distrito Federal y Dirección de Construcción y Operación Hidráulica, Plan Maestro de Agua Potable de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México 1995-2001. Pág.74. México, 1995

El PAI, se puso en marcha en febrero de 1974, cuando inició sus actividades con la apertura y funcionamiento de los acueductos de Zapata, Tulyehualco, Xochimilco y de algunos pozos aislados. La entrega de agua al Distrito Federal., como ya se mencionó, iniciaría con un caudal de 3 m³/seg.

El PAI, contemplaba también otras obras ubicadas al norte, sur y oriente de la ZMVM. En la zona norte se desarrolló fundamentalmente el sistema que comprende los ramales Teoloyucan, Atlamica, Tizayuca-Pachuca, y los Reyes, con 157 pozos, así como la planta de prebombeo de Barrientos y los tanques reguladores Naucalpan-Zaragoza-Tlalnepantla (N-Z-T). Esta zona contó también con los pozos aislados, situados en Satélite, Huehuetoca y los fraccionamientos de Izcalli. Este sistema aportó un caudal de 9.5 m³/seg.¹⁴⁵

La zona sur comprendió las obras del ramal Nezahualcóyotl, ramal Mixquic-Santa Catarina y ramal Peñón-Texcoco y estaba formada por pozos a lo largo del anillo periférico, el Canal Nacional y la Calzada de la Viga, además de pozos aislados en la zona.

Estos pozos tenían una profundidad media de 300 metros y proporcionaban en conjunto un caudal de 5.3 m³/seg. que se inyectaban a los acueductos Tulyehualco, Xochimilco y Zapata, conectados a las redes de distribución del Distrito Federal.

Como se puede apreciar, en los anteriores párrafos, la parte medular de las gestiones para adquirir fuentes de abastecimiento de agua, se dan en cuencas externas, por lo que los costos políticos, como la negociación de las regiones afectadas o los costos económicos y los elevados presupuestos para el mantenimiento de los sistemas, serían los principales factores a discutir en los próximos años.

¹⁴⁵ *Ibíd.*, pág. 155.

En ese mismo sentido, la construcción de grandes obras de captación externas no fue la solución total o definitiva a la disposición, distribución y consumo del líquido.

5.3.2. Proyecto Temascaltepec.

Se le considera como la cuarta etapa del Sistema Cutzamala. Se trata del más reciente programa para aumentar los caudales de agua destinada a una urbe que sigue creciendo. El proyecto es controvertido, como lo han sido todas las grandes obras hidráulicas para la ciudad. Consiste en ampliar en 5 m³/seg. la capacidad de abastecimiento, mediante la derivación de una parte del agua del río Temascaltepec para conducirla hasta la Presa Valle de Bravo. Dicha operación se haría construyendo una presa de 400 hectáreas, llamada el Tule cerca al poblado de Temascaltepec. De ella se conduciría el líquido a través de un túnel, elevándolo aproximadamente 450 metros hasta Valle de Bravo.¹⁴⁶

Figura 28. Arrecia disputa por traer más agua al D.F.



Fuente: Reforma, Medio Ambiente, 05/05/01

¹⁴⁶ Secretaria de Recursos Hidráulicos. Sistema Cutzamala. Comisión de Aguas del Valle de México, 1987, págs. 23 y 24.

Al parecer, hubo originalmente un proyecto distinto a construir el túnel y la presa El Tule: el agua del río se conduciría por tubería superficial y sería bombeada hasta Valle de Bravo. Sin embargo, la opción actual causa gran malestar, protestas y franco rechazo de los campesinos de la región.¹⁴⁷

Los trabajos iniciales de exploración para la construcción del túnel, suprimieron o desviaron algunas corrientes subterráneas de veneros que alimentaban manantiales superficiales. Ello fue suficiente para generar un amplio movimiento social contra el proyecto, organizado por diversas agrupaciones civiles, el cual tiene detenido el avance del proyecto mismo.

Las negociaciones entre la Comisión Nacional del Agua (CNA) y los pobladores de la región han transitado caminos abruptos. En febrero de 1996, se firmó un acuerdo con la representación municipal de Temascaltepec, que incluyó algunas obras sociales en los poblados aledaños a cambio de permitir el aprovechamiento del caudal.

No se trata únicamente de la región alrededor de Temascaltepec, sino de los poblados ubicados en sus orillas en Guerrero y Michoacán. Es muy probable entonces que quienes habitan esos poblados se sumaron a los demás que se oponen al proyecto por el daño que provocaría la disminución del caudal.

Los procesos de privatización del abastecimiento del agua se consignan en la nueva ley sobre la materia, aprobada por el Congreso en 1993. La inversión inicial de la obra estaría, así, apoyada por otras actividades que brindarían mayor rentabilidad a inversionistas privados. Por otra parte, es muy probable que las nuevas políticas de privatizar los servicios públicos, iniciadas con los cobros y distribución en algunas zonas

¹⁴⁷ Legorreta Gutiérrez, Jorge. Vuelta a la Ciudad Lacustre. Memorias del Congreso. Instituto de Cultura de la Ciudad de México. Gobierno del Distrito Federal, México, 2000, pág. 62.

del Distrito Federal, se extiendan a la infraestructura de abastecimiento, ahora todavía bajo la responsabilidad del gobierno. De concesionarse a la empresa privada la construcción del proyecto Temascaltepec y el abasto del agua, seguramente se elevaría el precio del líquido que consumen los habitantes de la ciudad de México y área circundante.

La reflexión crítica más importante respecto al proyecto parece estar fundamentada en evaluar seriamente los impactos ambientales, sociales y regionales. Además de los elevados costos de inversión para aumentar apenas 5 m³/seg., cuando las fugas y desperdicios de los sistemas que abastecen a la capital se estiman, según los datos de las propias autoridades del agua, de 12 a 15 metros cúbicos por segundo.

6. Cambios en la Gestión Hidráulica en 1995.

La dotación de agua en 1995 para la Zona Metropolitana del Valle de México era de 64 m³/seg., distribuidos de la siguiente manera:

Tabla XVI. Volumen de Abastecimiento para la ZMVM.

Fuente	Volumen
Aguas subterráneas	42.0 M ³ /seg.
Aguas superficiales (Ríos y manantiales)	1.5 M ³ /seg.
Subtotal Cuenca del Valle de México	43.5M³/seg.
Cuenca del Río Lerma (aguas subterráneas)	7.0M ³ /seg.
Sistema Cutzamala (aguas superficiales)	13.5M ³ /seg.
Subtotal Fuentes Externas	19.5M³/seg.
Gran Total	64.0M³/seg.

Fuente: Memoria del Foro sobre el Servicio de Agua Potable en el Distrito Federal. 1995.

Para 1995, el Distrito Federal recibía una dotación de 36.0 M³/seg., 20 de ellos propios de los pozos que operaba la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) del Gobierno del Distrito Federal y 16 M³/seg., que les proporcionaba la Comisión Nacional del Agua (CNA). Sin embargo, un año antes, en 1994, la ciudad alcanzó los promedios

más elevados de consumo diario promedio por habitante de 337 lit/hab/día.

148

En este mismo año, el Distrito Federal contaba con 514 Km. de líneas de conducción y 297 tanques de almacenamiento con una capacidad conjunta de 1,700 millones de litros, los cuales eran distribuidos a los usuarios, mediante más de 11, 518 Km. de red primaria y secundaria.¹⁴⁹

En relación con el Distrito Federal, el agua que abastece a la ciudad proviene del manto acuífero del Valle de México, que provee 20 m³/seg. Sin embargo, la sobreexplotación de dichos mantos alcanza la misma cifra, los 20 m³/seg. (630 millones de metros cúbicos por año). El Director General de la Comisión de Aguas del Distrito Federal señalaba que, "De no revertirse esta situación, se llegará inevitablemente al agotamiento de los mantos y continuará el hundimiento de nuestra ciudad".¹⁵⁰

Por su parte, el Ing. Elías Sahab Haddad, ex-Gerente de Aguas del Valle de México de la CNA, planteaba su preocupación por la limitación del recurso "la concentración de actividades en los sectores manufactureros, comerciales y de servicios aunado a una población que supera los 16 millones de habitantes, genera un continuo esfuerzo (Departamento del Distrito Federal, Gobierno del Estado de México y la Comisión Nacional del Agua) para atender el suministro de agua en bloque que permitirá cubrir los constantes incrementos en la demanda y en efectuar su distribución a los

¹⁴⁸ Memoria del Foro sobre el Servicio de Agua Potable en el Distrito Federal. pág. 10

¹⁴⁹ DGCOH. Plan Maestro de Agua Potable del Distrito Federal, 1997-2010. México, 1995.

¹⁵⁰ Participación del Ing. Alfonso Martínez Baca en el Foro sobre el Servicio de Agua Potable en el Distrito Federal. Comisión de Uso y Aprovechamiento de Bienes y Servicios Públicos. III Asamblea de Representantes del Distrito Federal. 1ª Legislatura. Marzo 1995. pág. 19.

crecientes núcleos urbanos, mediante la ampliación y mejoramiento de la infraestructura".¹⁵¹

Según el Arq. Jorge Legorreta,¹⁵² la política adoptada para surtir de agua a la Ciudad de México, ha consistido en abastecer cualquier volumen de agua a cualquier costo económico, ecológico, político y social, con esta afirmación inician una combinación de factores que han influido en el abasto hasta llegar a una crisis del agua. Aunado a los costos anteriores debemos de añadir los costos de desgaste del medio ambiente que hayan ocurrido para "producir agua", es decir, los costos ambientales.¹⁵³

En términos de población, para 1995 la ZMVM contaba con 16.7 millones de habitantes, de los cuales, 8.5 millones se ubicaban en el D.F. y 8.2 millones en los municipios conurbados del Estado de México.¹⁵⁴ La superficie urbanizada alcanzaba las 146, 034 hectáreas. Los municipios con mayor desarrollo urbano y poblacional fueron Cuautitlán, Ecatepec y Naucalpan.¹⁵⁵

¹⁵¹ Participación del Ing. Elías Sahab Haddad en el Foro sobre el Servicio de Agua Potable en el Distrito Federal. Comisión de Uso y Aprovechamiento de Bienes y Servicios Públicos. III Asamblea de Representantes del Distrito Federal. 1ª Legislatura. Marzo 1995. pág. 15

¹⁵² Vuelta a la Ciudad Lacustre. Memorias del Congreso. Instituto de Cultura de la Ciudad de México. Gobierno del Distrito Federal, México. 2000, pág. 55

¹⁵³ Víctor Urquidi L. El agua como factor económico en la política ambiental, pág.286

¹⁵⁴ Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. INEGI. Censo Nacional de Población, 1995

¹⁵⁵ Gustavo, Garza. Op. cit. La megalópolis de la Ciudad de México, pág.5

Tabla XVII. Parte de las Acciones Realizadas para Abastecimiento de Agua en el Distrito Federal y Zona Metropolitana del Valle de México.

1847-1982.

Año	<u>Hecho o acción importante</u>
1847	Se tenía contabilizado la existencia de 500 pozos artesianos
1886	Se incrementa el número de pozos artesianos a 1,100
1913	Fecha de terminación del acueducto de captación de aguas de Xochimilco
1936-1944	Periodo en el que se advierte un déficit en el abastecimiento de agua, inicia la perforación de 93 pozos profundos
1942	Suspensión de las obras para la captación de manantiales del Lerma en el Valle de Toluca
1947	El Ing. Nabor Carrillo presenta estudio para determinar los hundimientos por el abatimiento de la presión en el acuífero del Valle de México
1951	Se hace necesario la importación de agua de cuencas externas al Valle de México para su uso en la capital
1954	Fecha de suspensión de permisos para la perforación de pozos particulares
1955	Hubo necesidad por parte de las autoridades locales de perforar 10 pozos municipales
1957	Fue inaugurado el acueducto de los pozos de Chiconautla
1958	Fue inaugurado el acueducto de los pozos del Peñón del Marqués
1960-1967	Se perforaron 60 pozos municipales en zonas alejadas del centro de la ciudad
1964	Fecha en que se presenta un serio agotamiento de los manantiales de Xochimilco y se perforan en esa misma zona baterías de pozos para suplir el caudal de los manantiales
1967	Se incrementa la aportación proveniente del Lerma en 4 m3/seg
1972	La CAVM proporciona al D.F. 10.6m3/seg
1973	Nuevamente se perforan pozos en la zona de Xochimilco
1977	Entran a la red de abastecimiento los pozos perforados a lo largo del anillo periférico, Tláhuac-Neza en el sur de la ciudad y al norte la zona de los Reyes-Teoloyucan aportando 3.0 m3/seg respectivamente
1978	En esta fecha ingresaban al D.F. 38 m3/seg
1982	La principal fuente de abastecimiento eran los acuíferos del Lerma con 9.3 m3/seg. Comenzó a operar la 1ª etapa del Proyecto Cutzamala.

Fuente: Información generada a partir de diversos documentos.

6.1. CRISIS DEL AGUA

Si bien son cientos y muy graves los problemas generados por la falta de abasto de agua, trataremos de mostrar en este apartado algunos de los problemas que a nuestra opinión son centrales.

Es importante, hacer un recuento de las formas en que hemos modificado en el tiempo, nuestro concepto del recurso agua.

En primer lugar, es necesario observar los cambios en el concepto y visión del líquido registrados en las últimas 4 décadas. Nos muestran que el agua como tal ha modificado su concepto, esto a partir de los marcados cambios en los aspectos económicos, ecológico-ambientales y de carácter social que ha experimentado la metrópoli.

Entre 1930 y 1970, el agua se consideró como un importante factor de la producción, el agua conformaba las condiciones generales de la producción y se determinaba como medio de consumo colectivo, sobre todo, en este periodo de consolidación del capitalismo, época de desarrollo y concentración industrial en la capital.¹⁵⁶ Asimismo, el abastecimiento de agua se generalizó en cuanto a tipo de usuarios, se dotó a la población urbana y rural de la ciudad, al mismo tiempo, se intensificó el suministro de agua para usos industriales.

En su momento la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) del D.D.F., dividía a los usuarios del agua en: doméstico, industrial, comercio y servicios, público y agrícola.¹⁵⁷

¹⁵⁶ Gustavo, Garza. El proceso de industrialización en la ciudad de México. 1821-1970. El Colegio de México. México D. F. 1985. pág. 263

¹⁵⁷ Ídem. pág. 272.

La Ley de Aguas Nacionales la define como un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social económico y ambiental, cuya preservación en cantidad, calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la sociedad.¹⁵⁸

La visión económica del agua como un elemento para el desarrollo de las actividades productivas, es decir, desde un enfoque técnico-monetario, esta siendo superada por ser una visión estrecha, mecánica y reduccionista. Así el agua debe entenderse ahora como un activo social de carácter básico, cuyas propiedades físicas y químicas permiten realizar procesos biológicos que favorecen la vida.¹⁵⁹

Así, el agua debe entenderse como un activo comunitario, como un patrimonio económico, ecológico y social en el sentido de pertenencia a la sociedad y formar parte de la riqueza de un país.¹⁶⁰

Américo Saldivar, señala que históricamente el agua se ha considerado como un bien publico casi gratuito, por años no se le había asignado ningún valor al recurso, de ahí la necesidad de revalorarlo.

Al mismo tiempo, estima que el porcentaje de habitantes urbanos con agua corriente o que viven cerca de una toma de agua pública alcanza el 90 por ciento; y el déficit es del orden de 2.14 m³/s. Cerca de un millón de habitantes de la capital carecen de agua potable.

El consumo promedio diario por habitante es de más de 350 litros, incluyendo todos los usos, así como las pérdidas por fugas.¹⁶¹

¹⁵⁸ Ley de Aguas Nacionales, artículos reformados 2004.

¹⁵⁹ El Agua Como Activo Social. Federico Aguilera Link. En El agua Mitos y Realidades. José Antonio González Alcantud. Antonio Malpica Cuello Coordinadores Edit. Antropos. España, 2003. pág. 359

¹⁶⁰ Ídem, pág. 360

De acuerdo con Rodolfo Tuirán, ex-Subsecretario de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), la Ciudad de México presentaba problemas críticos de disponibilidad de agua, es decir, cada habitante disponía de menos de mil metros cúbicos de agua potable al año para cubrir sus necesidades.¹⁶²

Según este funcionario, el Distrito Federal registró un consumo de agua mayor a 350 litros diarios por persona, situación que no puede seguirse sosteniendo por lo que deben bajar dichos consumos. Asimismo, afirmaba es necesario realizar cuantiosas inversiones para aplicar dispositivos de ahorro del líquido, plantas de tratamiento y búsqueda de fuentes de abastecimiento viables para evitar una crisis social.

En las colonias populares de baja densidad de la ZMVM sólo 36 % de las viviendas contaban con agua entubada. Aproximadamente un millón de habitantes del DF padecían tandeo o suministro intermitente de agua, sobre todo en las delegaciones Iztapalapa, Xochimilco, Milpa Alta, Tlalpan y Gustavo A. Madero, estas delegaciones recibían de 150 a 199 lit/hab/día.

Por su parte las delegaciones Miguel Hidalgo y Benito Juárez, reciben entre 300 y 349 lit/hab/ día, mientras que la Organización Mundial de la Salud (OMS) establecía como la dotación mínima indispensable 180 lit/hab /día.

Mencionaba también que la Zona Metropolitana del Valle de México, junto con otras 11 ciudades, (Guadalajara, Monterrey, Tijuana, León, Juárez, Toluca, Torreón, San Luis Potosí, Querétaro, Chihuahua y Saltillo, entre otras, presentan una disponibilidad muy baja de agua potable, es decir, cada habitante dispone de menos de mil metros cúbicos al año.

¹⁶¹ Américo Saldivar. Evaluación de los costos ecológicos de agua: bases para un desarrollo sustentable en la Ciudad de México. Revista Memoria No. 118. México. Diciembre 1998. pág.3.

¹⁶² "Alerta por falta de agua en 69 ciudades". El Universal. 9 de octubre de 2003.

Dicha dependencia establece también, que los valores encontrados entre mil y 5 mil metros cúbicos por habitante al año, se consideran con una disponibilidad mediana y alta.¹⁶³

La anterior información, nos permite establecer que la problemática del abasto de agua ha sido constante para la ciudad, pero por las estimaciones anteriores, todo parece indicar que la crisis hidráulica se ha agudizado.

Así, a partir de las características constantes y recientes de la problemática del abastecimiento en la ZMVM, queda claro que el problema fundamental se refiere a la escasez del líquido. A continuación enlistamos las principales causas y consecuencias:

¹⁶³ *Ibíd.* El Universal 9 de octubre de 2003.

Tabla XXX. Causas y Consecuencias del Abasto de Agua.

Causas	Consecuencias
La sobreexplotación y contaminación del acuífero del Valle ha sido permanente desde inicios del siglo pasado.	Excesivo consumo y desperdicio de agua derivada de la gran cantidad de fugas y pérdidas presentes en la red de abastecimiento.
La fuerte presión demográfica y urbana ha sido fundamental para incrementar la demanda desde 1940.	Alto grado de inequidad en su distribución y consumo.
Las necesidades de importar el agua de fuentes cada vez más lejanas.	<p>Insatisfacción y conflictos con las poblaciones de la ZMVM y de cuencas externas proveedoras del líquido.</p> <p>Elevados costos de mantenimiento y rehabilitación de infraestructura, instalaciones y equipos del sistema de abasto.</p>
Diferentes organismos en los niveles federal, estatal y municipal participan en el manejo hidráulico de la ZMVM.	<p>Criterios de obras hidráulicas tradicionales</p> <p>Aplicación de medidas paliativas y de corto plazo</p> <p>Dispersión de inversiones</p> <p>Duplicación de funciones</p> <p>Limitaciones para el aprovechamiento los recursos hidráulicos</p> <p>Obstáculos para la planeación de la infraestructura hidráulica</p>

Fuente: Investigación propia.

La problemática antes descrita deriva fundamentalmente en:

- Serio deterioro de las fuentes de abastecimiento tanto internas como externas en el corto y mediano plazo, debido a su irracional explotación.

- El escenario general de crisis de la gestión del abasto de agua coloca a la Ciudad de México en un estado de alta vulnerabilidad

Se estima también que deben incluirse como limitaciones:

- La ausencia de una cultura de conservación y cuidado del recurso.
- La aplicación de medidas de carácter político, populistas y con visión de corto plazo.

Podemos concluir este punto señalando que por el hecho de atender históricamente la demanda de agua de la capital, hemos rebasado los límites económicos, sociales, políticos, urbanos y ecológicos, sin lamentar el equivocado manejo ambiental de la gestión hidráulica.

6.2. REESTRUCTURACIÓN DE LOS ORGANISMOS RESPONSABLES DE LA GESTIÓN HIDRÁULICA

Gran parte de las deficiencias y limitaciones en la gestión hidráulica radica en el manejo ineficiente de los recursos naturales y del sistema hidráulico, por lo que deben mejorarse fundamentalmente la operación y administración del servicio.

De acuerdo con el artículo 27 de la Constitución, el Presidente de la República tiene el poder de regular la extracción y el uso de las aguas nacionales, de establecer áreas en las que el agua no puede ser extraída y, a través de sus representantes designados, generar reglas para la expedición de permisos de uso del agua, bajo los términos dictados por las leyes que autoriza el Congreso.

La Comisión Nacional de Agua fue creada por el Congreso, para llevar a cabo las tareas de distribución a escala nacional. La Comisión, que integra consejeros de otras secretarías, esta dividida en cinco subdirecciones: 1) Planeación y Finanzas; 2) Infraestructura Hidroagrícola, 3) Infraestructura

Hidráulica Urbana e Industrial; 4) Investigación (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA) y 5) Administración del Agua. Esta última subdirección es la responsable de elaborar y ordenar los registros, otorgar permisos y, en general de todo el proceso de distribución del agua desde el punto de vista administrativo.¹⁶⁴

En su creación, la Comisión mantenía seis oficinas regionales, cada una representada por un administrador regional nombrado por el propio director de esta dependencia.

La Cuenca del Valle de México, es una región de la que forman parte el Distrito Federal, y en forma parcial el Estado de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Morelos. Cada uno de estos estados tenía un director regional estatal; sin embargo, estos directores regionales, aunque no dejan de ser importantes, no tienen la capacidad de decisión necesaria, debido al tremendo poder político-financiero, que el Distrito Federal ejerce, al amparo de una ley especial para la distribución del agua en la región.

En la Zona Metropolitana del Valle de México, las instituciones gubernamentales clave son la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) dependiente del Gobierno del Distrito Federal¹⁶⁵, debido al número de pozos en el área y a las importaciones de agua desde otras cuencas, la Gerencia de Aguas del Valle de México y la

¹⁶⁴ El Suministro de agua en la Ciudad de México. Mejorando la sustentabilidad. National Research Council. Academia de la Investigación Científica, A.C. Academia Nacional de Ingeniería, A.C. NATIONAL ACADEMY PRESS. Washington, D.C. 1995. Capítulo VII pág. 2.

¹⁶⁵ Con fecha 1º de enero de 2003 entra en vigor el decreto donde se determina el proceso de transferencia mediante el cual los recursos materiales, financieros y humanos de la Dirección General de Construcción y Operación y Hidráulica y la Comisión de Aguas del Distrito Federal pasarán a formar parte del Sistema de Aguas de la Ciudad de México. G.O. DE FECHA 3 DE DICIEMBRE DE 2002. **Decreto por el que se crea el Organismo Público Descentralizado Sistema de Aguas de la Ciudad de México**

Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento del Estado de México. (Véase tabla XVIII.)

Tabla XVIII. Organismos Responsables y Participantes en el Sistema de Abastecimiento de Agua a la Zona Metropolitana del Valle de México.

Nivel de Gobierno	Organismo o Dependencia
Gobierno Federal	Sedesol, Secretaría de Salud, Programa Plan Texcoco, Comisión Nacional del Agua, Gerencia de Aguas del Valle de México.
Gobierno del Estado de México.	Comisión de Aguas del Estado de México, Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento, Gerencia Estatal de la Comisión Nacional del Agua.
Gobierno del Estado de Hidalgo	Comisión de Agua y Alcantarillado de Sistemas Intermunicipales, Gerencia Estatal de la CNA.
Gobierno del Distrito Federal	Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, Comisión de Aguas del Distrito Federal, Delegaciones Políticas y Tesorería

Fuente: La Ciudad de México: retos y propuestas para la coordinación metropolitana. (Coord.) Alicia Ziccardi y Bernardo Navarro. UNAM-UAM. México, 1995.

A principios de la década de los años 70, la Zona Metropolitana del Valle de México, ya había sobrepasado los límites políticos del Distrito Federal, ocupaba 11 municipios del Estado de México. Situación que hacía impostergable el planteamiento del problema del abastecimiento en una forma integral

El planteamiento requería forzosamente ser manejado a través de un organismo federal por las implicaciones y envergadura de su ejecución. Así, la extinta Secretaría de Recursos Hidráulicos decidió formar una comisión que se encargaría específicamente de resolver el problema del abasto y fue llamada Comisión de Aguas del Valle de México (CAVM), creada por decreto

presidencial en agosto de 1972, la cual absorbió a la Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México.

Desde sus inicios, la Comisión de Aguas del Valle de México, se dedicó a estudiar las alternativas para el suministro de agua con fuentes diferentes a las del acuífero del Valle de México, también contaban entre sus objetivos, con la elaboración de estudios para programar las obras y las acciones necesarias requerida.(Véase tabla XIX)

Tabla XIX. Cronología de las transformaciones de los Organismos Responsables del Abastecimiento de Agua.

Año	Organismo Responsable
1933	Creación de la Dirección de Aguas y Saneamiento.
1942	La Dirección de Aguas y Saneamiento inicia las obras de captación y conducción del río Lerma entre 1942 y 1951. La DAS se incorporó al Departamento del Distrito Federal en 1941.
1947	Creación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos
1957	La Dirección General de Obras Hidráulicas incorporada al DDF construyó la 2ª etapa del Sistema Lerma
1972	La Comisión Hidrológica del Valle de México se convierte a partir de 1972 en la Comisión de Aguas del Valle de México.
1974	Creación de la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento del Estado de México
1978	Se fusionan la Dirección de Aguas y Saneamiento y la Dirección General de Obras Hidráulicas y se crea la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica adscrita al DDF
1989	Se crea por decreto presidencial la Comisión Nacional del Agua dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y se promulga la nueva Ley de Aguas Nacionales.
1992	Se crea la Comisión de Aguas del Distrito Federal
1999	Se crea la Comisión de Aguas del Estado de México

Fuente: Información generada a partir de diversos documentos.

En la porción de la Cuenca de México que está bajo la jurisdicción del Estado de México, la Comisión Nacional del Agua envía el agua en bloque a la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento. Esta dependencia estatal es la responsable de recibir el agua, tratarla y distribuirla a varios municipios el estado. Los estados y municipalidades deben solicitar a la Comisión Nacional del Agua los permisos necesarios para extraer agua subterránea.

En el Distrito Federal, tanto la distribución de agua como la infraestructura que para este fin se requiere estaban bajo el control de la desaparecida Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH). La recolección de pagos, medidores y servicios está a cargo, en forma independiente, de la Tesorería del Distrito Federal.

En el caso del Distrito Federal, mediante decreto presidencial del 10 de julio de 1992 se crea la Comisión de Aguas del Distrito Federal, responsable de prestar el servicio público de agua potable para fines domésticos, comerciales, industriales, así como, promover nuevos esquemas de financiamiento de los proyectos hidráulicos y la encargada de dictar las políticas que superaran la problemática hidráulica del Distrito Federal. En un esfuerzo orientado a la modernización, el decreto otorgaba a esta comisión facultades para privatizar la administración y la operación del servicio de agua en esta entidad. La promoción de esta nueva perspectiva cultural, establece que el agua del Distrito federal es un recurso limitado por cuyo servicio los habitantes deben pagar.

Ante el conocimiento de las autoridades de la escasez crónica de agua en la capital, la coordinación institucional en relación al abasto principalmente entre autoridades federales, estatales y el gobierno local, se encaminaron a la construcción de obras como el Microcircuito y el

Acuaférico, ambos fueron distribuidores del agua procedente del sistema Cutzamala.¹⁶⁶

Dichas obras se consideraban los sistemas más modernos, en su momento, de acueductos en la historia hidráulica de la capital y cuyo objetivo era lograr una distribución más equitativa del líquido, mediante la construcción de un circuito perimetral de 120 kilómetros alrededor de la Zona Metropolitana del Valle de México, hacia el norte y oriente, es decir, hacia los municipios conurbados del Estado de México: el cual se denomina Macrocircuito y las obras están a cargo de la Comisión Nacional del Agua. Hacia la parte sur de la ciudad se denomina Acuaférico, y su responsabilidad correspondía a la Dirección de Construcción y Operación Hidráulica del Gobierno del Distrito Federal.

La construcción del Macrocircuito en 1980, consistió en una tubería de menor dimensión que la del Acuaférico, pues no rebasa un metro de diámetro. Se tenía previsto construir 110 kilómetros desde Huixquilucan hasta el cerro del Teuctli en Milpa Alta, pasando por Naucalpan, Atizapán, Coacalco y Ecatepec.

Por lo que respecta al Acuaférico, tiene diferencias fundamentales respecto al Macrocircuito. En primer lugar, se trataba de un acueducto de concreto de 5 metros de diámetro con capacidad de 25 m³/seg. Inició su construcción igualmente en 1980 desde el mismo túnel, en Huixquilucan, y se extiende en forma subterránea por toda la serranía del Ajusco hasta el cerro del Teuctli, en Milpa Alta, cerrando así el circuito perimetral.

¹⁶⁶ Legorreta Gutiérrez, Jorge. Vuelta a la Ciudad Lacustre. Memorias del Congreso. Instituto de Cultura de la Ciudad de México. Gobierno del Distrito Federal, México, 2000, pág. 62

Para 1997 se tenían construido 32 kilómetros que llegaban hasta el poblado de San Francisco Tlalnepantla, en la delegación Xochimilco; faltando el tramo restante de 10 kilómetros, hasta Milpa Alta.¹⁶⁷

Durante la década de los años 90 el D.D.F, adoptó una estrategia del agua¹⁶⁸ cuya parte medular consistió en tomar dos medidas de gobierno: 1) el implantar numerosamente un sistema de cobro basado en consumos medidos; y 2) mejorar la infraestructura de la red de distribución (30 % de las pérdidas por fugas). Para apoyarse en esta tarea, inician los estudios para implementar la concesión del servicio de agua potable a empresas privadas, mediante la modalidad de contrato por servicio.¹⁶⁹

Como se podría evaluar la labor o participación de todas las dependencias involucradas en el abasto de agua a nuestra ciudad. Si bien la investigación no contempla una medición del desempeño de los organismos responsables, es decir, no se cuenta con una valoración de los mismos, si es posible puntualizar su desempeño en el periodo de estudio.

- Inadecuada distribución de competencias entre las autoridades federales, el gobierno del estado de México y el Distrito Federal.
- Burocratizaron más no institucionalizaron el ciclo del abasto de agua, al contar con tantos organismos similares que duplicaron tramites, acciones e inversiones
- Desarrollaron políticas incrementalista por presiones políticas sin considerar las observaciones técnicas, económicas y ambientales.

¹⁶⁷ *Ibíd.*, Legorreta, pág. 64.

¹⁶⁸ Participación del Ing. Alfonso Martínez Baca en el Fondo sobre el Servicio de Agua Potable en el Distrito Federal. Comisión de Uso y Aprovechamiento de Bienes y Servicios Públicos.III Asamblea de Representantes del Distrito Federal.1ª. Legislatura , Marzo 1995, pág. 20

¹⁶⁹ La contratación de servicios, es la forma de menor grado de intervención privada, bajo la cual, el capital privado sólo participa como prestador de un determinado número de servicios, de acuerdo con lo estipulado en el contrato que se formula entre las autoridades del agua, en este caso, del D. F. y una empresa determinada.

- Se crearon graves conflictos sociales y regionales, sobre todo con el Estado de México) debido a que se afectaron diversas zonas agrícolas al tomar sus fuentes de agua para utilizarlas para uso urbano en la ZMVM
- Se carecía de un marco jurídico y regulatorio que estableciera las funciones, competencias y atribuciones de todos los organismos y dependencias relacionados con el abastecimiento.
- Aplicación ineficiente de competencias por falta de instrumentos institucionales de manera histórica.
- Existencia de diversos programas de modernización de los organismos operadores con mínimos resultados.
- La falta de decisión política para crear un organismo único para administrar y operar el ciclo del agua (con coordinación federal, estatal y municipal además de la CNA, Gobierno del DF y Gobierno del Estado de México).

Una de las razones que pudieron llevar a invitar a empresas privadas a participar en la administración del agua podría ser la ineficacia de muchas áreas de la administración y operación del ciclo hidráulico.

6.3. PRIVATIZACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

En las últimas décadas, parte de las tendencias más importante, en el ciclo global del agua ha sido el traslado acelerado de la producción, distribución o manejo del agua o servicios de agua desde entidades públicas a manos privadas, un proceso generalmente llamado "privatización". No es nueva la idea de tratar el agua como un bien económico o privatizar sus sistemas. Empresarios privados, utilidades inverso-poseídas, u otras herramientas del mercado han proporcionado agua o servicios de agua hace mucho tiempo en varias partes del mundo. Lo que sí es relativamente nuevo es la magnitud de los esfuerzos de privatización que se han realizado, y el mayor conocimiento y atención pública acerca de los problemas asociados con la privatización.

Este asunto ha resurgido por varias razones: primero, los organismos públicos del agua han sido incapaces de satisfacer las necesidades básicas para todos los seres humanos; segundo, las grandes corporaciones multinacionales como nunca antes han extendido considerablemente sus esfuerzos por adueñarse de la responsabilidad, para una mayor porción del mercado de servicio de agua sin precedente; y tercero, varios esfuerzos recientes de privatización, que han recibido mucha publicidad, han fracasado o generado grandes polémicas.

La privatización de agua abarca una variedad enorme de posibles arreglos para su manejo. La privatización puede ser parcial, conducente a supuestas asociaciones público-privadas, o completa, conducente a la

eliminación total de la responsabilidad del gobierno frente a los sistemas de agua.¹⁷⁰

En el nivel más alto, las compañías privadas de agua construyen, poseen y operan sistemas de agua alrededor del mundo con ganancias anuales de aproximadamente 300 billones de dólares, excluyendo las ganancias por las ventas de agua embotellada. A menor escala, los vendedores privados de agua y las ventas de agua en puestos pequeños y mercados proveen a mucho más individuos y familias con más provisiones básicas de agua que hace 30 años.

Como medida de la nueva importancia de privatizaciones, el Banco Mundial, otras agencias internacionales de ayuda y algunas organizaciones de agua como el Concilio Mundial de Agua están empujando cada vez más las privatizaciones, pero sin una serie de pautas y principios en común.¹⁷¹ Como resultado, existió una creciente oposición a las propuestas de privatizaciones por parte de los grupos comunitarios locales, sindicatos, organizaciones de derechos humanos e incluso de proveedores públicos de agua.

Recientemente, en diversas ciudades latinoamericanas se han manifestado importantes cambios en el ámbito de las políticas urbanas. En primer término, por las transformaciones de los gobiernos locales y en segundo, por las nuevas formas de gestión urbana con la participación de nuevos actores.

¹⁷⁰ La nueva economía del agua: Los riesgos y beneficios de la globalización y la privatización del agua. Peter H. Gleick, Gary Wolf, Elizabeth L. Chalecki, Rachel Reyes. Pacific Institute, febrero 2002.

¹⁷¹ *Ibíd.* La Nueva Economía del Agua, pág. 5

En relación con la prestación de servicios públicos, en particular el relativo a la gestión del agua, las transformaciones han girado hacia el papel del estado, por lo que se ha dado el establecimiento de nuevas formas de gestión, operación y administración en donde se favorezca la participación del capital privado en la prestación de algún servicio público.

La anterior situación, ha generado un fuerte debate en torno a la participación de la empresa privada en la solución pública de los problemas urbanos.

Un primer planteamiento establece que la política de privatización sea emprendida estratégicamente para alcanzar la universalización y la equidad del crecimiento. Así, las formas de privatización serán ajustadas a la misión del gobierno en lo local y a las condiciones de los servicios.

Un segundo enfoque presenta a la privatización como un instrumento que el gobierno pueda utilizar, a fin de aumentar la eficiencia, privilegiando intereses económicos sobre los intereses públicos y sociales.¹⁷²

Un equilibrio entre los dos enfoques podría haber sido la solución a muchas de las limitaciones comprobadas de la administración pública en la prestación de los servicios hidráulicos. Sin embargo, la óptica de la ganancia, el beneficio y el privilegio de los intereses económicos llevo al fracaso las buenas intenciones de la privatización en general y en particular, en nuestras ciudades.

En relación con este término, la privatización, ha sido usada con muy diversas acepciones de la administración no pública e inclinaciones ideológicas; para el caso de este estudio, se entiende a la privatización, como aquellas acciones de cambio administrativo y sus límites y

¹⁷² María Concepción Martínez Omaña. La política de privatización de los servicios públicos: El caso del agua en la ciudad de México. pág. 3

consecuencias dentro de la estructura de la formación económica presente.
173

Según Henry Coing, la evolución actual de la palabra "privatización" no se caracteriza por una tendencia simple y lineal del sector privado para sustituir al sector público, sino por una remodelación profunda de la forma anterior de articulación entre el capital privado y el capital público.¹⁷⁴

En la base del proceso de privatización permanece la contradicción entre el interés privado (fundamentado en la práctica capitalista) y el público (condición necesaria para la reproducción del sistema capitalista).¹⁷⁵

En la década de los años 90, inicia la desestatización de las actividades económicas que tradicionalmente habían permanecido bajo la custodia del Estado, que en los países latinoamericanos empieza a convertirse, también, en un medio para enfrentar la crisis del Estado de Bienestar. Esta desestatización pretendía operar sobre la generación de infraestructura, la producción y distribución de bienes de consumo colectivo, y en la conducción de los mecanismos financieros para la infraestructura y los servicios públicos urbanos.

Las innumerables limitaciones y deficiencias en la prestación de los servicios públicos de las administraciones locales en ciudades latinoamericanas, tienen su origen en la falta de recursos económicos. Esta situación ha hecho difícil la gestión de los gobiernos locales para operar los servicios urbanos. Así, la tendencia a la privatización se demuestra con la aportación de recursos provenientes del sector privado.¹⁷⁶

¹⁷³ Ordóñez Barba Gerardo y Alegría, Tito. Los servicios públicos en la encrucijada. Ciudades 11 julio-septiembre 1991, pág. 4.

¹⁷⁴ Henri Coing. "Privatización" de los servicios públicos: un debate ambiguo, pág. 49

¹⁷⁵ Ídem, Coing, pág. 51.

¹⁷⁶ Ídem. Martínez Omaña.,pág.6

Uno de los aspectos nodales de esta discusión es el relativo al carácter privado que adquieren los servicios públicos, es decir, con la privatización se pretende transferir la prestación de servicios desde organismos estatales a empresas privadas. Con esto, inician distintas condiciones y modalidades que instrumentan la gestión privada de un servicio público.

En función de las limitaciones económicas, de eliminación al excesivo aparato burocrático, de la ineficiencia en la prestación del servicio y de la modernización de la administración local, diversos gobiernos latinoamericanos han iniciado procesos de privatización tendientes a generar las reformas generales de ajuste estructural de su economía, como consecuencia de la crisis del estado de bienestar.

En nuestro país, como sabemos, el uso del agua ha estado unido históricamente a la idea de que, por ser propiedad del estado, se trata de un recurso cuyo aprovechamiento es un derecho constitucional gratuito para cada ciudadano. Este concepto proviene de las reformas a la tenencia de la tierra establecidas en el artículo 27 de la Constitución Política Mexicana de 1917.

Es hasta 1988, cuando se instauran en México procesos intensos de modificaciones a las leyes que norman la distribución del agua y que regulan su calidad.

Estas reformas recientes promueven el establecimiento de derechos privados sobre el uso del agua que permitan que se privatice la administración de los servicios de abastecimiento y drenaje, incorporando algunos principios nuevos, como la necesidad de conducir un análisis de costo-beneficio en la aplicación de las normas regulatorias. Con estas reformas se ha creado una atmósfera que a la fecha favorece que las leyes y reglamentos relativos al agua puedan tener cambios de manera ágil y más racional que en el pasado.

Como se mencionó, con la creación de la Comisión de Aguas del Distrito Federal, le fueron otorgadas facultades para privatizar la administración y la operación del servicio de agua en el Distrito Federal.

Bajo este nuevo decreto, la oficina responsable del agua existente, mantiene el control de las obras principales, como el Acuaférico que se construye rodeando la Ciudad de México, pero la nueva Comisión se encargará de las áreas de abastecimiento, tratamiento, drenaje y tratamiento de aguas residuales.¹⁷⁷

En octubre de 1992, el entonces Departamento del Distrito Federal solicitó cotizaciones de compañías privadas para la administración de la distribución y el cobro de pagos en el D.F.

Se firmaron contratos con las compañías ganadoras,¹⁷⁸ los cuales fueron planteados en tres etapas. La primera fue una actualización de los registros de los usuarios y la instalación de medidores. La segunda consistirá en el cobro a los consumidores, bajo el sistema de uso medido. La tercera etapa consistiría en el mantenimiento y reparación del sistema de distribución por parte de las propias empresas privadas. En las dos primeras etapas el contratista sería remunerado por tareas específicas, como instalar medidores o expedir cobros. Para la etapa final la ciudad vendería el agua en bloque a los contratistas, mientras que las compañías, a su vez, venderían el agua a los consumidores finales.

Con una mirada en retrospectiva, según información generada por los organismos responsables del agua en el D.F., señalaban que para el año de

¹⁷⁷ El Suministro de agua en la Ciudad de México. Mejorando la Sustentabilidad. National Research Council. Capítulo VII pág. 3.

¹⁷⁸ Las compañías ganadoras fueron: IASA, responsable de las delegaciones Benito Juárez, Coyoacán, Iztacalco y Venustiano Carranza. SAPSA, encargada de Gustavo A. Madero, Azcapotzalco y Cuauhtémoc. Aguas de México S.A. de C.V. atendería a Álvaro Obregón Tlalpan, Magdalena Contreras, Cuajimalpa y Miguel Hidalgo y finalmente, Tecnología y Servicios de Agua responsable de Iztapalapa, Tláhuac, Xochimilco y Milpa Alta.

1983 se presentaba una tendencia cada vez más acentuada a la escasez y a la contaminación del agua.

En ese mismo año, se formuló el Programa de Desarrollo de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y la Región Centro, el cual buscaba, entre otras cosas, modificar los criterios del abastecimiento, distribución, uso y consumo de agua con logros mínimos.¹⁷⁹

Durante la presidencia de Miguel de la Madrid Hurtado mencionaba en su quinto informe de gobierno:

“Para garantizar el suministro de agua potable a la capital, se terminó el túnel principal del acueducto periférico ramal sur, obra que se venía realizando desde 1983 y que es indispensable para recibir las aguas provenientes del sistema Cutzamala”.¹⁸⁰

En consecuencia, las políticas seguidas en los años de 1980 a 1995 en materia de abasto de agua, han sido devastadoras para el medio ambiente, los acuíferos del valle, el grave deterioro de las fuentes externas y fundamentalmente la escasez del líquido. De esta manera, las políticas establecidas a últimas fechas están intentando reestructurar su política, al pasar de una política de transición a una de cambio estructural.

Con este cambio conceptual, se planteó por primera vez en la historia de la ciudad de México, el ahorro del líquido, el proporcionar un mantenimiento adecuado a la infraestructura e instalaciones hidráulicas, la construcción de obras con mayor eficacia y el avance en el control de la contaminación del agua y en la preservación de su calidad.

¹⁷⁹ Secretaría de Programación y Presupuesto. Programa de Desarrollo de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y de la Región Centro. México. 1983.

¹⁸⁰ Miguel de La Madrid Hurtado. Quinto Informe de Gobierno. Presidencia de la República. pág. 235, 1987.

Las políticas tanto de gestión como de construcción de obra hidráulica se tradujeron en tres líneas de acción:

1. Mejorar la administración del agua con miras a su mejor aprovechamiento racional y la preservación de su calidad.
2. Proporcionar mayor eficacia social y económica de la inversión y el gasto publico, otorgando mayor atención al uso pleno de las obras.
3. La reducción del consumo de agua por parte de ciertos usuarios e impulsar el desarrollo de tecnologías y de los recursos humanos de este sector.

Para 1989, el Departamento del Distrito Federal de manera conjunta con su similar del Estado de México, publicaron un documento que puede verse como el reconocimiento a una real problemática hidráulica nunca satisfecha.¹⁸¹

Este documento denominado "Estrategia Metropolitana para el Sistema de Hidráulico del Valle de México" se desarrollaba a partir de dos importantes ejes.

- Consideraba la problemática desde su nivel metropolitano.
- Generaba una estrategia metropolitana para el manejo integral del sistema hidráulico en el valle de México.

Dicha estrategia presentaba una serie de propuestas que para su momento resultaron novedosas.

- Enfatizaba la utilización de los recursos hidráulicos del valle y recalca la conveniencia de aumentar la eficiencia del sistema y la disminución del consumo.

¹⁸¹ Departamento del Distrito Federal-Gobierno del Estado de México. Estrategia Metropolitana para el Sistema de Hidráulico del Valle de México, 1989.

- Pretendía controlar la generación de nuevas obras de captación y conducción de agua desde lugares lejanos y externos al valle, bajo la supuesta existencia ilimitada del recurso.

Pero dadas las difíciles condiciones de los años 80 y principios de los 90, la solución se planteaba, por un lado, con el incremento en los caudales que se introducían a la red, por el otro, la reducción drástica de las pérdidas y el desperdicio, en conclusión una combinación de ambas.

La importancia de este programa se basó en un cambio radical de las políticas utilizadas hasta esa fecha, el cual partía de una visión sensata y más ecológica, al mostrar cierta conciencia y responsabilidad por la irracional explotación de nuevas fuentes externas al valle. Asimismo, al intentar disminuir la sobreexplotación del acuífero del valle, con conocimiento de que esta tragedia ecológica de consecuencias irreversibles, sólo traía consigo un beneficio político para el gobierno capitalino.

Los componentes fundamentales del Programa eran:

- La protección de las zonas de recarga del acuífero del valle.
- La consolidación de la infraestructura de abasto y distribución.
- La racionalización del consumo y eficientar la administración de los sistemas.
- El manejo integral del sistema hidráulico.
- El ahorro y uso eficiente del agua.
- El tratamiento y reuso del agua.
- La concertación social.

En el punto relativo a la consolidación de la infraestructura de abasto y distribución mencionaba:

"Realizar todas las acciones que optimicen las inversiones ya realizadas y que garanticen el suministro del líquido, así como su mejor distribución dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México".¹⁸²

Proseguía, señalando la necesidad de continuar con las obras de la tercera y cuarta etapa del Sistema Cutzamala para incrementar el suministro en 2 m³/seg., anuales hasta 1995.

Así también, el seguimiento de las obras del acueducto periférico norte y sur para un abastecimiento adecuado; y la realización de obras complementarias que optimicen el uso de la infraestructura existente.

En relación con el "manejo integral" del sistema hidráulico del Valle de México resaltaba la propuesta del establecimiento de una autoridad metropolitana del agua en el corto plazo, con un carácter normativo y encargada de jerarquizar inversiones, proyectos regionales y de las políticas de recaudación. Además, buscaría la autosuficiencia técnica, administrativa, comercial y financiera; cuyo objetivo sería asegurar el abasto en calidad y cantidad requerida por la población.

Otro punto importante de mencionar, es el relativo a intensificar los ritmos de construcción del acueducto periférico norte y sur; La construcción de redes primarias en el Estado de México y la continuación de obras en el Distrito Federal para mejorar la distribución en amplias zonas de la ciudad y la entrega a Ciudad Nezahualcóyotl en el Estado de México de 1 m³/seg., provenientes del Sistema Cutzamala aprovechando las redes primarias del D.F.

En el gobierno de Carlos Salinas de Gortari se instrumentó, en el contexto de la globalización económica, un proyecto de modernización del

¹⁸² *Ibíd.*, DDF-Gob. del Edo. Méx. pág. 10.

sector hidráulico, sustentado básicamente en una descentralización y privatización de la administración del agua.¹⁸³

Las condiciones que propician la privatización, en la administración del servicio del agua, se fueron conformando con la creación de la Comisión Nacional del Agua (CNA) en 1989 y con la promulgación de la Nueva Ley de Aguas Nacionales en 1992. Dicha Comisión se crea como la máxima autoridad fiscal y administrativa del agua en el país, y cuya finalidad es promover el uso eficiente del agua y su conservación en todas las etapas del ciclo hidráulico: el desarrollo de agua potable, alcantarillado, de saneamiento, tratamiento y reutilización del agua; de drenaje, construcción, operación y conservación de obras hidráulicas.

Con la creación de la Comisión Nacional del Agua, se reactivó el proceso de descentralización de los diversos organismos operadores de agua potable y alcantarillado; Lo que ha propiciado la intervención de la iniciativa privada en estos servicios, planteándose nuevos mecanismos institucionales para la asignación eficiente de los derechos de propiedad de agua y para el establecimiento de un sistema de precios que incentiven la inversión.¹⁸⁴

Por otro lado, la Ley de Aguas Nacionales publicada en el Diario Oficial el 1º de diciembre de 1992, planteaba la participación privada en el uso, aprovechamiento y explotación del agua, así como en su distribución y

¹⁸³ En fechas recientes con la instauración del modelo de crecimiento económico sustentado en la globalización económica y la apertura comercial se instrumentaron estrategias para la consolidación de este nuevo orden mundial con la liberación del mercado, la apertura comercial, el ajuste estructural y la integración económica.

Las políticas de ajuste estructural, que se expresan con la modernización del estado en una reconversión industrial, privatización y descentralización., se han basado en la regulación del Estado, esperando con ello la liberación de la economía para hacerla eficiente y competitiva. Para ambas notas, véase Alicia Ziccardi, Gobiernos locales, entre la globalización y la ciudadanía, IISUNAM-Instituto Mora, 1993.

¹⁸⁴ Martínez Omaña, María Concepción. Servicios públicos: gestión privada y necesidad social. Ciudades 28 octubre - diciembre 1995, pág.40.

control y en la preservación de su cantidad y calidad, para lograr un desarrollo integral sustentable.¹⁸⁵

Las disposiciones jurídicas que respaldaba esta ley se basaban en el artículo 28 Constitucional, que señala que el Estado podrá concesionar los bienes nacionales con las condiciones que fijen las leyes, para asegurar la utilización social de los bienes o la debida eficiencia en la prestación del servicio.

El proceso de privatización del servicio de agua en el Distrito Federal comenzaba, por un lado, la Comisión de Aguas del D.F. mantendría su responsabilidad de administrar el servicio del agua y el sistema hidráulico en general; por la otra, la intervención privada estaría sujeta a un contrato por servicio determinado, donde la concesión contemplaba tres etapas:

1ª. El desarrollo de la infraestructura de medición a través de la actualización del padrón y la instalación de medidores.

2ª. La operación del sistema de cobranzas.

3ª. El mantenimiento y la rehabilitación de la red de distribución.

Esta nueva modalidad de administración y gestión del servicio, constituiría uno de los medios considerados por el gobierno de la ciudad para sanear sus finanzas públicas y sobre todo, enfrentar la problemática hidráulica de la capital en diversos escenarios.

La privatización centrada en las formas de gestión y/o administración del servicio del agua en México, respondía en ese momento, como otras políticas, a un proceso de globalización económica e implicaba cambios profundos que reestructurarían la relación entre el Estado y la sociedad en el sector hidráulico. En este sentido, lo importante es analizar las relaciones

¹⁸⁵ Administración de los Usos del Agua en México. Comisión Nacional del Agua, Subdirección General de Administración del Agua. Asamblea General de la RIOC. 2000. pág.9.

que se establecieron entre el Estado, por conducto de la Comisión de Aguas del Distrito Federal y las delegaciones políticas, pertenecientes al G.D.F., las empresas responsables y los usuarios.

Por una parte el gobierno federal y el gobierno de la ciudad de México, establecieron las condiciones y crearon el ambiente propicio para desarrollar estos nuevos proyectos urbanos. Por otra parte, el papel de las empresas que, buscaba la eficiencia del servicio, por medio de la preservación de su calidad y de la racionalización del uso del agua, estaban obligados a mantener por lo menos formalmente, el carácter de servicio público, garantizando el abastecimiento de agua a los diversos sectores de la población.

Como señala Omaña, lo importante era la construcción y redefinición de una nueva relación Estado-sociedad, que a través del estudio de caso de un servicio público básico como lo es del agua, podamos entender e ir analizando el rumbo que asumieron en esta relación.¹⁸⁶

El discurso privatizador se opone ampliamente a la estatización de las actividades económicas, sociales, culturales, etc., Sin embargo, el espíritu privatizador que se vivió a inicios de la década de los años 80, se caracterizó por la desestatización de la administración de algunos de servicios públicos, como es el caso del agua. (Véase figura 29.)

¹⁸⁶ Martínez Omaña, María Concepción. Servicios públicos: gestión privada y necesidad social, pág. 42.

Figura 29. "Oculta" subsidio la crisis del agua.

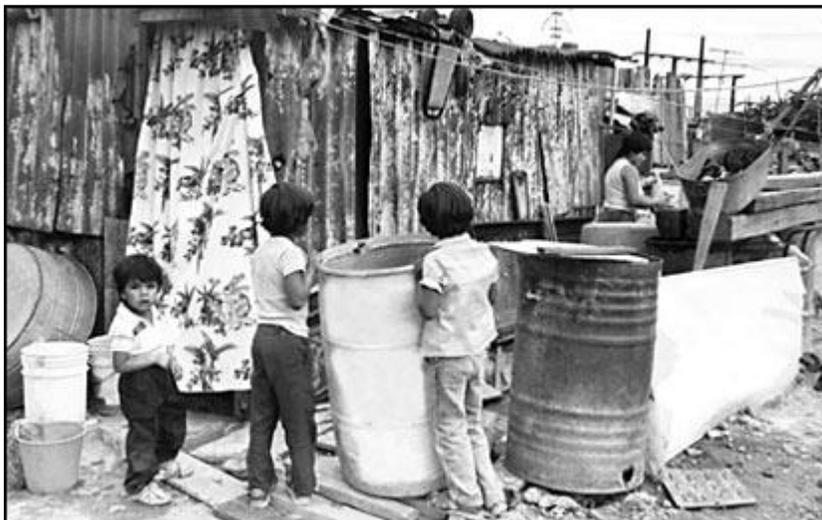


Fuente: Reforma. Ciudad y Metrópoli 14/05 /00

Pese a los procesos de privatización de países de la región, en general en México, los sistemas continúan en manos de los poderes públicos, amén de las concesiones otorgadas como hemos visto, a empresas privadas para operar y manejar ciertas áreas o subsistemas del sistema hidráulico de la Zona Metropolitana del Valle de México.

Así, de las experiencias recogidas hasta hoy se desprende que los procesos de privatización pueden producir resultados diferentes o variados y no constituyen, en ningún caso, una fórmula que presente resultados infalibles para resolver los problemas del agua en las ciudades. En algunos lugares, mejoraron las condiciones de abastecimiento, mientras que en otros los resultados fueron francamente contrarios. (Véase la figura 30)

Figura 30. Escasez de agua en la Capital.



Fuente: Diario El Universal, Ciudad de México, agosto 1992.

A manera de conclusión, tenemos los siguientes comentarios:

Para favorecer un manejo integral es necesario mejorar sustancialmente la coordinación institucional entre todas las entidades federativas involucradas en la transferencia regional del líquido. El proceso de Metropolización de la Ciudad de México favoreció la fragmentación de las acciones para atender la demanda de ambas entidades.

Un importante logro será el considerar y concretar la gestión integral de los recursos hidráulicos, dicha integración se daría en un organismo metropolitano con alcance de la Cuenca del Valle de México, el cual concentre y coordine acciones tanto de planeación, como, de operación conjunta del sistema hídrico del Valle de México.

En relación con la privatización, resulta destacable el interés del sector privado en participar en la solución de los problemas de infraestructura hidráulica y servicios de las ciudades. La experiencia reciente de algunas privatizaciones, (en varios países de la región), muestra que la capacidad del Estado para regular la operación de los mercados es aún insuficiente, lo que afecta a la calidad y el costo de los servicios prestados.

Así, la gestión hidráulica, debe garantizar que las ciudades cuenten cada vez con una mayor dotación de infraestructura de apoyo al avance que tengan sus comunidades y la mejora material de las mismas, principalmente en la cobertura y ampliación de la red de abastecimiento, dentro de los servicios urbanos.

CONCLUSIONES GENERALES.

En función de lo prioritario, estratégico y esencial del abastecimiento de agua para la Zona Metropolitana del Valle de México, de la dinámica urbana que la ha trastocado, de la vulnerable condición hidráulica de la capital y del conocimiento de la problemática, la presente investigación de acuerdo con la envergadura de nuestra ciudad es una historia inacabada. Así, la provisión de agua potable a la ciudad de México y la Zona Metropolitana, más su entorno regional, observa una grave situación, con una tendencia histórica que la presenta constantemente sedienta ante un problema nunca resuelto.

La presente investigación debe considerarse como un referente histórico de las acciones, instrumentos, participantes y políticas, realizadas en torno al abastecimiento del agua en la Ciudad de México, que permita conocer cuales fueron los proceso de expansión y crecimiento de la ciudad, paralelamente, la conformación del sistema hidráulico y las decisiones tomadas por la autoridad local en su objetivo de cubrir la sed de la capital y sus habitantes.

Del mismo modo, esta investigación no pretende realizar un listado de alternativas y propuestas, la mayoría de las veces inalcanzable, repetitivas, costosas, poco prácticas o populistas, como conclusión. Simplemente el trabajo retoma, sintetiza y valora el comportamiento de los personajes, componentes y factores primordiales.

De esta forma, se puede establecer una serie de relaciones entre diversos factores los cuales coadyuvaron a la construcción de lo que hoy conocemos como el Sistema Hidráulico.

□ **Relación gestión hidráulica y servicios públicos.**

En esta relación se considera fundamental establecer cual y como fue el inicio y ubicación en un escenario histórico de las características y consecuencias para la capital como lo fue el Porfiriato.

Sabemos que muchos conceptos actuales de la gestión no concordarían con los de aquella época, si bien no existía ningún tipo de interrelación o interacción entre la población y el gobierno y tampoco se había alcanzado una actitud más madura de ambas partes, si existía una feroz presión social relativa a solventar el problema de la escasez del líquido (situación constante hasta nuestros días).

La política hidráulica, si se esta de acuerdo en que en aquella época se pudiera establecer como tal, consistió básicamente en adquirir nuevas fuentes de abasto y llevar agua a la ciudad, tal vez no explicita pero si muy pragmáticamente. Del mismo modo, los tiempos político-electorales no afectaban ni generaban el actual clientelismo político, debido a las férreas restricciones de la dictadura porfirista.

La compleja problemática en que se encontraba el Ayuntamiento de México era resuelta, en parte, por una estructura administrativa- operativa compleja en cuanto a los ramos que servían, y que finalmente eran eficientes.

Así, la gestión urbana, en particular, la gestión hidráulica, es un concepto nuevo acuñado por la acción de los gobiernos y de los habitantes de la ciudad; es decir, debemos llegar al acuerdo de entender a la gestión urbana como un proceso sociopolítico de alcance local, la acción de gestionar desde nuestro punto de vista, inicia desde tal vez con la fundación misma de la ciudad, para el caso que nos atañe, es en el Porfiriato donde esta actividad inicia esta contemporánea etapa.

Ahora bien durante todo el periodo de estudio, las acciones de la autoridad se repitieron buscando llevar el líquido a la población adquiriendo agua, tácitamente, "de donde se pudiera".

Finalmente, la gestión hidráulica como un servicio público ha recorrido un camino, lleno de limitaciones, ineficaz e ineficiente.

□ **Relación abastecimiento y presión social.**

En la historia de la ciudad, se repite este fenómeno de condiciones desiguales, el aumento en la dotación del líquido sólo benefició a ciertos grupos sociales ubicados en las mejores zonas de la ciudad. La zona central y oriental de la capital sólo recibió beneficios relativos, ya que por muchos años los diámetros de las tuberías de estas zonas fueron pequeños y no se dieron los cambios esperados. Esta situación también se presentó durante mucho tiempo, con la perforación de pozos, los cuales se perforaron en las mejores zonas de la capital para uso doméstico y posteriormente se perforaron en la periferia de la ciudad para el desarrollo de la actividad industrial.

En el caso de la ciudad porfiriana, los consumos de la población en general eran básicamente para atender sus necesidades primarias; el desarrollo de la actividad fabril no era lo suficientemente fuerte en ese momento, el uso de equipos domésticos para el hogar no llegaba a la población. El comparativo de consumo (lit/hab/día), con otras ciudades norteamericanas y europeas resultaba odioso e inútil debido a que las condiciones materiales de vida de la población no eran las mismas, tampoco las condiciones de desarrollo de la actividad fabril y comercial de la capital eran similares.

Los técnicos de la época creían que la ciudad de México debería crecer al mismo ritmo de la modernidad en ciudades norteamericanas y europeas, sobre todo, en lo relativo a tener los mismos promedios de

consumo de agua que ellos. Sin embargo, el desarrollo histórico de nuestra ciudad presentaba otro escenario. Así, la presión política y en su momento social, por mejorar el abasto tenía tres vertientes:

- La influencia de los higienistas europeos y mexicanos preocupados por la calidad y dotación del líquido.
- La presión de los técnicos de modernizar y/o elevar sus promedios de consumo siguiendo modelos extranjeros.
- La presión social exacerbada por los medios de comunicación de la época.

El ayuntamiento de la capital se convirtió en el receptor de una demanda justificada a medias por el incremento poblacional, diversificada por la inexistencia de infraestructura y con un solo objetivo: elevar la dotación al costo que fuere.

Finalmente, como se pudo observar fue en el Porfiriato donde el gobierno local dio prioridad a las obras, acciones y gestiones hidráulicas como parte de un cambio modernizador para la ciudad y una necesidad apremiante por parte de su población. Sólo algunas fuentes de abastecimiento significativas permanecieron, otras tantas se agotaron y se gestionaron nuevas fuentes externas, ampliando y mejorando las redes de conducción y distribución y aumentando en los volúmenes sustancialmente.

□ **Relación agua y ciudad.**

Siendo una ciudad que contaba con un sin número de cuerpos de agua, arroyos y ríos, (como vimos en el desarrollo de la investigación) convertidos en fuentes de abastecimiento para finales del siglo XIX y principios del XX, la capital presentaba una marcada vinculación entre el agua y la ciudad, con el crecimiento de ésta dicha relación se perdió para definitivamente y es posible que el elemento principal de esta ruptura es, ha

sido y lamentablemente será, como muestra el trabajo, el inadecuado concepto en el manejo del agua.

La relación existente primero entre la ciudad y luego la metrópoli con el agua ha sido criminal y la historia lo está demostrando, como lo ha expuesto también, la imposibilidad política de las instituciones responsables para reconocer y actuar de manera inmediata sobre los problemas hidráulicos de la metrópoli.

La ZMVM enfrenta una severa crisis hidráulica histórica, derivada principalmente de la falta de funcionalidad de la metrópoli que ha reducido los niveles freáticos; la contaminación del agua; la insuficiente infraestructura sanitaria; el desperdicio del líquido y la sobreexplotación, actualmente sólo se trata el 12% del agua servida.

Las grandes e importantes obras hidráulicas que aquí hemos mostrado, no han podido resolver, en cada caso y época, y tampoco revertir, esta grave situación. Por el contrario, se presentan como obras que discrepa debido a que contradictoriamente la capital importa agua de cuencas lejanas (continuará importando, de lo contrario comenzaría una escasez más "severa") y no ha desarrollado obras para retener y aprovechar parte del caudal pluvial que se precipita cada año sobre ella, paradójicamente cada año se envía al mar 200 millones de litros de agua residual y pluvial.

En función de las necesidades de la ciudad, fundamentalmente la disposición de agua ha impuesto una forma de integración territorial, que a su vez, ha exigido la explotación y subordinación de otras regiones y cuencas hidrológicas, perdiendo de vista el carácter sustentable del líquido y favoreciendo los impactos ambientales negativos a nivel regional.

□ **Relación distribución de agua y dimensión espacial de la ciudad.**

Bajo el régimen Porfirista la Ciudad de México experimentó transformaciones territoriales importantes. El impacto físico de los nuevos fraccionamientos y la apertura de calles. Así, la dotación de servicios fundamentales para la ciudad como el abasto de agua potable, detonaron el crecimiento de la ciudad. Esta construcción acelerada de obras y la constante introducción de servicios públicos exigían acciones inmediatas y contundentes por parte del Ayuntamiento capitalino.

El antiguo y deteriorado sistema de distribución por acueductos ya presentaba claras muestras de decaimiento, el insuficiente volumen de agua que llegaba a la ciudad, obligaron a generar un proyecto de distribución por tuberías subterráneas.

Con estas obras y acciones inicio para la Ciudad de México una carrera que dura hasta nuestros días por la búsqueda, conducción y distribución del vital líquido. Asimismo, inicio una época de rápidas transformaciones tecnológicas y sanitarias que buscaban de la ciudad capital y de sus autoridades locales, una ciudad y un gobierno "modernos" hasta nuestros días.

Acompañada de la expansión física generada por diversos cambios económicos, sociales y urbanos. El cúmulo de acciones las cuales abarcaron una amplia gama de servicios y obras públicas, realizadas en muchos casos por el gobierno federal y en otras por el gobierno local, sentaron las bases de toda la infraestructura hidráulica, es decir, la construcción de una red de distribución y recolección de agua, definitivamente, nunca vista en la ciudad.

Al inicio del periodo analizado 1880, la dotación de agua presentaba un promedio de 77 litros diarios por habitante, para 1899 esta dotación aumentó a 126 litros, actualmente este consumo puede alcanzar hasta 600 litros para ciertas zonas del D.F. con grupos sociales muy limitados.

La construcción de infraestructura de abasto, fue la base material que permitió a la capital iniciar un crecimiento espacial diferenciado, debido principalmente a que la ubicación y localización de obras y servicios se realizó en las mejores zonas de la ciudad. Para el caso del abastecimiento de agua, esta diferenciación indicaba que la zona poniente de la ciudad contenía las mejores condiciones hidráulicas. Esta situación también facilitó el crecimiento urbano hacia esa parte de la capital.

El beneficio que se otorgó a las colonias de la clase media instaladas en las zonas poniente y sur poniente de la capital, se basó en la instalación de una infraestructura moderna, es decir, la instalación de tubería de cobre de buen diámetro con los materiales y el equipo nuevo y completo. Por ejemplo, la instalación de las bombas en Chapultepec, permitió que en las zonas aptas la presión y el volumen de dotación fuera el adecuado.

Como se mencionó con anterioridad, en la ciudad se generaron espacios diferenciados donde las obras hidráulicas beneficiaron a los grupos sociales de mejores condiciones económicas. Con esto quiero decir que el hecho de instalar tubería de gran y regular tamaño en ciertas zonas trajo bienestar a sus habitantes mientras que los pequeños diámetros que se instalaron en la zona central y oriente de la capital, no reportó un beneficio real a sus habitantes debido a la mínima presión de agua en esas zonas.

Aunque la intención constante del Ayuntamiento era generar las condiciones para un bombeo adecuado y regular del agua, aunado a un sistema de distribución completo, fue hasta 1912 acabado el Porfiriato, cuando gracias a las aguas de Xochimilco pudo hacerlo. No obstante, el

conjunto de las acciones realizadas habían llegado a un final feliz, aunque este sólo fuera por un corto plazo.

Por lo anterior, consideramos que el papel de la autoridad local, el Ayuntamiento de México, cumplió ampliamente con sus funciones desde distintos puntos de vista, como administrador, como gestor y como agente político. En primera instancia, redujo la presión social y cubrió de cierta manera, las demandas de la colectividad; en segunda instancia, dentro de un todo denominado gestión de los servicios públicos, inicio una cultura hacia gestión del abastecimiento del agua y por que no decirlo de los servicios públicos, basada principalmente en la creación de juntas y comisiones en sectores estratégicos para el gobierno y la ciudad, muchas de las cuales a la fecha subsisten con otros nombres y funciones y se multiplican conformando parte esencial de la administración pública en los niveles del gobierno local y federal.

□ **Relación Ayuntamiento Porfirista con el abastecimiento de agua.**

Fue definitivamente la operación del Ayuntamiento un verdadero y moderno proceso de gestión de la época y el concepto de la gestión, yo diría que junto con las restantes obras hidráulicas (desagüe y drenaje), el primer proceso formal de gestión hidráulica, en este caso, la gestión por y contra el agua. Si bien, esta palabra no existía en la época de estudio, el análisis de su funcionamiento, la determina perfectamente como una gestión realizada por la autoridad local tendiente a la obtención del líquido para beneficio de los habitantes de la ciudad.

Es necesario aclarar que desde nuestro punto de vista, la gestión hidráulica podría incluso, iniciar con la misma formación de la ciudad capital. Sin embargo, en este momento histórico denominado el Porfiriato se presentaron las coyunturas económicas, políticas, sociales y técnicas que

favorecieron el desarrollo y perfeccionamiento de las tareas hidráulicas del ayuntamiento.

El Ayuntamiento y su ramo de Aguas realizaron constantes diligencias, acciones, estudios y proyectos para cubrir con eficiencia posible las necesidades de agua potable, durante todo el periodo de estudio. Dichas autoridades fueron perfeccionando su capacidad de gestión, construcción y operación del incipiente sistema de abasto sirviendo también de base técnica y administrativa para el futuro.

Con la creación de las diversas Comisiones y Juntas Directivas, se generó una plataforma político-administrativa, cuyos miembros cubrían el perfil técnico/operativo y el nivel necesario para la toma de decisiones que agilizaron de algún modo, el análisis y la evaluación de los diversos proyectos y estudios. Estos organismos son el antecedente directo de los organismos responsables del agua que actualmente conocemos.

El punto anterior, permitió por ejemplo, que el ramo de Aguas solicitara una serie de estudios, que una vez evaluados y aprobados, mostraran el estado del abastecimiento, sobre todo, partir de 1889 y generaran las propuestas y proyectos más convenientes a la capital.

Durante los dos primeros tercios del siglo XIX, las obras que tuvieron más importancia fueron las relativas al drenaje y desagüe del Valle, es sólo en el último tercio de dicho siglo, cuando aprovechando las condiciones históricas y técnicas, iniciaron las obras de abastecimiento, punto fundamental, para concluir en su totalidad el sistema hidráulico de la Ciudad de México.

□ **Relación agua y visión integral del sistema hidráulico.**

Un paso hacia la gestión integral de los recursos hidráulicos será la integración de un organismo metropolitano (la creación de este organismo se ha discutido y criticado por años pensando en que se crearía un elefante

blanco) con alcance de la Cuenca del Valle de México, la cual concentraría y coordinaría acciones tanto de planeación, administración y operación conjunta del sistema hídrico del Valle de México.

En la conformación del sistema hidráulico se han venido presentado una serie de medidas ineficaces.

La Metropolización de la ciudad de México favoreció la ampliación de las acciones para atender la demanda de ambas entidades.

Para favorecer un manejo integral es necesario mejorar sustancialmente la coordinación institucional entre todas las entidades federativas involucradas en la transferencia regional del líquido.

□ **Relación planeación y programas de los organismos responsables.**

En el periodo 1930-1980 las políticas del abasto en la Ciudad de México se concentraron en cubrir la demanda de agua y el suministro del líquido, recurriendo para ello a la obtención de nuevos caudales para abastecer las exigencias de consumo de la población, esta situación ha presentado algunos cambios de enfoque en los últimos años.

El principal cambio, se refiere a poner un mayor énfasis en la administración de la demanda buscando satisfacer ésta, pero sin tener que recurrir a nuevos proyectos de abastecimiento y suministro, situación que está por verse.

Aquello que antes constituía la llamada crisis hidráulica, que lamentablemente se ha incrementado, ha devenido también en una crisis de naturaleza fundamentalmente política-ambiental, que tiene relaciones conflictivas en dos sentidos, con los propios instrumentos de administración-gestión y con las condiciones naturales del entorno.

Es indispensable el manejo de los recursos hidráulicos asociado a la planificación urbana y a la conservación de los recursos naturales. El ordenamiento territorial debe privilegiar la conservación de las áreas forestales por su importancia en la recarga de los acuíferos y de las áreas agrícolas periurbanas por su importante papel en la depuración natural del agua.

El aprovechamiento del agua en la ZMCM deberá ajustarse a novedosas políticas urbanas que propongan cubrir las actuales necesidades sin arriesgar el futuro de los recursos y las regiones que los abastecen, es decir, generar una política hidráulica con un carácter de equilibrio ambiental.

Lamentablemente, como sabemos, las decisiones acerca de los problemas hidráulicos en nuestra ciudad capital y el resto del país, se toman y dependen del nivel político, y por lo que la mayoría de las veces, las consideraciones técnicas pueden pasar a un segundo plano.

□ **Relación gestión urbana y privatización de los servicios públicos.**

La privatización está íntimamente relacionada con el costo del agua y las inversiones requeridas para su abastecimiento. Existen dos posiciones al respecto, por un lado, la exagerada dependencia de todo el sistema en financiamientos federales, y, por el otro, la incapacidad de la mayor parte de los organismos de asegurar ingresos propios suficientes para asegurar el servicio.

El señalamiento revela la complejidad y complicidad de las autoridades en provocar y perpetuar los problemas financieros que sufren.

Si bien las posiciones sobre el abasto del líquido son extremas, existe aquella que plantea que el estado es la única organización que cuenta con la capacidad para garantizar el funcionamiento de un servicio colectivo,

atendiendo a un principio de equidad social. Por el otro lado, están quienes señalan que la provisión de servicios urbanos por empresas privadas es la alternativa más viable para mejorar la calidad de la gestión de los mismos.

Este cambio de percepción acerca de la gestión de los servicios esta asociada también, a la necesidad de hacer más eficiente su funcionamiento, atendiendo a una demanda bastante heterogénea. La privatización de los servicios urbanos se ha convertido en un mecanismo recomendado con frecuencia para financiar su dotación y operación. La anterior perspectiva, tiene que ver con la redefinición de los límites de intervención estatal y la apertura de espacios de participación al sector privado en campos que hasta hace sólo unos años eran considerados como propios o exclusivos del sector gubernamental. .Resulta destacable el interés del sector privado en participar en la solución de los problemas de infraestructura y servicios de las ciudades.

Lo verdaderamente necesario es promover desde los gobiernos locales la innovación tecnológica y operativa en el campo de los servicios urbanos, en particular los servicios de abastecimiento y distribución del agua, para lograr una mayor calidad, disminución de costos y mejorar las condiciones ambientales de la ciudad.

Finalmente, quedará por ver si los cambios institucionales que pretenden las autoridades responsables del abastecimiento del agua en la ZMVM, se reflejarán en la moderación del consumo irracional y en la conservación de los cada vez más escasos recursos.

BIBLIOGRAFÍA.

Libros.

Castañeda, Víctor. Gestión Integral de los Recursos Hidráulicos. En Eibenschutz Hartman, Roberto. Coordinador. Bases para la Planeación del Desarrollo Urbano en la Ciudad de México. Tomo II Estructura de la Ciudad y su Región. UAM-Xochimilco, Miguel Ángel Porrúa, México, 1997.

Castells, Manuel. Crisis urbana y cambio social. Siglo XXI Editores. 3ª Edición México, 1985.

Cerroni, Umberto. Teoría política y socialismo, Ediciones Era, México, 1976.

Coing, Henri. "Privatización de los servicios públicos: un debate ambiguo", en Martha Schteingart (ed.), Las ciudades Latinoamericanas en la crisis. Problemas y desafíos, México, ed. Trillas, 1989.

Coulomb, René. "La Participación de la Población en la Gestión de los Servicios Urbanos": ¿Privatización o Socialización? En Azuela, Antonio y Duhau, Emilio. Coord. Gestión Urbana y Cambio Institucional. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Francés para América Latina, México, 1993.

Galindo y Villa, Jesús. Historia Sumaria de la Ciudad de México. Editorial Cultura. México 1925.

García Cuba, Antonio. La población en México. 1900.

Garrocho, C y Sobrino, J. El Desarrollo Municipal: Retos y Posibilidades. Zinacatepec, El Colegio Mexiquense, México. 1998.

Garza, Gustavo. EL Proceso de Industrialización en la Ciudad de México. 1821-1970. México Colmex, 1985.

Guerrero, Omar. La Administración Pública del Estado Capitalista, Fontamara, Barcelona, 1981.

Hernández Chávez, Alicia. La Tradición Republicana del Buen Gobierno. El Colegio de México. Fondo de Cultura Económica. 1ª edición 1993. México.

Hernández Franyuti, Regina. Comp. La Ciudad de México en la primera mitad del Siglo XIX. Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora Tomo I y II México 1998.

Hoffmann Calo, Juan. Crónica Política del Ayuntamiento de la Ciudad de México (1917-1928). Gobierno de la Ciudad de México, 2000.

Jansen, Harry. The Construction of an Urban Past. Oxford, UK, 2001.

Lojkine, Jean. El Marxismo, el Estado y la cuestión urbana, Siglo XXI Editores, México, 1979.

López Rosado, Diego. Historia y Pensamiento Económico de México. Editorial Botas. México 1953.

----, La política de obras públicas en la Ciudad de México, México, 1948.

Marroquí, José María. La Ciudad de México. 1900.

Marroquín y Rivera, Manuel. Memoria de las Obras para el Aprovechamiento de Agua Potable para la Ciudad de México. Junta Directiva de Provisión de Aguas Potables. 1914.

Mejía Lira, José. Servicios Públicos Municipales, UAEM, Toluca, México, 1994.

Meyer, Lorenzo. El Municipio Mexicano al Final del Siglo XX. Historia, Obstáculos y Posibilidades. En Mauricio Merino Comp. En Busca de la Democracia Municipal. El Colegio de México, 1994.

Morales. María Dolores. " La Expansión de la Ciudad de México (1858-1910)" en Atlas de la Ciudad de México. Gustavo Garza. DDF. El Colegio de México. Ciudad de México, 1987.

Musgrave, Richard Abel. Teoría de la Hacienda Pública, Aguilar, Madrid, 1968

Musset, Alain. El Agua en el Valle de México. Pórtico de la Ciudad de México, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos México, 1992

Orozco y Berra Manuel. La Ciudad de México. Editorial Porrúa. Serie Sepan Cuantos 520, 3ra edición .México, 1998.

Perló Cohen, Manuel. El Paradigma Porfiriano. Historia del Desagüe del Valle de México IIS-PUEC., UNAM, 1999.

Pírez Pedro, Actores sociales y gestión de la ciudad en Ciudades .No. 28, octubre-diciembre. Red Nacional de Investigación Urbana, Puebla, México, 1995.

-----, Gestión de servicios y calidad urbana en la ciudad de Buenos Aires. EURE No.76 Santiago de Chile, 1999.

-----, Modelo Teórico-Conceptual para la Gestión Urbana en Ciudades Medianas de América Latina, Comisión Económica para América Latina, 1994.

-----, Municipios y Servicios Públicos en Carlos Garrocho y Jaime Sobrino Coord. Desarrollo Municipal: Retos y posibilidades. Zinacatepec, El Colegio Mexiquense, México, 1998.

-----, Servicios urbanos: sociedad local y distribución económica, en un contexto de reformas y privatizaciones. En Servicios y Marco Construido. RNIU, UAM-A Cambridge University Press 1999.

-----, Servicios Urbanos y Equidad en América Latina. Un panorama con base en algunos casos. CEPAL. División de Medio Ambiente y Asentamiento Humanos, Santiago de Chile 2000.

Prantl, Adolfo. La Ciudad de México. 1901

Rodríguez Kuri, Ariel. "Política e institucionalidad: El Ayuntamiento de México y la evolución del conflicto jurisdiccional ,1808-1850", en Hernández Franyuti, comp. La Ciudad de México en la primera mitad del Siglo XIX, Gobierno y política. Tomo II, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora. México. 1994.

-----, La Experiencia Olvidada. El Ayuntamiento de México: política y gobierno, 1876-1912. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. El Colegio de México. México 1996.

Romero Flores, Jesús. México, Historia de una gran ciudad.

Romero Lankao, Patricia. Obra hidráulica de la ciudad de México y su impacto socioambiental, 1880-1990. Instituto Mora. 1999.

Ruiz Castañeda C. La Ciudad de México en el siglo XIX. México D.D.F. Secretaría de Obras y Servicios 1974. Secretaría de Fomento, Colonización e Industria. Dirección General de Estadística. Censo Nacional. México, 1910.

Segre, Roberto. Arquitectura y Urbanismo Modernos. Capitalismo y Socialismo, Editorial Arte y Literatura, La Habana, Cuba, 1988.

Tenorio Trillo, Mauricio. Artilugio de la Nación Moderna., México en las Exposiciones Universales 1880-1930, Fondo de Cultura Económica, México, 1996.

Terrés, María Elodia. La Ciudad de México.1977

Topalov, Christian. La urbanización capitalista, Edicol, México, 1979

Tortolero Villaseñor, Alejandro. El Agua y su Historia, México y sus desafíos hacia el siglo XXI. Colección Umbrales de México, Siglo XXI Editores, México, 2000.

Trentini, Francisco. El Florecimiento de México. Editorial Ilustrada. México 1906. Capitulo VII. Ciudad de México. Ing. Manuel Torres Torrija.

Villar Calvo, Alberto J. La Impotencia Municipal del Ordenamiento Urbano: Herencia del Centralismo y la Subordinación: Caso de Estudio: Estado de México. UAEM, México, 1998

Weber, Max. Economía y Sociedad Vol. 1, Fondo de Cultura Económica, México, 1977.

-----La Ciudad, Ediciones La Piqueta, Madrid, 1981.

Archivos Gubernamentales.

Asamblea de Representantes del Distrito Federal. 1ª Legislatura. Marzo 1995. Memoria del Foro sobre el Servicio de Agua Potable en el Distrito Federal. Comisión de Uso y Aprovechamiento de Bienes y Servicios Públicos. III

Ayuntamiento Constitucional de la Ciudad de México DF .Censos de Población de 1890,1900 y 1910.

Ayuntamiento Constitucional de la Ciudad de México. DF. Actas de Cabildo julio 1902.

Ayuntamiento Constitucional de la Ciudad de México. DF. Boletín Oficial de Estadísticas del DF. 1907-1908.

Ayuntamiento Constitucional de la Ciudad de México. DF. Memorias documentadas de los trabajos municipales de 1877-1907.

Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México. Los Acuíferos del Alto Lerma. México, octubre de 1970.

Comisión Nacional del Agua. Informe de Labores. 1989-1993, México, 1993.

Comisión Nacional del Agua. Sistema Cutzamala. Agua Potable para Millones de Mexicanos.1994

Consejo Superior de Gobierno del D.F. Boletines Oficiales de los años de 1903 a 1910.

Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal. Memorias 1903-1910.

Consejo Superior de Salubridad, Memorias. México D.F.

Departamento del .Distrito Federal .Atlas de la Ciudad de México, 1982.

Departamento del Distrito Federal y Dirección de Construcción y Operación Hidráulica, Plan Maestro de Agua Potable de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México 1995-2001. México, 1995

Departamento del Distrito Federal. 1970. EL D.D.F. en cifras

Departamento del Distrito Federal. Memorias de la Inauguración del Sistema Lerma. 1951 D.D.F.

Departamento del Distrito Federal-Gobierno del Estado de México. Estrategia Metropolitana para el Sistema de Hidráulico del Valle de México, 1989.

Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica. El Agua y la Ciudad al Fin del Milenio. Departamento del Distrito Federal, 1994-1997.

Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica. El Sistema Hidráulico del Distrito Federal. Un Sistema en Transición. Departamento del Distrito Federal, 1982.

Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica. Plan Hidráulico del Distrito Federal D.R.U.P.E. Departamento del Distrito Federal, 1979

Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica. Plan Maestro de Agua Potable para el Distrito Federal 1997-2000, Gobierno del Distrito Federal, 1997.

Gobierno del Distrito Federal, Corte de Caja. Tesorería del Distrito Federal, noviembre 1922. Diario Oficial 27 diciembre de 1922 no.94.

Ministerio de Fomento. Dirección General de Estadística. Censo verificado al 20 de octubre de 1895. Población de la Ciudad de México. México 1898.

National Research Council. Academia de la Investigación Científica, A.C. Academia Nacional de Ingeniería, A.C. NATIONAL ACADEMY PRESS.

Washington, D.C. 1995. El Suministro de agua en la Ciudad de México. Mejorando la Sustentabilidad.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. "Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000" en Diario Oficial de la Federación; México, mayo 1995.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. "Programa Nacional Hidráulico 1995-2000" en Diario Oficial de la Federación; México, junio 1996.

Secretaría de Recursos Hidráulicos. Plan de Acción Inmediata para el Abastecimiento de Agua al Área Metropolitana de la Ciudad de México. Informe de labores. 1º de septiembre de 1972 al 31 de agosto de 1973.

Secretaria de Recursos Hidráulicos. Sistema Cutzamala 2ª Etapa. Comisión de Aguas del Valle de México, 1985.

Secretaria de Recursos Hidráulicos. Sistema Cutzamala. Comisión de Aguas del Valle de México, 1987.

Documentos diversos

Aparicio, F. J. Fundamentos de Hidrología de Superficie. Limusa, 1977

Bribiesca, Castrejón, José Luis. El Agua Potable en la República Mexicana. 5ª. Parte. Los abastecimientos en el primer siglo independiente. Revista Ingeniería Hidráulica en México, julio-septiembre 1959, México.

Cuberos, Ricardo, Gestión de los Servicios Públicos, Venezuela, Universidad de Zulia, Facultad de Arquitectura, mayo 1999.

Garza, Gustavo. La Megalópolis de la Ciudad de México. El Mercado de Valores. Nafinsa, mayo, 2000.

Guía Descriptiva de la República Mexicana. Tomo I. El Distrito Federal. J. Figueroa Doménech. Editorial de S. N. Araluce México 1899.

Legorreta Gutiérrez, Jorge. Vuelta a la Ciudad Lacustre. Memorias del Congreso. Instituto de Cultura de la Ciudad de México. Gobierno del Distrito Federal, México, 2000

Llerena F. Alberto. Aspectos Generales de la Cuenca del Valle de México, Evolución y Perspectivas, en Quadri de la Torre, Gabriel (comp.) Aguas residuales de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Fundación Friedrich Ebert-DDF. México, 1989.

Mancilla Menéndez, Elizabeth. Aspectos económicos y política de desarrollo de las obras públicas en la ciudad de México durante el Porfiriato: El caso de la obra hidráulica, tesis de licenciatura en Economía, ENEP-ACATLÁN –UNAM, México, 1990.

Martínez Omaña, María Concepción. Servicios Públicos: gestión privada y necesidad social. Revista Ciudades 28, octubre-diciembre, 1995

Martínez Omaña. María Concepción. La política de privatización de los servicios públicos: "El caso del agua en la ciudad de México". Reunión

Internacional de la Asociación de Estudios Latinoamericanos. Guadalajara, México. Abril 1997.

Ordóñez Barba, Gerardo y Alegría, Tito. Los servicios públicos en la encrucijada. Ciudades 11, Servicios Urbanos y Privatización, julio-septiembre, 1991.

Orozco y Berra, Manuel. Memoria para la Carta Hidrográfica del Valle de México. México, 1854.

Pacific Institute. The World Water. La nueva economía del agua: Los riesgos y beneficios de la globalización y la privatización de agua dulce. Peter H. Gleick, Gary Wolf, Elizabeth L. Chalecki, Rachel Reyes. Febrero 2002.

Peñafiel, Antonio. Memoria sobre las Aguas Potables de la Capital de México. 1884.

Pérez Toledo, Sonia, Ortega Soto, Martha y Lazarín Miranda, Federico. La Ciudad de México y El Distrito Federal: Jurisdicción Territorial, Gobierno y Administración, 1524-1992. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, 1995.

Reyna, María del Carmen. El Desierto de los Leones. Revista Historias No.19 Estudios Históricos INAH, México, 1988.

Río de la Loza L y Craveri. E. Opúsculo sobre los pozos artesianos y las aguas naturales de más uso en la ciudad de México. México, 1858.

Saldívar, Américo. Evaluación de los costos ecológicos de agua: bases para un desarrollo sustentable en la Ciudad de México. Revista Memoria No. 118. México. Diciembre 1998.

Urquidi, Víctor L. El agua como factor económico en la política ambiental. El Colegio Mexiquense. Economía, Sociedad y Territorio Vol. I No. 2 julio-diciembre 1997.

Wheaton, F.W. Aquacultural engineering. New York, N.Y. USA. John Wiley & Sons. 1977.

Zamudio Sandoval, Víctor, Las Obras de Dotación de Agua en la Ciudad de México durante el Porfiriato, el caso de Santa María La Ribera. Museo del Chopo. Seminario sobre la Colonia Santa María La Ribera, UNAM, México, 1995.

Notas Periodísticas.

Subsidia el Gobierno del Distrito Federal 80% del precio del agua y lo hace en 95% de los hogares. Reforma, Ciudad, Ciudad de México, 28- Octubre- 2001.

Proponen limitar el consumo de agua. Plantea CNA un tope de 250 litros diarios por habitante. Esta al limite la extracción en el Valle de México, alertan. El Universal, D F, 10- octubre- 2003.

Hay crisis por agua en 69 urbes del país. Enfrentan problemas críticos. Urge invertir en más plantas de tratamiento y reducir el consumo. Sedesol. EL Universal, D. F. 9-octubre-2003.

Aqueja la "sed" al Cutzamala. Necesita 500 millones de dólares. El Gobierno del Distrito Federal y el Estado de México, buscan crédito externo para dar mantenimiento a la red de agua potable que surte a la metrópoli. Reforma, Ciudad 30-agosto-2003.

Proceso. Pide el gobernador Arturo Montiel compensación al gobierno federal por el agua extraída en el Estado de México. Revista Proceso 24- septiembre-2001.

"Oculta" subsidio la crisis del agua. Rebasa exceso de consumo a la tarifa. Reforma. Ciudad y Metrópoli. 14-mayo-2000.

Ciudadanos pierden calidad de vida. Agua: el drama de no tenerla. Reforma. Hábitat. 25-marzo-2001.

Arrecia disputa por traer más agua al Distrito Federal. Temascaltepec, el proyecto para traer más agua potable a la Zona Metropolitana del Valle de México desde el sistema Cutzamala está suspendido, no por oposición de la comunidad, sino debido a "líderes sociales que amenazan con que si metemos obra la van a destruir", revelo el director

de la Comisión de Aguas del Distrito Federal, Leopoldo Rodarte.
Reforma. Medio Ambiente. 6-mayo-2001.

Entra en vigor la nueva Ley de Aguas. CNA. Diario Monitor. El País 1-
mayo 2004.

Direcciones Electrónicas.

www.abstractatus.com/.../acueductoPorfiriato.jpg

www.abstractatus.com/pictures/lagos_im/acuedu...

[es.wikipedia.org/wiki/Zona_Metropolitana_de I...](http://es.wikipedia.org/wiki/Zona_Metropolitana_de_I...)

ANEXOS

Abreviaturas de Organismos y Dependencias.

CADF	COMISIÓN DE AGUAS DEL DISTRTO FEDERAL.
CAVM	COMISIÓN DE AGUAS DEL VALLE DE MÉXICO.
CNA	COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA.
CSGDF.	CONSEJO SUPERIOR DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL.
DAS	DIRECCION DE AGUAS Y SANEAMIENTO.
DDF	DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.
DGCOH	DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN HDRÁULICA.
GAVM	GERENCIA DE AGUAS DEL VALLE DE MÉXICO.
GDF	GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL.
IMTA	INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGIA DEL AGUA.
SARH	SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS.

Índice de Figuras.

1. Fuente barroca (1755-1760), que pertenecía al Acueducto de Chapultepec.
2. Imagen Reciente de Parte del Acueducto de Chapultepec.
3. El viejo Acueducto de Chapultepec, en el Porfiriato.
4. Identificación del lago de Chalco en 1884 por el Dr. Peñafiel y trazado del proyecto del Ing. Marroquín de conducción de las aguas potables de Xochimilco a la capital.
5. Identificación de pozos y obras del proyecto de provisión de agua potable del Ing. Marroquín.
6. Vendedor de agua en la capital.
7. La expansión de la capital.
8. Plano de la Ciudad de México con la delimitación por cuarteles, colonias y manzanas.
9. Plano con la división por cuarteles de la Ciudad de México 1880.
10. Distribución de aguas en la capital 1880.
11. Toma de agua pública en el Salto del Agua.
12. Plano con la distribución de tuberías de diversos diámetros en la capital del periodo 1880 – 1889.
13. Plano con la distribución de tuberías de diversos diámetros en la capital del periodo 1890 – 1899.
14. Plano con la identificación de tuberías en la capital para el periodo 1900-1903.
15. Plano con la identificación de tuberías en la capital para el año 1903.
16. Pozo artesiano de la Hacienda de Aragón.
17. Grabado de 1886 de un pozo artesiano en París.
18. Característica física de un pozo artesiano.
19. Bombas construidas en el siglo pasado para extraer agua del subsuelo.
20. Plano con la ubicación de pozos artesianos en la capital para el año de 1884.
21. Plano con la ubicación de pozos artesianos en la capital para el periodo 1880-1889.

- 22.** Plano con la ubicación de pozos artesianos en la capital en el periodo 1890-1899.
- 23.** Plano con la ubicación de pozos artesianos en la capital para el periodo 1900-1903.
- 24.** Metropolización de la Ciudad de México 2006.
- 25.** Fuentes de Abastecimiento a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.
- 26.** Obtención y conducción de agua para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México del Sistema Cutzamala.
- 27.** Diversas cuencas de abastecimiento para la ZMCM consideradas al año 2010.
- 28.** Arrecia disputa por traer más agua al D.F.
- 29.** "Oculto" subsidio la crisis del agua.
- 30.** Escasez de agua en la capital.

Índice de Tablas.

- I.** Carácter de los servicios públicos más requeridos por la administración urbana.
- II.** Producto de los Manantiales del Desierto de Los Leones.
- III.** Relación de propietarios indemnizados y gastos realizados por el Ayuntamiento en el periodo 1878-1885.
- IV.** Compra municipal de aguas del periodo 1885-1902.
- V.** Comparativo de consumo de agua entre ciudades extranjeras y México en los usos doméstico, industrial, público y desperdicios.
- VI.** Comparativo de los incrementos en los volúmenes de agua en el periodo 1880-1900.
- VII.** Comparativo de consumo de agua por década en la capital con base en cálculos actuales.
- VIII.** Población de la Ciudad de México durante el Porfiriato.
- IX.** Total de metros de tubería por diámetro del periodo 1880-1903, en la Ciudad de México.
- X.** Total de pozos por cuartel localizados en el periodo 1880-1903.
- XI.** Fuentes de abastecimiento y volúmenes en 1903 y 1907
- XII.** Suministro de agua potable para el Distrito Federal en 1989
- XIII.** Demanda y oferta de agua potable para la ZMVM en 1989.
- XIV.** Dotación promedio de agua potable por habitante en la ZMCM en 1989.

- XV.** Principales obras de abastecimiento de agua para la Distrito Federal y Zona Metropolitana de la Ciudad de México 1900-1980Número de tuberías por diámetro y cuartel del periodo 1880-1903.
- XVI.** Volumen de abastecimiento para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México en 1995.
- XVII.** Cronología del abastecimiento de agua en el Distrito Federal
- XVIII.** Organismos responsables y participantes en el sistema de abastecimiento de agua a la ZMCM.
- XIX.** Cronología de las transformaciones de los organismos responsables del abastecimiento de agua.

Número de Tuberías por Diámetro y Cuartel del Periodo 1880-1903.

Cuartel	Diámetro de Tubería (cms)	1880-89 (metros)	1890-99 (metros)	1900-03- (metros)	Total de Tubería por cuartel (mts)	%
I	8	30				
	10	250	1,500	930		
	30	300				
Subtotal metros		580	1,500	930	3,010	8.4
III	8	500				
	10	530	1,100	150		
	12	800				
Subtotal metros		1830	1,100	150	3,080	8.7
V	10	2,600	1,670	820		
	12	450		100		
Subtotal metros		3050	1,670	920	5,640	15.6
VII	8	300		160		
	10	1,100	1,300	400		
	60	700				
Subtotal metros		2,100	1,300	560	3,960	11
II	10	3,400	1,110	250		
	30			150		
		3,400	1,110	400	4,910	13.8
Subtotal						

Cuartel	Diámetro de Tubería (cms)	1880-89 (metros)	1890-99 (metros)	1900-03- (metros)	Total de Tubería por cuartel (mts)	%
	metros					
IV	10	1,130	1,450	750		
	25			190		
	30			1,150		
Subtotal metros		1,130	1,450	2090	4,670	13
VI	10	1,960	2,260	80		
	25			30		
	30			1,360		
	60	1,050				
Subtotal metros		3,010	2,260	1,470	6,740	18.9
VIII	10	1,120	450	890		
	12			140		
	25			200		
	30			980		
		1,120	450	2,210	3,780	10.6
Subtotal metros		16 220	10 840	8 730		
Gran Total					35,790	100

Fuente: Investigación propia de acuerdo a la información de las Memorias del Ayuntamiento de México de 1880 a 1903. Ramo de Aguas.

Número de Pozos por Cuartel Localizados en el Periodo 1880-1903.

POZOS UBICADOS POR PERIODOS	No. DE CUARTEL	No. de Pozos	No. DE CUARTEL	No. DE POZOS	TOTAL DE POZOS
1884	I	22	V	34	56
	II	54	VI	32	86
	III	63	VII	31	94
	IV	47	VIII	13	60
TOTAL		186		110	296
1880-1889	I	12	V	26	38
	II	15	VI	17	32
	III	25	VII	32	57
	IV	36	VIII	8	44
TOTAL		88		83	171
1890-1899	I	22	V	50	72
	II	13	VI	11	24
	III	24	VII	58	82
	IV	14	VIII	20	34
TOTAL		73		139	212
1900-1903	I	17	V	31	48
	II	4	VI	7	11
	III	9	VII	51	60
	IV	5	VIII	11	16
TOTAL		35		100	135

POZOS UBICADOS POR PERIODOS	No. DE CUARTEL	No. de Pozos	No. DE CUARTEL	No. DE POZOS	TOTAL DE POZOS
GRAN TOTAL					814

Fuente: Investigación propia sobre la base de las Memorias sobre las aguas potables de la capital. Antonio Peñafiel, Secretaría de Fomento México 1884. Gobierno del Distrito Federal Archivo del Ayuntamiento de México. Sección IV. 1880-1903.

