

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ACATLÁN**

Gestión coordinada del agua residual entre los gobiernos
de los municipios y delegaciones del Estado de México y el
Distrito Federal que conforman la zona metropolitana del
Valle de México, 2007-2009.

T e s i s

Para obtener el Título de
Licenciado en Ciencias Políticas y
Administración Pública

Presenta:
Beruni Enríquez Gutiérrez

Asesor: Maestro Juan José Sanabria López

Junio 2011



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.

A Dios, ¡de ti todo, en ti todo, a ti todo!

A mi madre, por su paciente compañía.

A la memoria de mi padre.

A la muy noble, leal e imperial Ciudad de México.



*Orgullosa de sí misma,
Se levanta la ciudad de México-Tenochtitlán,
Aquí nadie teme a la muerte en la guerra,
Ésta es nuestra gloria,
Éste tu mandato,
¡Oh, dador de vida!
¡Tenedlo presente oh príncipes, no lo olvidéis!
¿Quién podrá sitiar Tenochtitlán?
¿Quién podrá conmover los cimientos del cielo?
Con nuestras flechas,
Con nuestros escudos,
Está existiendo la ciudad,
¡México-Tenochtitlán subsiste!*

Dedicatorias y agradecimientos

Han sido muchos los que, en la medida de lo necesario, han contribuido o estorbado en la realización de mi vida académica, un carnaval de gente que aún continúa y del que mi ser se nutre día a día, a todos ellos loores, porque no hay mal tan nefario ni bien tan sospechoso.

A Dios por cuya gracia existo y en cuya gloria se construyen las más bellas obras, ya decían los santos doctores que todo tiende a él, y qué más que las ciudades de los hombres, que en orden siempre intentan emular lo divino, lo citaba San Agustín al escribir sobre ambas: *Gloriosa dicta sunt de te civitas Dei. Sal. 86:3*

A mi familia y sobre todo a mi madre bella por el apoyo en mi camino *Mater locuta, causa finita*, a la exigencia permanente de salir del lúgubre océano de ignorancia en el que tantos, al naufragar, construyen sus moradas; no nombro a nadie en particular ya que corro el riesgo de olvidar a alguien, como no me suele suceder, de mi noble estirpe y atraerme su futura cólera, ustedes saben quiénes son gente.

Al viejo Diógenes de Sinope, por enseñarme un bello camino de vida, a Goliath y Napoleón por confirmármelo, a Francisco de Asís por haberlo perfeccionado un millón de veces y a ése alegre vagabundo-anacoreta de debajo del puente de aquella tarde lluviosa de julio por mostrarme la inmundicia en la que yo vivía. A Marco Aurelio al espetarme aquella severa sanción *“la sed de libros, tírala, para no morir rezongando sino feliz de verdad”*, y a todos éstos cascarrabias del pórtico.

A mis musas Isiltari, Bonn, Fátima, Eldieme y Aalana por robarme tanto tiempo y ser fuente de tan extrañas anécdotas y desvaríos en la hora del café, por hacerme ver que otro mundo es posible, a ustedes un sonoro y brutal ¡por la Horda!

A mis amigos Luis Dueñas, Arturo Vera, Giovanni Xospa, Pablo Mondragón, Ángel Basurto, Miguel Velasco, Mauricio López, Olmo Padilla, Aarón Camacho etc. gentuza despreciable de tahúres y pendencieros, birriajos vociferantes, parias, malditos herejes e inquisidores, cruzados y templarios tétricos, blasfemos y juglares de Dios a ustedes ¡Pardiez!:

(...) cuando éramos jóvenes La ciencia anunciaba la nada; el arte, la decadencia; el mundo era viejo y destartado (...) Cuando el negro Baal se sentó en los cielos, no consiguió nuestros himnos (...) Pero nosotros éramos jóvenes, y queríamos ver cómo Dios rompía los hechizos, cómo Dios y la bondadosa República, regresaban cabalgando armados: Hemos visto la ciudad del Alma Humana abatida, aunque se levantó en el sitio. ¡Bienaventurados los que no vieron, pero, aunque ciegos, creyeron!

Gilbert K. Chesterton.

Y sobre todo, para ti J. ¡por la más bella amistad que ningún hombre jamás perdió! ¿Sabes? No doy mucho por el mundo en el que vivimos, sin embargo heme ahí batiéndome contra molinos de viento; hubiera dado el mundo por ti, y sin embargo te perdí como quién navegando en un austero esquife, en su cólera, arroja el más bello diamante a las olas del océano enfurecido.

Índice.

INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO PRIMERO	11
1.1 GESTIÓN PÚBLICA MUNICIPAL.....	18
1.2 RELACIONES INTERGUBERNAMENTALES.....	26
1.3 LAS CIUDADES Y LAS ZONAS METROPOLITANAS.....	32
1.4 DESARROLLO SUSTENTABLE.....	41
1.5 LA CIUDAD SUSTENTABLE.....	46
CAPÍTULO SEGUNDO	49
2.1 EL AGUA Y EL HOMBRE.....	49
2.2 EL AGUA EN MÉXICO.....	51
2.3 GESTIÓN DEL AGUA.....	55
2.4 GESTIÓN DEL AGUA EN MÉXICO.....	58
2.5 INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL AGUA EN MÉXICO.....	61
2.6 SUBSECTORES DEL AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO.....	66
2.7 EL SANEAMIENTO COMO ENFOQUE HOLÍSTICO.....	70
CAPÍTULO TERCERO	79
3.1 EL VALLE DE MÉXICO Y SUS PRIMERAS OBRAS HIDRÁULICAS. DEL PERIODO PREHISPÁNICO AL VIRREINAL.....	79
3.2 EL PERIODO INDEPENDIENTE.....	88
3.3 LA “PAZ PORFIRIANA” Y LAS OBRAS HIDRÁULICAS DE SANEAMIENTO EN EL VALLE DE MÉXICO.....	93
3.4 EL SIGLO XX: LA EXPLOSIÓN DEMOGRÁFICA Y LAS NUEVAS SALIDAS ARTIFICIALES.....	102
3.5 NUEVO MILENIO, VIEJOS PROBLEMAS.....	114
CAPÍTULO CUARTO	117
4.1 LAS AGUAS RESIDUALES, UN PROBLEMA URBANO-METROPOLITANO.....	117
4.2 TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA ZMVM.....	129
4.3 ¿A QUIÉN LE TOCA QUÉ? GESTIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN MUNICIPIOS Y DELEGACIONES DEL ESTADO DE MÉXICO Y EL DISTRITO FEDERAL.....	134
4.4 LA COORDINACIÓN METROPOLITANA EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES.....	148
CONCLUSIONES	157
PROPUESTAS DE SOLUCIÓN	167
BIBLIOGRAFÍA	172
ANEXOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Introducción.

*Es cosa amable hacer el bien a uno solo;
Pero más bella y más divina es hacerlo al pueblo y a las ciudades.
Aristóteles.*

Hace tiempo leí la historia del poderoso Castillo Peregrino de Atlit¹, construido por la Orden del Temple en 1218 y de cómo fue el último bastión de los cruzados en Tierra Santa después de la caída de San Juan de Acre en 1291. Sobre él se cuentan maravillas, entre las que puedo recordar que, durante su cimentación, fue encontrado un tesoro magnífico en monedas de oro antiguo, que la generosidad de Nuestro Señor enterró ahí para sufragar muchos de los gastos de la fortaleza y también que, cuando se excavaba un segundo muro, brotó una fuente de agua dulce, de las que no se acaban nunca por venir de las entrañas mismas de la tierra. El Castillo Peregrino jamás fue conquistado por los sarracenos y ningún asedio pudo contra sus muros y alcázares, pero sí pudieron contra él, el paso del tiempo y los elementos, eternos enemigos de las ciudades de los hombres, pero no tanto como el abandono y la negligencia, hijos ambos de la desidia de sus propios pobladores.

Muchas de las ciudades del mundo nacieron como el Castillo Peregrino, bendecidas por la fortuna y en abundancia de recursos naturales, algunas otras carecen de la primera y gracias a lo segundo crecen y se desarrollan ganando a pulso lo que les faltaba, algunas otras no son tan sabias y consumen sus bendiciones en una vorágine de autodestrucción mientras se precipitan hacia su perdición y su abandono. La humanidad ha aprendido, no sin problemas, a convivir con la naturaleza y con los elementos, o al menos eso se creía, durante los pasados dos siglos el desarrollo económico y tecnológico propiciaron un periodo de crecimiento sin igual en la historia del hombre, periodo en el que la industrialización y la explosión demográfica demostraron que el equilibrio con la

¹ Llamado Château Pèlerin por los francos cruzados, se encuentra en el norte de Israel, cerca de Haifa.

naturaleza es una delgada línea que se rompe con facilidad y no existe mejor ejemplo de ello que pasear por una ciudad de la actualidad.

Las ciudades son los centros neurálgicos de la civilización del hombre desde el inicio de su historia, y se desarrollan a la par de sus pobladores, autores como Georges Chabot, Jordi Borja y el mismo Aristóteles le otorgan a la ciudad un hábito de vida, semejantes a los organismos, las ciudades viven, cambian, se desarrollan y muchas veces, también mueren.

Uno de los elementos vitales para la supervivencia de una ciudad es la disponibilidad que tenga de agua para satisfacer sus necesidades y debido a ello las primeras culturas fluviales se estructuraron; al igual que los organismos vivos, las ciudades pueden pasar meses sin comer, pero nunca soportarán la falta de agua. El crecimiento desmedido de la población y su concentración masiva en las ciudades radicalizaron los problemas ya existentes sobre el suministro de uno de los servicios más importantes de los conglomerados urbanos, las últimas tres décadas del siglo pasado agudizaron los problemas mencionados, por lo que muchas de las ciudades del tercer milenio enfrentan severos problemas de desabasto de agua y de contaminación de la misma, por lo que es necesario encontrar la manera de volver a un estado de equilibrio (ciertamente forzado) que le devuelva en la medida de lo posible la viabilidad de existencia a muchas de nuestras ciudades, la conservación y el uso sustentable de las todas las aguas que bañan e irrigan nuestros centros urbanos y les imbuyen vida, es la motivación de esta investigación.

La Ciudad de México y en general lo que es conocido como la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) es un continuo urbano en el que habitan cerca de 22 millones de personas y que en la primera década del tercer milenio ha visto la falta de agua como una de las principales amenazas para su supervivencia, los ya frecuentes cortes al suministro en diversas secciones de la ciudad, el abatimiento de las fuentes subterráneas de abasto y la importación de agua de cuencas

externas impone la necesidad de revisar el esquema de gestión al que está atado el recurso hídrico a nivel regional y de considerar el universo de oportunidades que pueden aprovecharse e implementarse para reducir la presión y la escasez que sufre la metrópoli mexicana en la actualidad, uno de ellos es la gestión de las aguas residuales, el agua “sucia” que genera la zona metropolitana.

El problema del agua es grave, e implica la irremediable participación del gobierno como el elemento organizativo y definitorio de las políticas y del rumbo de la administración de un recurso escaso y limitadamente renovable, el escenario actual también exige una sociedad más comprometida en el uso racional, el ahorro y la conservación del agua como elemento que influye directamente en su calidad de vida y en las posibilidades de desarrollo, desde el ámbito de gobierno la gestión pública es el elemento que permite de manera dinámica el acercamiento y diálogo compartido entre el gobierno en todos sus niveles y la sociedad.

La gestión pública en relación con las aguas residuales en nuestro país es un tema novedoso, tanto que no se tienen planes efectivos para lograrla, pero es un hecho que a lo largo del mundo ha demostrado resultados increíbles; las aguas residuales al igual que los desechos sólidos como la basura orgánica e inorgánica son un recurso reutilizable y valioso que puede ayudar a resolver una parte significativa del problema de escasez del vital líquido en la ZMVM.

Dentro del marco administrativo imperante en la actualidad en nuestro país, la inclusión reciente de conceptos como la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH) y las políticas sobre sustentabilidad que se han venido implementando en la última década, definen pautas institucionales que deben ser acatadas, es por ello que el objetivo de la investigación descansa en analizar las atribuciones del orden municipal y delegacional de gobierno en materia de la gestión de aguas residuales, proponiendo la creación de formas alternativas para la recolección,

tratamiento y redistribución del líquido que permitan la solución del problema de su escasez en el Valle de México.

El análisis tiene como objetivos el identificar elementos que permiten la gestión de las aguas residuales a nivel local y de no ser así de ubicar cuales son las discordancias existentes en los marcos normativos, así como los vacíos conceptuales que estructuran la continuación de un esquema de gestión parcial y no sustentable del agua en el Valle de México, ello en miras a lograr una eficiente articulación en el área metropolitana.

La hipótesis principal gira alrededor de la idea de que el dotar de mayores atribuciones y obligaciones para el tratamiento de aguas residuales en el orden municipal y delegacional de la ZMVM, proporcionará una solución integral y a largo plazo en la reducción del problema de escasez de agua en la región, promoviendo la coordinación entre los organismos gubernamentales encargados de la gestión del agua.

El periodo de estudio que se eligió, 2007-2009, es un marco referente importante, la administración federal encabezada por el presidente Felipe Calderón quien anunció en noviembre del 2007 la implementación del Programa de Sustentabilidad Hídrica del Valle de México, como un elemento de inflexión regional en el que se pretende dar impulso a obras en el sector hidráulico para mejorar e innovar la condiciones y las relaciones hídricas en la región más poblada del país, sin duda el programa responde a la necesidad de retomar las riendas del sector que lleva más de una década en abandono, sobre todo en obras del rubro sanitario y de drenaje, aunque aún dentro del programa, son vistas como secundarias ante el abrumador problema del desabasto del agua.

El programa ha tomado el saneamiento de las aguas residuales como un eje regional de desarrollo, reconociéndolas como un recurso valioso para la sustentabilidad de la Ciudad de México, obras públicas se han planeado y

comenzado a desarrollar para dotar a la región de elementos para el aprovechamiento de las mismas, desgraciadamente la mayoría de ellas no se encuentran dentro de los límites de la metrópoli por lo que los esquemas de reuso de las aguas tratadas y de las mismas aguas residuales es bastante vago y más bien inexistente.

El tratamiento y reutilización del agua residual es de vital importancia para hacer de México una ciudad sustentable, para motivar la conservación de los recursos naturales y lograr la reducción de la contaminación. Se clasifican las descargas de aguas residuales en municipales y no municipales; las primeras son operadas en los sistemas de alcantarillado municipales urbanos y rurales, mientras que las segundas comprenden las descargas hechas por las industrias, que por lo mismo poseen características particulares que deben ser vigiladas con atención, al igual que las municipales puede ser realizadas en el sistema de alcantarillado local o directamente a un cuerpo receptor.

En el primer capítulo se definirán los elementos conceptuales necesarios para abordar la problemática relación entre el cuidado del medio ambiente y la protección de los recursos naturales, en este caso el agua, y los esquemas que, a partir de las cumbres internacionales del medio ambiente, se han venido imbuyendo en el ámbito institucional mexicano y que, en la medida de lo posible contribuyen a la elaboración de planes y programas de índole gubernamental que logren materializar las acciones para combatir la contaminación y escasez.

En el segundo capítulo se describirán las condiciones en las que se encuentran los recursos hídricos a nivel nacional y más específicamente en el Valle de México, también se hará el análisis de las instituciones encargadas de la gestión del agua a nivel nacional, el marco conceptual y de acción en el que se mueven, las relaciones entre los mismos, la manera en la que concurren a nivel regional así como el impacto que sus acciones y decisiones tienen en el objetivo a lograr que

es la sustentabilidad hídrica del Valle de México, particularmente en el rubro de saneamiento.

La región centro del país y la cuenca en la que se asienta la Ciudad de México tiene un gran historia en relación a las obras hidráulicas sobre todo las relacionadas en su pasado con el desagüe de los lagos que anteriormente anegaban la cuenca, en algún momento de sus historia, las obras del desagüe general del valle fueron unidas a las de saneamiento de la ciudad sellando el destino de las aguas residuales a ser expulsadas fuera de la cuenca, se expondrán las motivaciones para construir estas obras y el impacto que a través del tiempo han tenido en la región y como ése esquema desarrollado para solucionar un problema ha generado varios más de una severidad innegable.

El tratamiento de las aguas residuales dispone de tecnologías varias para abordar su campo de acción, cada una de ellas intenta en la medida de lo posible entregar un efluente más limpio, en el que podríamos decir que el óptimo sería un caudal que pudiese ser bebido, pero mientras logran acercarse a ese feliz fin, el tratamiento y el reuso de los caudales así obtenidos se pueden utilizar para suplir mucha de la demanda que no es para consumo humano; cada tecnología es particular y específica, algunas funcionan bien en ciertos climas y en otro no, alguna están diseñadas para ser compactas y otras requieren de grandes espacios, es imperante al comprender las características de las mismas para poder establecer pautas para escoger tal o cual tecnología como un elemento unitario dentro de la ZMVM.

Los municipios y las delegaciones son unidades administrativas con características dispares, muchas de ellas discordantes que limitan la posibilidad de coordinación entre ello; la metodología para abordar el tema es exploratoria, en la medida que no abundan los textos ni la información que versen sobre la gestión de aguas residuales y dentro de la literatura sobre el municipio el tema es abordado de manera periférica, no como saneamiento sino como el servicio público del

drenaje, en la actualidad es necesario modificar muchos de los esquemas legales que vuelven inviable el saneamiento, inviable en la medida de que no distribuyen competencias específicas a los entes de gobierno para obligarlos a ellos y a la sociedad a modificar actitudes que ponen en riesgo la vida futura de las ciudades y las comunidades.

El problema del agua es grave y nos atañe a todos, tanto a la sociedad civil como al gobierno, toda el agua es un recurso y debe ser tomado como tal, pero culturalmente, la región centro es paradójica, sufre de la escasez y desprecia la abundancia, nada mejor para ilustrar esa dicotomía que la descripción que sobre la situación de la Ciudad de México hizo la Junta Directiva de las Obras del Gran Canal del Desagüe hace ya un siglo:

Las aguas de las inundaciones eran un enemigo poderoso que sitiaba é invadía á México, para combatirlo y derrotarlo, se necesitaba no sólo defenderse levantando trincheras –los diques- para contener sus ímpetus, no solo expulsarlo en parte a fin de disminuir su fuerza como se logró en las obras del Tajo de Nochistongo; había que hacerlo huir, que obligarlo á levantar para siempre el sitio, lo cual se consiguió con el desagüe directo y general del Valle de México²

Y así paradójicamente, el agua se volvió nuestro enemigo, como decir que en nuestros cuerpos la sangre es algo malo y hay que desterrarla con sangrías como anteriormente se hacía para “remediar” ciertas enfermedades, una solución que no ve más que sangre leucémica.

² Breve reseña de las Obras del Desagüe del Valle de México, México, Tip. De F. Díaz de León, 1901, p.7.

Capítulo Primero.

*“El gobierno federal no creó a los estados;
Los estados crearon el gobierno federal”
Dwight Wright.*

1.1 La Gestión Pública.

La gestión pública surge como enfoque administrativo a finales de los sesenta y se desarrolla durante la década de los setenta y ochenta en los Estados Unidos bajo la denominación de *Public Management*³ y es resultado directo de la crisis de credibilidad de la administración pública anglosajona por la caída del Estado de Bienestar.⁴ El triunfo posterior del modelo económico neoliberal en Norteamérica y en la Gran Bretaña trajo consigo fuertes presiones a los gobiernos en reconfiguración interna de las nuevas gestiones de ambos países y en especial a la administración pública para eficientar sus procesos y sobre todo para volver al Estado y a su burocracia más pequeño, muchas veces en detrimento de su poder efectivo y a favor de agentes económicos, que bajo la premisa de resolver los problemas que la sociedad padecía y de que en muchos casos el gobierno del desgastado y en bancarrota sistema de bienestar no podía absorber más abogaban por su liberalización; éstos modelos de administración pública surgieron desde finales de la Segunda Guerra Mundial y bajo el auspicio de la gerencia privada varios enfoques adaptado en la medida de lo posible, a la pública: la gestión pública y la privatización de secciones de la administración gubernamental son algunos de ellos, dentro del modelo del estado capitalista moderno.

³ El término de *Public Management* refiere a las técnicas gerenciales de la empresa privada y técnicas organizacionales de la misma en el ámbito de la administración pública con el fin de eficientarla, un estudio más comprensivo sobre el término se puede encontrar en el libro coordinado por BOZEMAN, Barry, *La gestión pública : su situación actual*, México, FCE, 2006.

⁴ Definido como *Welfare State* en muchos de los textos académicos sobre todo los que describen el sistema de seguridad y atención británicos hasta la década de 1970. El concepto es sí es muy vago, pero en general se reconoce como la forma en la que muchos de los gobiernos de Europa (Francia, Alemania, los países Nórdicos, los Países Bajos y Gran Bretaña principalmente) intentaron salvar la crisis social provocada por la Gran Depresión Económica de 1929; consistió en una cobertura de servicios a favor de la sociedad en su conjunto y sobre todo de los estratos más pobres, atención médica generalizada, seguros de desempleo y en lo institucional un cambio en la postura que tenía el gobierno en relación a su participación dentro de la economía y el mercado. El modelo del *New Deal* de Roosevelt introdujo cambios significativos en la postura del gobierno norteamericano influenciado principalmente por los modelos económicos de Maynard Keynes y John Stuart Mill. Que consistía en la generación de empleos vía el gobierno mediante grandes obras públicas para así poder reactivar la economía de la deprimida industria, el modelo de “cavar una zanja para después tajarla”.

La Gestión Pública surge bajo expectativas de movilidad organizacional al interior de la administración gubernamental, como un enfoque para poder superar los rígidos sistemas burocratizados que el Estado de Bienestar había dejado, así como décadas de administración tradicionalista-mecanicista; la gerencia privada fue la primera en incorporar dentro de su estructura organizativa modelos que venían de las propuestas de las ciencias conductuales para mejorar la línea de producción de las empresas; dos enfoques rivales aparecen en escena: el primero es el de las políticas públicas, la gestión se propone en éstas como metodología cuantitativa y más enfocada a la generación de políticas de alto nivel que a la administración cotidiana de las dependencias, ni a su gestión estratégica y más enfocada al administrador como ejecutivo político que a los mandos medios y a los administradores más bajos, éste es de total rechazo a la administración pública burocrática a la vieja usanza; el segundo enfoque es el surgido de las Escuelas de Comercio, este enfoque se encuentra más próximo a la administración pública en tanto que busca desarrollar más una teoría empírica, y está más enfocada a los procesos (a diferencia de las del enfoque de políticas públicas que busca más el respeto de la política dentro de la administración) y da mayor preponderancia al administrador público de carrera que al ejecutivo político.⁵

Bajo ese contexto los modelos de administración privada comenzaron a obtener una mayor aceptación dentro de las esferas de gobierno, ante el anquilosamiento de los modelos organizacionales al interior de la administración pública y la ineficacia con la que las agencias de gobierno manejaban los recursos, la gerencia pública devino como un modelo organizacional que presentaba los enfoques necesarios para generar un cambio interno de la administración; estos enfoques permitirían, teóricamente, salvar la insuficiencia de recursos, el incumplimiento de metas y la falta de credibilidad en las instituciones gubernamentales cambiándoles por indicadores mesurables en evaluaciones como la eficiencia, eficacia y legitimidad.

⁵ BOZEMAN, Barry, Op. Cit. Pp. 37-41.

Hay que hacer notar la diferencia que se hace sobre los términos gerencia pública y gestión pública, conceptos empatados a cierto nivel que, sin embargo, difieren en algunas cosas: la gerencia pública es considerada como el elemento teórico metodológico sustento de la gestión pública y la última es considerada el elemento práctico-organizacional⁶, el primero de ámbito académico y el último el terreno práctico de la administración pública, sin embargo, aún no se logra el vínculo deseado entre ambas, y muchos autores prefieren establecer la dicotomía entre el mundo académico y la generación de teorías y propuestas empíricas de gestión pública de manos de los practicantes; Lee Frost-Kumpf y Barton Wechser⁷ señalan sobre ello que:

*(...) se debe rechazar la dicotomía entre teoría y práctica a favor de un enfoque colectivo más interactivo para teorizar acerca de la práctica de la gestión pública (...) La Gestión Pública incluye a personas socialmente activas, involucradas en encuentros personales que son creados por interpretaciones sumamente personales y subjetivas acerca de la acción social colectiva organizada y públicamente sancionada. Adoptar esta perspectiva nos permitirá reconocer que los practicantes actúan como académicos por derecho propio: como "científicos personales."*⁸

El problema de la unidad de criterios teóricos-prácticos se ha ido salvando gradualmente, sin embargo aún persisten problemas en cuanto a una teoría unificada que permita generar acciones más efectivas para la resolución de los problemas; pero dado que los problemas que debe de atender el sector público por vía de la gestión son tan variados y dispares, convendría mantener una sana divergencia o, como en el caso del enfoque de las políticas públicas, utilizar de manera discrecional comparativos entre estudios de caso. Una propuesta de solución serían colegios o centros de administración pública, de actualización y capacitación constante en la que se pudiera transitar entre los dos ámbitos.

⁶ Otra postura es la que dice que la diferencia es simplemente de matiz semántico al ser utilizado *Public management* en la corriente norteamericana y que en los países de América Latina y España para evitar el anglicismo se utilizó el galicismo de *gestion publique*.

⁷ Profesor de la Graduated School of Public Policy and Administration de la Universidad de Pensilvania y profesor adjunto de la School of Public Administration and Policy en la Universidad Estatal de Florida respectivamente.

⁸ *Íbidem* p.59.

La Nueva Gestión Pública⁹ surge como concepto en 1989 de manos del investigador británico Christopher Hood, como un modelo de crítica a las reformas administrativas que se venían dando en el gobierno de la primer ministro Margaret Thatcher y como una nueva postura de los modelos gerenciales pasadas las primeras reformas de la década de los 80tas con respecto de el adelgazamiento del Estado¹⁰ y, a mi parecer, de la flexibilización de los modelos gerenciales con respecto de sus propias teorías, ya que es el periodo en el que se comienza a generalizar el uso del término “Gobernanza” como un referente para algo más que cambios intra e interorganizacionales en la administración pública, es la esfera que el enfoque de las políticas públicas buscaba ciertamente bajo una nueva metodología basada no tanto en los ejecutivos políticos en la forma de altos funcionarios, sino una visión general de las instituciones y agencias del gobierno, en un ambiente posterior a la reingeniería institucional con base en los modelos de la gestión/ gerencia públicos, ello es, la Gobernanza destaca más los cambios que ocurrían entre el Estado (en la forma de su gobierno y principalmente de su administración pública) y la sociedad;¹¹ sin embargo el enfoque de los países anglosajones nos dice que el proceso de gobernación y las directrices de éste funcionan de manera viable, no así la administración pública, en el caso de los países latinoamericanos es diferente, los procesos de gobernación se encuentran en estado de consolidación democrática, el marco institucional es aún muy débil y los funcionarios no tan experimentados como para implementar modelos gerenciales efectivos y que al momento de fallar, si se diera el caso, se pueda decir que es la estructura administrativa la que tiene la culpa sin antes cuestionar el génesis del problema en un gobierno no tan preparado y capaz.

La nueva gestión pública como un modelo postortodoxo que nace como resultado de la implementación de las primeras reformas durante el paradigma de la gestión pública en la década de los setentas nos trajo un primer diagnóstico de las

⁹ Término utilizado por vez primera en el artículo de Christopher Hood: “¿A public management for all seasons?” publicado en la revista *Public Administration* No. 69, 1991, pp. 3-19.

¹⁰ Cfr. AGUILAR Villanueva, Luis, *Gobernanza y Gestión Pública*, México, FCE, pp. 143-152.

¹¹ Ello como bien señala Donald F. Kettl citado por Aguilar Villanueva “siempre y cuando las estrategias de reforma de la gestión (...) deben encajar en el sistema de gobernación de un país”, *Ibidem*, p.146.

organizaciones gubernamentales y de sus cambios intestinos durante el periodo crítico de reestructuración mundial que daba paso a la globalización, hablo en pretérito ya que la mayoría de estos cambios teóricos se dieron en la década de los noventas y dieron, como esquemas de reforma institucional, procesos gerenciales que debían ser acordes a las características de cada país siendo fundamental para ello ya no el empequeñecimiento de la estructura y atribuciones del Estado como el modelo neoliberal venía pregonando, sino la implementación de planeación y gestión estratégicas en un marco de creciente participación ciudadana y de democratización que se encuentran en proceso de consolidación, sobre todo en los países latinoamericanos.

Aún así, la nueva gestión pública adolece a mi parecer de varios problemas que pueden ser salvados bajo el enfoque propuesto por Christensen y Laegreid¹² ya que es más flexible en cuanto a los contenidos y variables que detonan al proceso de las reformas administrativas, algo muy importante dada la marcada tradición latinoamericana de importación de modelos anglosajones de gestión pública; el enfoque de “perspectiva de transformación” dentro de la gestión pública es a mi parecer es más conveniente de aplicar al escenario nacional latinoamericano, de las características que toman más importancia están los elementos del régimen político interno y la historia/cultura político-administrativa, lo anterior es esencial ya que los gobiernos de nuestros países son herederos de la tradición administrativa de la Europa Continental denominada “estado de derecho continental”¹³ el cual pone más énfasis en los procesos institucionales intestinos dado un código administrativo fijo, a diferencia de una ambiente más flexible, en tanto que los

¹² Aguilar Villanueva distingue tres enfoques dentro de la Nueva Gestión Pública: el “modelo de la reforma de la gestión pública” de Pollitt y Bouckaert (2000) el de Norman Flynn (2003) y el de Christensen Laegreid (2003) denominado “*transformative perspective*” el cual significa que “las propuestas de la reforma administrativa de la nueva gestión pública no son algo fatal ni algo intocable sino que son reelaboradas, “transformadas” por cada país según sus circunstancias internas y externas: son un material nacionalmente transformable” *Ibidem*, pp. 152-158.

¹³ Referente a la organización de los países de la Europa Continental, principalmente a Francia, Alemania y España, en la que los códigos administrativos, el respeto a la legalidad, la honestidad en el servicio público por méritos es la que predomina sobre el modelo cuantitativo anglosajón de eficiencia y eficacia desde una perspectiva de economización de procesos más que de una observancia en el cumplimiento de lo estipulado por los códigos y reglamentos administrativos, el modelo burocrático Weberiano.

países anglosajones donde el *common law* es lo que impera, son más dados a implementar medidas de evaluación de procesos y de implementación de indicadores organizativos al interior del aparato burocrático, ello permitiría evitar dedicarse a costosos programas de reingeniería institucional y tardados procesos de reformas a los códigos administrativos, en las que la mayoría de los países latinoamericanos ha caído¹⁴.

La nueva gestión pública centra sus esfuerzos en romper la rígida estructura de la burocracia y de la jerarquización vertical de la toma de decisiones a favor de redes horizontales y autonomía de los órganos y agencias de gobierno así como de precisar la responsabilidad pública dándole libertad a los directivos de utilizar la metodología que deseen para administrar los recursos ya sean humanos, materiales, financieros para producir los objetivos públicos designados.

Desligándose últimamente del modelo económico que la vio nacer ante su debacle internacional¹⁵ la Gestión Pública ha adoptado posiciones menos gerencialistas de ámbito privado para desarrollar en su seno a corrientes que ya habían hecho acto de presencia como la de las políticas públicas¹⁶, que habiendo obtenido su apogeo durante la crisis del Estado de Bienestar son las que hasta cierto punto

¹⁴ Autores como Donald F. Kettl destacan la importancia de las reformas hacendarias para depurar las finanzas del Estado antes de darse a la tarea de los procesos de reforma a los aparatos burocrático-administrativos; en México la experiencia es contraria, se desea desde la entrada al gobierno del Partido Acción Nacional al gobierno federal en el año 2000 la reforma hacendaria, pero dada la negativa de muchos sectores de la economía y políticos del *ancien régime* a aceptar cambios tan “bruscos”, se ha estancado la estructuración de la reforma y se ha venido haciendo por partes, dificultando bajo el modelo de Kettl, la organización de las reformas administrativas y del Estado en general.

¹⁵ La reciente crisis financiera internacional de octubre del 2008, trae consigo serias cuestiones al sistema económico internacional y a los elementos que directa o indirectamente ayudaron al mercado a mantener el *status quo* de la economía internacional hasta la pasada década; hemos visto como países como Rusia e Inglaterra han recomenzado a tomar muchas de las atribuciones que tiempo ha habían cedido a la participación privada, en este caso sobre todo el Reino Unido, y Rusia afianzando la participación estatal en empresas estratégicas como Gazoprom, la gigantesca empresa de petróleo y gas natural, sobre las condiciones del neoliberalismo en el Reino Unido revisar el artículo del columnista griego Takis Fotopoulos denominado *Las elecciones en el Reino Unido: el colapso del mito Neoliberal* publicado en el diario ateniense *Eleftherotypia* en 14/5/2005, archivo en:

<http://www.inclusivedemocracy.org/journal/pdf%20files/pdf%20vol1/UK%20elections.%20The%20collapse%20of%20neoliberal%20myths.pdf>

¹⁶ Las políticas públicas en la dinámica de generar una mayor Gobernanza, antes que de la consecución de objetivos meramente cuantitativos.

permiten una mayor comunicación de la administración pública mediante la gestión de políticas públicas que ayudan a aumentar, aunque de manera limitada, los índices de gobernanza sobre todo en países como los latinoamericanos en vías de democratización y que se encuentran sumergidos en crudos intentos de reformas al Estado, algunos más adelantados que otros, todos coinciden que se desea obtener mediante éste conducto la legitimidad necesaria para su aplicación y exitosa conclusión, ello a favor del mejoramiento de la capacidad de gobierno no solo en la toma de decisiones sino en la labor de la administración pública en la atención de las demandas ciudadanas en servicios públicos y calidad en los mismos ya que *“la efectividad de la acción administrativa de un gobierno (...) constituye la capacidad de respuesta del gobierno hacia las necesidades más sentidas y apremiantes de la población.”*¹⁷

El modelo de la gestión pública ha sido sin duda una de las opciones más viables para salvar la crisis organizativa y de credibilidad que tuvo la administración pública a finales de los setentas, sin embargo existen variables que pueden alterar su buen funcionamiento como la poca, nula, o limitada participación ciudadana¹⁸ en la articulación e implementación de las políticas públicas, sobre todo en dependencias administrativas de ámbito descentralizado, la inexistencia o insípida participación de organizaciones no gubernamentales y de agentes económicos rapaces, más que emprendedores, son desgraciadamente las constantes en el ámbito de nuestros países, sin embargo ha habido avances, es por ello que la aplicación de la metodología¹⁹ de la gerencia pública y su posterior

¹⁷ PLASCENCIA Díaz, Adriana. “Gerencia pública. Bases teórico conceptuales”, México, CNCP y AP 1994, pp. 98-120, en SANABRIA López, Juan José. *Antología de la Teoría de la Administración Pública*, México, UNAM, 1998, p. 221.

¹⁸ Varios autores señalan los éxitos de las teorías de la nueva gestión pública y dan las directrices y enumeran las variables que inciden en la correcta aplicación de las reformas financieras y posteriormente administrativas, sin embargo pocos son los que han logrado superar su parroquialismo respecto a la aplicación de ellas fuera de su ambiente nacional, algo ciertamente comprensible bajo ciertos términos, pero despreciable, en su intento de construir una ciencia social; en la mayoría de ellas dan por hecho que existe las condiciones institucionales y sociales para la aplicación efectiva de las bases teóricas sin reconocer que existen realidades como la latinoamericana y la de Europa del Este en las que es necesario una comprensión del fenómeno social-administrativo antes de emprender reformas tan temerarias.

¹⁹ Entendida como la identificación de las variables para la aplicación de la teoría de la administración pública bajo un modelo flexible a las realidades nacionales latinoamericanas.

implementación a nivel local puede ayudar a largo plazo a una mayor gobernabilidad, el abandono del enfoque financiero y su evolución a la mejora en la calidad de el suministro de los servicios públicos es el objetivo primordial al que se hace referencia en esta investigación, aunque existe la ambigüedad de si en verdad ya se superó (a mi parecer no) la requerida reforma fiscal del Estado en México para, bajo esos términos, avanzar a la mejora cualitativa de la prestación de los servicios públicos a los ciudadanos²⁰ de tal manera que se realicen al costo real pero que éste se vea reflejado en mejoras sustantivas en el suministro.

Uno de los objetivos, como ya hemos externado, de la gestión pública es el de descentralizar la toma de decisión y en general el de otorgar autonomía total a los organismos de gobierno, agencias y dependencias para así poder obtener mejores resultados en tanto que las unidades operativas y los gestores son más responsables y dedicados cuando trabajan en un ambiente más autónomo, ello sin restarle poder organizativo al Estado, pero entrando en un dinámica de “estar presente sin estarlo”; lo anterior no debe ser exclusivo de las instituciones de la administración central o federal y dentro de ese ámbito es necesario también, en el caso de una federación, que la descentralización se lleve a cabo a nivel estatal y en especial, descentralizar funciones y obligaciones a los ayuntamientos municipales, sobre todo en lo que a servicios públicos refiere.

1.2 Gestión Pública Municipal.

La unidad más pequeña de organización político-administrativa de la mayoría de los estados occidentales es el denominado municipio²¹, éste apareció no

²⁰ La mayoría de los autores de la Nueva Gestión Pública desde Christopher Hood hasta la fecha insisten con la utilización del termino “cliente” o “usuario” como análogamente se utiliza en los modelos gerenciales privados, coincido con Luis Aguilar Villanueva en que la categoría de ciudadano es muy superior ya que engloba no solo el consumo de servicios, sino todo una compleja construcción basada en teorías de la ciencia política y como logro de la sociedad civil en tanto que es depositario de derechos y de obligaciones que generan responsabilidad, participando en la medida de lo posible en la toma de decisiones, y que en la medida cuantitativa, en tanto el cumplimiento objetivo de las metas meramente administrativas y de gestión, se le pueda denominar “usuario” pero nunca “cliente”. Cfr. AGUILAR, Op. Cit., p.

²¹ Del latín *municipium* que significa “carga o cargo” constituyó la unidad administrativa del antiguo Imperio Romano, a cada municipio se le otorgaba cierta autonomía, gozaba de los privilegios de la ciudadanía romana

importando el régimen de gobierno interno en los estados nacionales e incluso en los principados, el municipio surge en la antigüedad de la historia gubernamental romana como unidad administrativa territorial que éste exportó a los territorios que la República y posteriormente el Imperio dominaron política, militar y administrativamente, de ahí se mantuvo en la obscuridad de la sumisión al poder feudal que continuó durante la mayor parte de la Edad Media europea.

En la España del año 1000, los conflictos entre las diversas comunidades y la intentona de las mismas por obtener la abolición de cargas impositivas y actividades monopólicas, así como la empresa repobladora que la Reconquista requería, motivaron la necesidad de las ciudades, villas y aldeas de establecer un contrapeso al poder del señor feudal propietario de la tierra; las comunidades dependientes del señorío real se encontraban reguladas por una serie de normas estatutarias denominadas “fueros” que les otorgaban ciertas libertades y autonomía de acción en relación a actividades económicas, recaudación de impuestos e impartición de justicia, los fueros fueron la base, en su momento, de la autonomía municipal de la España medieval²² siendo la primera recopilación de fueros de la península ibérica y de Europa los contenidos en el Fuero de León del año 1017 expedidos por el rey leonés Alfonso V,²³ en general:

Los Fueros municipales eran, como es sabido, la gran manifestación escrita de los privilegios concedidos por el Rey o el señor a los municipios, y en ellos se encontraban las bases del derecho local y de la misma autonomía municipal. En un principio aquellos municipios que se habían regido por las costumbres, encontraron en los Fueros el código de sus derechos y de su actuación. La recopilación de privilegios, fuentes del derecho local, costumbres, etc. una vez confirmado por el Rey, constituyeron el Fuero, que durante los siglos XI al XIII se extendió por toda España, desde Galicia hasta Cataluña o desde Vascongadas a Andalucía.²⁴

y, por supuesto, pagaba impuestos. Sus derechos y obligaciones dependían de la forma en que se adhería el territorio del municipio al Imperio: libremente o por conquista.

²² ORDUÑA Rebollo, Enrique, *Municipios y provincias: historia de la organización territorial española*, Madrid, INAP, 2003, p. 93.

²³ Los mismos versaban de manera en la delimitación de la comarca de Alfoz de León, y la eliminación de ciertos impuestos medievales como la fonsadera, la mañería y eximia a los vecinos de la misma de pagar el derecho de portazgo, así como establecía privilegios de protección a tejedores, toneleros y siervos.

²⁴ Ídem.

La autonomía municipal en las Españas fue un privilegio obtenido a través de los Fueros, sin embargo siempre representó una afrenta autonomista de los nobles frente a la centralidad que la monarquía buscaba. En 1517, tras la muerte de Fernando el Católico y la ascenso al trono de su nieto Carlos I, existía una animadversión general de las ciudades y villas ante la entronización de un Rey que apenas y hablaba castellano, ante la posibilidad de que el reino de Castilla se transformara en una mera dependencia del Sacro Imperio, varias ciudades organizaron una rebelión, la Guerra de las Comunidades de Castilla en 1520, revuelta encabezada por la ciudad de Toledo y que terminó con el desastre de la batalla de Villalar el 23 de abril de 1521, en el que el poder absoluto de la monarquía se impuso y las comunidades y los municipios perdieron autonomía ante la desarticulación de la nobleza castellana y las represalias reales contra las ciudades y comunidades que habían apoyado la rebelión, mediante el fortalecimiento de la figura intervencionista regia de los Corregidores en los ayuntamientos y la venta de los puestos públicos así como la sumisión de estos a los deseos de la monarquía absoluta. Los municipios de corte postvillalar fueron los que llegaron a América y debido a ello, al igual que en la península ibérica, la gran mayoría de ellos eran dependencias de ejecución de la voluntad regia y nunca funcionaron como entes autónomos para atender las necesidades de la población local, y sus actividades estaban restringidas a la recaudación fiscal.

En México, el municipio fue traído por los españoles a su llegada a costas americanas, el primer ayuntamiento a nivel continental fue creado por ellos en la Villa Rica de la Vera Cruz el 22 de abril 1519, creado de manera simbólica por Hernán Cortés quien “se arremangó la camisa y comenzó a cavar los cimientos de la primera colonia” para tomar posesión de esas tierras en nombre de la corona española; a la conquista, y en 1524 se funda el primer municipio en Coyoacán siendo de corte postvillalar; la fundación de ciudades y villas continuó y por razones de practicidad, los españoles respetaron la organización territorial que los indígenas poseían, y esa fue la base de la división territorial que posteriormente se adoptó en el virreinato de la Nueva España:

Los reyes de España tomaron el calpulli como modelo para la fundación de pueblos de indios. El colonizador o conquistador tenía la obligación, que le imponía España de procurar la cristianización de los indios. Por lo cual primeramente se buscaba un lugar para el templo, y en torno a él se trazaba un cuadrado de seiscientas varas de lado, denominado fundo legal, que era el sitio del pueblo. Luego se buscaba el nombre de un santo para el templo, y se anteponeía al de la localidad, convirtiéndose en el nombre oficial del pueblo, como, por ejemplo: San Cristóbal Ecatepec.²⁵

Felipe V decidió centralizar el manejo de la administración en las posesiones españolas y para 1786 con Carlos III, la centralización se fortalece en el reino de la Nueva España con la creación de las 12 intendencias,²⁶ antecedentes directos de lo que serían las entidades federativas de México. Los ayuntamientos quedaron subordinados al poder de los intendentes; la centralización de las decisiones fue consecuencia de los propósitos ilustrados de los Borbones²⁷, a saber, dotar de una mayor unidad de mando a las acciones de gobierno y la administración, eficientando las transferencias económicas fortaleciendo el monopolio de las recaudaciones que la metrópoli ejercía desde el advenimiento de la nueva casa regente en los reinos americanos, ello devino en una pérdida de autonomía de las comunidades indígenas, de las misiones-pueblo religiosas y en general de los virreinos, que habían obtenido durante las regencias de los Habsburgo.

²⁵ La adjudicación de nombres de santos a los poblados y villas estaba en función, muchas veces, al día de la fundación o refundación de los mismos y en otras tantas a santos de particular devoción entre los fundadores, colonizadores o órdenes religiosas que los instituyesen. SCHLARMAN, Joseph H. L., *México, tierra de volcanes*, México, Porrúa, 1999, p.117.

²⁶ Las intendencias fueron por la Real Audiencia de México: la intendencia de México, la intendencia de Puebla, la intendencia de Oaxaca, la intendencia de Veracruz, la intendencia de Valladolid, la intendencia de Guanajuato, la intendencia de Durango, la intendencia de Arizpe, la intendencia de Mérida y de la Real Audiencia de Guadalajara, la intendencia de San Luis Potosí, la intendencia de Guadalajara y la intendencia de Zacatecas. Remplazaron estas a los “reinos” que conformaban a la Nueva España, reconocidos por los Habsburgo: Nueva Galicia, Nueva Vizcaya, Nuevo León y Nuevo México y dos provincias Yucatán y Coahuila, LOUVIER Calderón, Juan, *Historia política de México*, México, Trillas, 2004, p. 31 y 34-35.

²⁷ Los Borbones sucedieron a los Habsburgo en el gobierno monárquico de España tras la guerra de sucesión que se dio en esa nación europea en el año 1715 y que culminó con la entronización de Felipe V y de la cesión de gran parte de los territorios europeos que España poseía con el Tratado de Utrecht firmado ese año entre las potencias que disputaban la sucesión de la corona española; a su llegada al gobierno los Borbones decidieron centralizar la administración española, que había conseguido ciertas prebendas de autonomía sobre todo en los territorios de la misma península, con el fin de obtener recursos que se estaban fugando por la intervención de terceros en la recaudación fiscal etc.

Al finalizar los tres siglos de virreinato²⁸, durante los tres primeros años de vida independiente, los municipios fueron objeto de una serie de medidas, cuyo fin específico era alcanzar la regulación de la vida local, necesario para la definición de las entidades federativas;²⁹ la década que va de 1836 a 1846 se distinguió por un esfuerzo por parte de los conservadores de reestructuración político-administrativa que buscaba concretar la centralización política y administrativa de la naciente República. Este proceso alcanzó la vida municipal, de tal suerte que sus efectos prevalecieron hasta ya muy avanzado el siglo XX, esto debido al intento forzado y finalmente triunfante de imponer el federalismo, copia de la versión norteamericana en México, que provocó que existiese un centralismo de facto y un federalismo impuesto e inconveniente estipulado en la Constitución³⁰, ello restó autonomía a los ayuntamientos y generó los problemas que hasta la fecha no se pueden sacudir las gran mayoría de los municipios: dependencia de sus finanzas públicas de los Estados y la Federación, repartición política de los recursos desde la Ciudad de México y prescripciones limitantes a las obligaciones y funciones del ayuntamiento.

Durante el porfiriato, el municipio padeció el grave sacrificio de las libertades políticas y de los derechos civiles, a cambio del impulso de la eficacia administrativa y el desarrollo económico del país, el federalismo promovió los

²⁸ En esta investigación se utilizará el término “virreinato” en vez del de “colonia.” Ver nota 172 del cap. III.

²⁹ Esto bajo el obvio modelo federalista de organización política ya que el modelo de República central también se encontraba como proyecto para la conformación de la nación, un proyecto al que considero era más viable política y administrativamente.

³⁰ Lucas Alamán en su libro *Disertaciones sobre la historia de la República Mexicana desde la época de la Conquista que los españoles hicieron a fines del siglo XV y principios del XVI de las islas y continente americano hasta la Independencia e Historia de México desde los primeros movimientos que prepararon la Independencia en el año de 1808 hasta la época presente*, advierte de el peligro de intentar adaptar un sistema como el federal en México, hace notar que el federalismo es una buena forma de organización política para estados informes en cuyo seno se aglutinan territorios que tradicionalmente han sido autónomos o gozan de un grado de libertad superior, como las trece colonias norteamericanas o la federación alemana en el siglo XIX, sin embargo, México en su conformación fue una congregación homogénea en cuanto a idioma, cultura y religión, administrados y controlados desde el centro político de la Ciudad de México; los pueblos indígenas que se negaron y se niegan a la transculturización fueron segregados hasta su casi extinción; Alamán advierte del gran peligro de secesión de varios territorios ante la instauración del federalismo, ello lo hizo a principios del año 1823, a vísperas de las confrontaciones liberal-conservadoras; entre los territorios que en su tiempo dijo estaban en gran riesgo de perderse ante la necedad federalista, el abandono y la negligencia se cuentan Texas, Chiapas, Guatemala, la Península de Yucatán y los territorios del norte. Cfr. el sitio <http://www.archive.org/stream/historiademexic00alamgoog> para en texto completo.

cacicazgos como forma de gobierno en los estados, transformándolos en cotos de poder subordinados, vendiéndose al mejor postor, situación que sigue ocurriendo en la actualidad. Las relaciones del municipio con los estados y el centro, violentadas y sujetas a los intereses de este último, fueron parte de las condiciones que impulsaron la lucha por el cambio que llevaría al fin del régimen de Díaz; finalmente al concluir el movimiento armado de la Revolución Mexicana, el Constituyente de 1917 dio nueva forma a las relaciones del municipio con los estados y la federación, especialmente en el artículo 115 constitucional, aunque prevalecieron las ataduras financieras que impedían al municipio hacerse de sus propios recursos.

El municipio ha sido siempre una forma de organización administrativa, pero en el caso de México el ayuntamiento, parte nodal del mismo, nunca ha tenido, ya sea por decisión propia o por imposición, la oportunidad de ser un verdadero gobierno un actor que genere propuestas y soluciones a los problemas que a nivel local se suscitan; ha sido más cómoda la postura de ser simples recaudadores de impuestos y receptores de “ayudas federales”, pero se han logrado importantes avances para cambiar ese escenario.

Los modelos de cambio organizacional en especial el de la gestión pública al interior de las instituciones gubernamentales han sido determinantes para ello, la implementación a nivel local de políticas públicas y gubernamentales en las que la ciudadanía tenga una mayor participación dentro de la estructuración de las mismas y el grado de “ciudadanización”³¹ de la población, son variables decisivas en el caso latinoamericano para siquiera pensar en la implementación del modelo de gestión, ya que requieren niveles de profesionalización de los servidores

³¹ La ciudadanización es un proceso de “tomar conciencia de sí” en el que una persona se reconoce como merecedora de derechos por el simple hecho de serlo, pero cuando se reconoce como un depositario de obligaciones y efectivamente trabaja directa o indirectamente para la consecución de un bien mayor y común, se reconoce como parte integrante de un núcleo social y participa, en el caso de la democracia, mediante la gestión pública y la participación ciudadana; adquiere para mí el rango de ciudadano, aquella persona que mediante sus acciones se “empodera” para participar en la toma de decisiones y participa de la vida política de su país. Cfr. TOURAINE, Alain, *¿Qué es la democracia?*, México, FCE, 2006, p.99.

públicos, de transparencia por parte de la administración y de educación por parte de la sociedad civil.

La subsidiariedad como concepto, engloba a mi parecer, la visión social de una gestión pública apartada de los matices de cambio y reforma financiera imperantes en su paradigma original y que limitan su sinergia, se entiende por subsidiariedad que:

los cuerpos sociales intermedios pueden desarrollar adecuadamente las funciones que les competen, sin deber cederlas injustamente a otras agregaciones sociales de nivel superior, de las que terminarían por ser absorbidos y sustituidos y por ver negada, en definitiva, su dignidad propia y su espacio vital.³²

En esencia, debería ser un principio fundacional no sólo del sistema federal sino del gobierno en general, que en teoría debe mantener ciertas atribuciones administrativas a nivel municipal, rubros en los que se les reconoce su autonomía y soberanía, pero no dejarlos sin supervisión ni auxilio sino fungir como el elemento generador de sinergias bajo un objetivo último y común: el bienestar de la comunidad; la gestión pública municipal es el elemento que inflexión entre el gobierno y sus directrices y la ciudadanía participativa, es un ayudarse (subsidium) mutuamente en miras de encontrar los mejores caminos para la resolución de necesidades locales; uno de los problemas en México es su “federación centralista” que absorbe atribuciones estatales y municipales interrumpiendo así el correcto orden y las posibilidades de desarrollo sobre todo de las municipalidades, orden de gobierno que debe ser fortalecido y respaldado.

Dentro del cambio organizacional a favor de la gestión pública, es en el municipio en donde ella debe tomar forma y primacía, ya que es la unidad administrativa más cercana a la comunidad y en donde la verdadera autonomía genera cambios no solo a nivel local sino nacional ya que, según Karl Deutsch la autonomía o autoconducción es: *“una característica de las organizaciones guiadas en su*

³² CEM, *Compendio de la doctrina social de la Iglesia*, México, Conferencia del Episcopado Mexicano, 2007, pp.101-104.

comportamiento por una secuencia de decisiones en forma de rizo, que se realimenta a sí misma (...)”³³ para Deutsch la verdadera autonomía se logra mediante la remembranza, se deben tener “datos almacenados del pasado”,³⁴ esta acumulación de datos se logran mediante la subsidiariedad gubernamental, entendida ésta como el reconocimiento y fortalecimiento de la autonomía municipal, y la activa participación de los ayuntamientos y su ciudadanía en la realización de objetivos comunes a nivel nacional dentro de la esfera local.

Enrique Cabrero enuncia que para lograr una mejor interactividad gubernamental y autonomía en la toma de decisiones por parte del municipio es necesario: *“cultivar un nuevo tipo de arreglos sociales locales, una nueva forma de realización horizontal y cercana, transparentando la acción de gobierno, mostrando profesionalismo y compromiso, se puede poco a poco recuperar la confianza”*,³⁵ más que confianza, sentar las bases de la autonomía y la ciudadanía; las políticas públicas son resultado de dos vertientes una gubernativo-administrativa y la otra social, el cambio en la estructura organizacional en la administración pública debe darse para mejorar los flujos internos de ideas y propuestas, pero la sociedad también tiene que modificar sus pautas de comportamiento, si sólo existe reestructuración en uno de las vertientes, el proceso se estancará de nuevo; en el caso de gobierno le llamaremos Gestión Pública a la reingeniería de procesos administrativos interna, y del lado de la sociedad civil organizada: Gobernanza y educación civil.

La gestión pública permite esa conexión sociedad-gobierno y mientras más activamente participen ambas más fructífero será el resultado, la administración pública es capaz mediante la gestión de sus propios recursos, un mejor manejo de sus finanzas y el establecimiento de planes y proyectos a largo plazo, de generar

³³ DEUTSCH, W. Karl, *Los nervios del gobierno*, Buenos Aires, Paidós, 1971, p. 237.

³⁴ Karl Deutsch la define como la capacidad de evocar recuerdos provenientes de la memoria, mediante procesos de retroalimentación similares en esencia a aquellos por los que obtienen información del mundo exterior.” La autonomía implica entonces la realimentación de una corriente de datos, evocados de la memoria, en una corriente de decisiones referentes al comportamiento actual.” Íbidem p. 238

³⁵ CABRERO Mendoza, Enrique (coord.) *Gobiernos locales trabajando: un recorrido a través de programas municipales que funcionan*, México, Cámara de Diputados-CIDE, 2003, p.20

las condiciones de desarrollo local, y es ella la única a través del Ayuntamiento, de gestionar los recursos, con otros niveles de gobierno para impulsar aún más las actividades en torno al desarrollo local y regional continuo de los municipios y de su población:

cada vez más municipios del país dejan de lado una posición pasiva de espera a que el desarrollo venga inducido “desde fuera”. Por el contrario, asumen que se deben crear condiciones “desde dentro” para mejorar el bienestar y las oportunidades de los habitantes, son los propios espacios locales los que deben construir un motor de desarrollo.³⁶

1.3 Relaciones Intergubernamentales.

Podemos entender las relaciones intergubernamentales y la utilidad de su aplicación siempre y cuando comprendamos el concepto de los niveles de gobierno. Los Estados federales y el federalismo³⁷ son de los mejores ejemplos, sin ser los únicos, de la manera en como las relaciones entre distintos niveles de gobierno se pueden llevar a cabo; dada la naturaleza de los estados federales, conformadas por elementos autónomos, unidos por un pacto artificial, es imprescindible que exista la manera de distribuir las competencias respetando la autonomía de cada uno de los elementos integrantes de la federación.

La definición que se propone es la descrita por William Anderson³⁸ acuñada en los años treinta durante el comienzo de su utilización común dentro del ámbito gubernamental dentro del *New Deal* de Roosevelt y que ciertamente ha perdurado hasta nuestros días la cual nos dice que las relaciones intergubernamentales son

³⁶Ibidem, p. 23

³⁷ El vocablo “federalismo” proviene del latín *feoderatio*, de *feoderare*, que significa unir por medio de una alianza, derivado de *feoderus-eris*, tratado o pacto. BURGOA Orihuela, Ignacio, citado por Silvia Rodríguez Rosas en *Federalismo y relaciones intergubernamentales*, PALACIOS Alcocer, Mariano (coord.) México, Miguel Ángel Porrúa- Senado de la República, 2003, p.31.

³⁸ Se reconoce según Wright a William Anderson y a Clyde F. Snider como los constructores del término de relaciones intergubernamentales ya que fueron los que más ampliamente trataron sobre el tema durante la primera de las etapas de su estudio y comprensión; la primera vez que se le vio publicado en letras de molde fue en 1937 de la mano de Snider en el “*County and Township Government in 1935-1936*” en la *American political Science Review*. WRIGHT, Deil S. *Para entender las relaciones intergubernamentales*, México, FCE, 1997, p.69.

“un cuerpo importante de actividades o de interacciones que ocurren entre unidades gubernamentales de todos tipos y niveles dentro del sistema federal. [de los Estados Unidos]”³⁹

Las relaciones intergubernamentales están fundadas en el respeto a la autonomía de los elementos integrantes de un Estado siempre y cuando se reconozcan como autónomos esos elementos, así como en la distribución de competencias para la resolución de los problemas que llegasen a afectar al entero, señalaban Hamilton y Madison en *El federalista* los puntos y ejes nodales de por qué se dan esas relaciones federales intergubernamentales desde la perspectiva enteramente federalista argumentando los beneficios de la unión y la manera en la que posteriormente se redistribuirían las competencias, sembrado las preguntas básicas para arrancar un estudio de las relaciones entre organismos autónomos, ¿por qué se dan las relaciones intergubernamentales?

Sin lugar a dudas es dentro de los textos que en algún tiempo justificaron la utilidad de la unión federal donde se encuentran las respuestas del por qué se dan las relaciones intergubernamentales dentro de las federaciones, sin embargo no son la única forma de organización gubernamental en la que existen⁴⁰, las repúblicas centrales también poseen niveles de relaciones intergubernamentales, tal es el caso de Francia, en dónde los órganos de gobierno central mantienen estrechas relaciones de coordinación y apoyo a los ayuntamientos y a las localidades, España por su parte las tiene entre el gobierno central y las autonomías y entre éstas y los ayuntamientos. Un ejemplo a gran escala de lo anterior lo podemos ver en la Unión Europea donde desde finales de la Segunda Guerra Mundial pero más intensamente en la última década del siglo pasado, se han venido estructurando cambios con miras a la integración y cooperación entre los distintos estados que la conforman ello con el objetivo de eliminar

³⁹ Íbidem, p.71.

⁴⁰ Sin embargo siendo nuestro país un sistema federal se le dará un mayor énfasis a esta forma de organización.

paulatinamente los obstáculos fronterizos respecto a la información, los transportes, el comercio y la seguridad.

En *el federalista* se enumeran ciertos intereses particulares por los que Hamilton, Jay y Madison recomendaban la utilidad del modelo federal en la construcción del nuevo estado, y son lo que ha motivado las relaciones intergubernamentales en los estados nacionales desde hace tiempo, se enuncian: el buen gobierno, seguridad, ejército, defensa común, diplomacia, comercio, deuda, regulación monetaria e ingresos públicos.⁴¹

A través del tiempo se han ido modificando los anteriores puntos anexándose más elementos que detonan las relaciones intergubernamentales; durante la primera mitad del siglo XX las modificaciones estructurales que dieron como resultado la administración pública burocratizada⁴² volvieron al Estado un ente benefactor y regente, en muchos casos, de la actividad económica sobre todo en los Estados Unidos de la década de los treinta⁴³, dentro de los campos en los que se extendió la nueva administración fue en el de proporcionar a la población servicios para mejorar su calidad de vida, entre ellos se encontraban los programas de educación pública y de salubridad y algunos otros con enfoques más sociales ya no tanto de corte bélico-financiero⁴⁴, siendo programas federales los destinados a esa mejora cualitativa de la vida; muchos de ellos quedaron en segundo término ante la eminente predominancia de convenios sobre todo de corte fiscal y de participaciones de los presupuestos ya que de ello emanaba una verdadera autonomía con respecto de los demás elementos dentro de la federación, es por ello que varios autores, Wright por ejemplo,⁴⁵ que definen las relaciones

⁴¹ HAMILTON, Alexander, MADISON, James y JAY, John, *El federalista*, México, FCE, 2001, pp. 56-62.

⁴² Cfr. WEBER, Max, *Economía y sociedad*, capítulo III, subcapítulo II sobre la dominación legal para una mejor comprensión de la estructura y motivación de la formación de las estructuras burocráticas. México, FCE, 2005, pp. 173-180.

⁴³ Se define a los años treinta en los Estados Unidos como el primer momento en el que surgen como concepto las Relaciones intergubernamentales (RIG) debido a la necesidad que la Gran Depresión trajo de reformas en la cuestión social y sobre todo la apremiante centralización que tenía maniatados a los niveles estatal y local en la toma de decisiones de índole financiera así como para promover. WRIGHT, Op. Cit. p. 68

⁴⁴ Aunque el enfoque de la autonomía financiera siempre ha sido el que ha perdurado dentro de las relaciones intergubernamentales bajo el nombre de federalismo fiscal, de coordinación fiscal etc.

⁴⁵ Wright es un ejemplo en tratar las relaciones intergubernamentales desde la perspectiva única de el federalismo fiscal y la coordinación en el mismo rubro.

intergubernamentales principalmente desde la perspectiva del federalismo fiscal, pero el concepto es más abarcativo:

*se prefiere el uso de término de relaciones intergubernamentales sobre el de federalismo ya que el último trata exclusivamente las relaciones entre el gobierno nacional-estatal, mientras las primeras tratan aparte de lo anterior, las locales-nacionales, locales-estatales e interlocales, el concepto de las relaciones intergubernamentales abarca todas las permutas y combinaciones de relaciones entre las unidades del gobierno.*⁴⁶

Como la definición de W. Anderson menciona, las interacciones se dan entre diversos niveles y actores dentro del ámbito gubernativo podemos señalar: contactos entre unidades gubernamentales, entre niveles de gobierno, entre la variedad de funcionarios encargados de la administración pública y se señala sobre todo el nivel de intensidad y regularidad de los contactos entre ellos, yo agregaría en la actualidad, la comunicación con organizaciones no gubernamentales, grupos activos en la estructuración de políticas públicas y a la comunicación entre los gobiernos locales con su ciudadanía en aras de generar una mejor gobernanza.

Aparte de los paradigmas imperantes de cooperación y coordinación en materia fiscal, las relaciones intergubernamentales en el sistema federal mexicano han sido motivadas por la preocupación por la prestación eficaz de servicios públicos a la ciudadanía; ello ha motivado a la descentralización de programas tradicionalmente en manos del nivel federal principalmente en tres rubros: la educación, la salud y el desarrollo social.⁴⁷

El federalismo cooperativo⁴⁸ como también se le conoce a las relaciones intergubernamentales, ha promovido en México la redistribución de competencias en las materias antes mencionadas a los estados y municipios después de años

⁴⁶ *Íbidem*, p.73.

⁴⁷ PALACIOS Alcocer, Mariano, *Federalismo y Relaciones Intergubernamentales*, México, Miguel Ángel Porrúa, 2003, pp. 325-343.

⁴⁸ Según Edward Corwin “en federalismo cooperativo el gobierno nacional y los estados son partes mutuamente complementarias de un solo mecanismo gubernamental, cuyos poderes todos pretenden realizar el actual propósito de gobierno según su aplicabilidad al problema que se esté discutiendo” CORWIN, Edward S., *The passing of Dual Federalism*, citado en WRIGHT, Op. Cit, p.99.

de centralismo en las políticas sobre esos sectores, sin embargo, aún permanecen notables rezagos en su implementación por parte de esos niveles de gobierno; décadas de tradición en la prestación de los servicios por parte del nivel federal han generado una atrofia general en los gobiernos estatales y en los ayuntamientos que, acostumbrados a sólo percibir las aportaciones económicas correspondientes a esos servicios públicos sin necesidad de administrarlos y mucho menos de generar propuestas propias sobre las materias, ha facilitado un retroceso notable en lo que a coordinación gubernamental se refiere, cediendo de nuevo parte de las atribuciones a la federación o reclamando de ella la atención debido al “abandono” en el que se les ha dejado y a la notable ineptitud de muchos ayuntamientos ante la ignorancia y la falta de capital humano para llevar a cabo los planes estipulados en las distintas leyes generales que sobre las materias dictan.

“Si ambos gobiernos coinciden en que la solución de determinado servicio público debe ser integral, (...) lo menos complicado debiera ser ponernos de acuerdo” dijo un funcionario de la CNA hace tiempo refiriéndose a la falta de una solución integral del problema del agua que sufre el Valle de México en un llamado a la acción hecho al Jefe de Gobierno del Distrito Federal; muchas veces la mayoría de la ciudadanía sabe el grado de necesidad que tiene un problema y la manera en la que constantemente se demanda la solución del mismo, sin embargo cuándo la solución integral del problema ya no recae en manos de un solo nivel de gobierno y como se vio anteriormente, requiere de la participación e interacción de diversos actores para la resolución del mismo, ya no es terreno simplemente de las organizaciones y unidades de gobierno, dice W. Anderson:

*los seres humanos que ejercen un cargo son los verdaderos determinantes de cómo serán las relaciones entre unidades de gobierno. Por consiguiente, el concepto de relaciones intergubernamentales tiene que formularse, necesariamente, en términos de relaciones humanas y de conducta humana (...)*⁴⁹

⁴⁹ ANDERSON, W. *Intergovernmental Relations in Review*, p.4, citado en WRIGHT, Op. Cit, p.75.

El problema es que hay veces en las que el problema sobrepasa la voluntad de los actores y la politización partidista, entonces los convenios y acuerdos sin coerción legal se vuelven simplemente palabras que se las lleva el viento que si lo fueran pasaríamos a un ámbito sancionado por el derecho administrativo: la omisión.

El aspecto humano de las relaciones intergubernamentales es decisivo para la acción y la aplicación de las políticas destinadas a mejorar la calidad de vida y los servicios públicos que brinda el estado, el problema es que los humanos al ser tan volubles, indecisos, sin preparación o faltos de experiencia llevan todos esos vicios al actuar de la administración pública, entorpeciendo de manera increíble y provocando rezagos desastrosos en la aplicación de políticas en beneficio de la ciudadanía; en el caso de las relaciones intergubernamentales, el factor humano es una constante que no debería volverse variable, la exigencias de solución de problemáticas que colocan en estado de crisis a la sociedad no debe dejarse al vaivén emocional de los funcionarios públicos,⁵⁰ sin embargo así es.

Uno de los problemas que ha enfrentado el gobierno en nuestros países en los últimos años ha sido la explosión demográfica y la migración a las ciudades que ha generado que pasaran de ser núcleos de población de menos de 1 millón de habitantes en 1950 a conglomerados humanos de más de 10 millones a finales del siglo pasado, generando una presión increíble sobre los gobiernos para atender las crecientes demandas de servicios públicos⁵¹. El problema de las estructuras urbanas en la actualidad es que no se encuentran limitadas por un territorio jurisdiccional delimitado, y traspasan las fronteras de los mismos formando una extensa red socioeconómica que se extiende por diversas localidades e incluso llega a ser interestatal, convirtiendo la problemática del suministro con calidad de los servicios públicos y la gestión de las demandas sociales en algo que no se

⁵⁰ IRACHETA Cenecorta, Alfonso, “Coordinación Metropolitana en México: La urgencia de una decisión”, en MEIXUEIRO Nájera, Gustavo (et al), *El desarrollo metropolitano y la sustentabilidad de las ciudades* México, CESOP, 2007, pp.57-68.

⁵¹ Ídem.

encuentra limitado a la jurisdicción de un municipio o de una Estado, es un complejo enramado de variables que conforman ya no a las ciudades como anteriormente las conocíamos, sino a el fruto de medio siglo de desarrollo económico, migraciones y de la globalización, la evolución de la ciudad hacia algo más complejo: las zonas metropolitanas

1.4 Las Ciudades y las Zonas Metropolitanas.

La ciudad es el núcleo de vida del hombre en la actualidad y ha sido desde el principio de la historia el motor de la cultura y del progreso de la sociedad humana los romanos le llamaban *Urbs* para distinguir a la ciudad, Roma, de todo lo demás; para Aristóteles la ciudad o *polis* era el objetivo primordial de la comunidad humana ya que ella se constituía para lograr un bien común, y es la familia como “*la comunidad establecida por la naturaleza para la convivencia de todos los días*”⁵² el elemento primordial de la fundación de las ciudades:

*la primera comunidad que resulta de muchas familias y cuyo fin es servir a la satisfacción de necesidades que no son meramente las de cada día, es el municipio(...)la asociación última de muchos municipios es la ciudad. Es la comunidad que ha llegado al extremo de bastarse en todo virtualmente a sí misma(...)*⁵³

La polis (πόλις) es entonces una comunidad que ha trascendido la satisfacción de actividades básicas, incluye no sólo el espacio físico de la ciudad visto en edificios, calles, parques y plazas, es ante todo una comunidad política, espacio donde se desenvuelve la sociedad política, la comunidad de hombres que un su actividad diaria significan y transforman todos los espacios de la ciudad, que es el hogar del único animal político: el hombre.

Las ciudades son entonces “*los centros a la vez religiosos, administrativos y políticos, y representan la expresión espacial de una complejidad social determinada por el proceso de apropiación y reinversión del excedente de*

⁵² ARISTÓTELES, *La Política*, México, Porrúa, 2000, p.158.

⁵³ Ídem.

trabajo(...)”⁵⁴ ; las ciudades concentran para sí la mayoría de las actividades económicas y de servicios, excluyendo la producción de alimentos, son los centros financieros de los países, así como los centros académicos, en fin son los centros de la cultura humana y en el siglo XXI serán la forma de organización espacial-territorial humana predominante, son:

*la manifestación física de la historia y la cultura son las incubadoras de la innovación, industria, tecnología y creatividad. Las ciudades son la materialización de las ideas más nobles de la humanidad, ambiciones y aspiraciones, pero cuando no son planeadas ni gobernadas de la manera correcta, son el repositorio de las enfermedades de la sociedad. Las ciudades llevan la economía nacional generando la riqueza, alentando el desarrollo social y proveyendo empleos, pero también pueden ser tierras de crianza de la pobreza, la exclusión y el deterioro del medio ambiente (...).*⁵⁵

No existe una categorización homogénea de las ciudades ya que dependiendo de los agentes que las definen varían, Georges Chabot⁵⁶ nos da una categorización dependiendo diversos factores que son los más utilizados: nos dice que existen definiciones numéricas, que utilizan un *criterio estadístico* para definir a un conjunto humano como ciudad, estableciendo límites mínimos de pobladores para decir si está frente a un “pueblo” o frente a una “ciudad”, pero lo anterior varía dependiendo el país ya que son medidas administrativas las que fijan tal disposición, el *criterio histórico*, el cual nos dice que un conglomerado humano llevará el nombre de ciudad en la medida que su papel en el pasado le confiera ese título, nos dice que *“las ciudades en decadencia tienen derecho a guardar su título; las torres majestuosas y las murallas monumentales definen más a una ciudad que las frías cifras del censo”*⁵⁷, la definición del derecho administrativo nos dice que en la antigüedad medieval existía una diferenciación ya que la ciudad tenía obligaciones propias que la distinguían de las demás comunidades y villas, entre las que se contaban el derecho a abrir un mercado y las obligaciones de fortificación militar, también menciona el aspecto exterior como un paisaje de

⁵⁴ CASTELLS, Manuel, *La Cuestión Urbana*, México, Siglo XX, 1997, p.18.

⁵⁵ LÓPEZ Moreno, Eduardo, BAZOGLU, Nefise (coord.) *“State of the world’s cities 2008/2009 Harmonious Cities*, Londres, UN-HABITAT, 2009, p.10.

⁵⁶ CHABOT, Georges, *Las Ciudades*, España, Labor, 1972, pp. 9-14.

⁵⁷ *Íbidem*, p.11.

geografía humana y una sociológica denominada como la ciudad definida por los modos de vida urbanos, a conductas propias e inherentes de las zonas urbanas que definen no sólo a los espacios públicos sino a la población en general.

Las ciudades han sufrido durante el último siglo una gran transformación, ha sido un proceso largo que comenzó con los primeros esbozos de la revolución industrial en Europa⁵⁸, principalmente el proceso comprendido entre 1750 hasta 1832 en el que los artesanos comenzaron a transformar sus talleres en fábricas, la invención de diversa maquinaria que favoreció la producción de corte más capitalista y la consiguiente migración masiva del campo a las ciudades debido a la necesidad de mayor mano de obra transformaron los centros urbanos moldeándolos poco a poco en las ciudades que conocemos ahora. En palabras de Jordi Borja cuando responde al cuestionamiento ¿la ciudad ha muerto? En referencia a los cambios críticos en el último siglo dice:

*(...) ahora es la globalización la que la mata. Antes fue la metropolitanización que se desarrolló con la Revolución Industrial. Y antes fue la ciudad barroca, que se extendió fuera del recinto medieval. Periódicamente, cuando el cambio histórico parece acelerarse y es perceptible en las formas expansivas del desarrollo urbano, se decreta la muerte de la ciudad.*⁵⁹

Todos los cambios que trajo consigo la Revolución Industrial a las ciudades introdujeron nuevas problemáticas a los gobiernos locales, principalmente en la satisfacción de las crecientes demandas en los servicios públicos que generaban los nuevos y muchas veces incontrolados asentamientos humanos en las periferias de las urbes, generados por la creciente industrialización de las economías, ello creó nuevos problemas en los transportes, el la demanda de insumos de primera necesidad, en la creciente demanda de nuevos y mejores

⁵⁸ América Latina presentó patrones de urbanización distintos que el de las urbes europeas contemporáneas, es hasta bien entrado el siglo XIX que ciudades como las de México, Buenos Aires, Santiago de Chile y Río de Janeiro comenzaron un verdadero proceso de consolidación frente a otras urbes de la región, principalmente al retraso en las actividades económicas provocadas por las constantes luchas internas de las que eran asiduos las nuevas naciones recientemente independizadas de la metrópoli española.

⁵⁹ BORJA, Jordi, *La Ciudad Conquistada*, Madrid, Alianza, 2003, p.23.

servicios de comunicación, de disposición de residuos sólidos y de suministro de agua potable y de drenaje.⁶⁰

La administración pública crece a la par de las necesidades nuevas de las ciudades, es el periodo en el que se comienza a consolidar verdaderamente ya que la problemática de la nueva urbanidad así lo planteaba; en América Latina los procesos de urbanización de las principales ciudades comenzaron un poco más tarde que en Europa, y aunque existían analogías en la conformación de las urbes, ciertas particularidades dieron origen a distintos procesos, como la disposición de los servicios públicos y su calidad, las proyecciones de urbanización y los planes acordes a ellas, la migración y su constitución lo que diferenció las unas de las otras, mientras en Europa de finales del siglo XIX existían ciudades consolidadas con planes de desarrollo urbano⁶¹ delineados mientras que en América Latina fue hasta que se estuvo asegurada la unidad nacional, la centralización de los sistemas políticos (según el caso), unidos los territorios mediante los ferrocarriles y los telégrafos que las ciudades capitales comienzan a transformarse en los centros de poder económico, político, financiero y social que terminarían siendo, presentado por fin esa disparidad entre las ciudades medianas y las grandes urbes de mediados del siglo XX.⁶²

a) Surgimiento de las metrópolis.

Los últimos cincuenta años han visto en el mundo el nacimiento de nuevas formas de organización espacial, el acelerado proceso de crecimiento económico de ciertas regiones del mundo de la posguerra vieron diversificada sus actividades económicas junto a un acelerado proceso de crecimiento demográfico propiciado por las altas tasas de natalidad de los años 50tas y 60tas, así como por oleadas

⁶⁰ ESPINOZA Vargas, Rosalba “Origen, evolución y desarrollo de la regionalización y metropolización” en *Revista de Administración Pública: Gobierno y Administración Metropolitana*, INAP, Número 83, 1992, pp.21-31.

⁶¹ Revisar los planes de desarrollo y de obras urbanas emprendidas en París por el Barón Haussmann. a pedido del emperador Napoleón III en 1852 durante el Segundo Imperio, se pueden revisar sus memorias en <http://visualiseur.bnf.fr/Visualiseur?Destination=Gallica&O=NUMM-86063> en especial el capítulo XX.

⁶² ESPINOZA Vargas, Rosalba, Op. Cit, p. 29.

de migraciones desde al ámbito rural hacia las ciudades en respuesta a las demandas de mano de obra por parte de las nuevas industrias que en ellas se asentaban; en América Latina el crecimiento demográfico y espacial de las ciudades se dio de manera muy desorganizada y con nula planificación urbana, lo que generó inmensos cinturones de miseria alrededor de las decimonónicas ciudades del continente, generando en las periferias una necesidad de servicios públicos que fueron suministrados de manera generalizada, sin intentar regularizar los asentamientos irregulares, generando un mayor atractivo para la inmigración a las zonas urbanas.

La concentración de mayor población dentro de las ciudades dio como resultado un proceso gradual de crecimiento territorial de las mismas, poco a poco las ciudades se fueron haciendo más grandes así que mediante una lógica darwiniana, las más grandes engulleron a las más pequeñas hasta que unidas en extensión, problemática y necesidades surgieron las nuevas formas de organización espacial-territorial conocidas como metrópolis⁶³.

Lo metropolitano se refiere a mucho más que al simple ensanchamiento de las ciudades, también refiere a un complejo proceso de reacomodos a su interior, de redistribución de elementos organizativos-gubernativos así como de generación de nuevos planteamientos de necesidades sociales como son: vivienda, transporte, educación, salud, seguridad, servicios públicos, alimentos y requerimientos energéticos y de ocio⁶⁴; todo ello enmarcado por una nueva redistribución de los servicios debido a la terciarización de la economía en las zonas metropolitanas.

⁶³ El termino “metrópolis” originalmente significaba “ciudad madre” en referencia principalmente al periodo de los grandes descubrimientos, en el que se utilizaba para distinguir en autoridad y jerarquía a una ciudad y nación europea con sus colonias y virreinos de ultramar. Cfr. Ross & Wikstrom en CEPAL, *Gestión urbana y gobierno en áreas metropolitanas*, Santiago de Chile, Serie Medio Ambiente y Desarrollo #34, 2002, p.9.

⁶⁴ BARBOSA Prieto, Arturo “Implicaciones del proceso de metropolización de la Ciudad de México en la región centro del país” en *Revista de Administración Pública: Gobierno y Administración Metropolitana*, INAP, Número 83, 1992, pp. 82-83.

Para Jaime Sobrino, el fenómeno urbano metropolitano conjuga tres elementos: a) componente demográfico, que tiene que ver con el crecimiento de la población, los movimientos intraurbanos de centro-periferia y la conformación de nuevas familias que demandan una vivienda adicional a la de los padres; b) distribución del empleo en cuanto a los ritmos de desconcentración territorial de la demanda ocupacional, la tasa de crecimiento por tipo de actividad económica y los patrones de localización y relocalización espacial de las actividades productivas y c) territorial, determinado por el grado de fragmentación de las entidades federativas en municipios,⁶⁵ ello también para las provincias, regiones, departamentos y territorios en los que el desarrollo de un núcleo urbano rebase los límites del territorio administrativo de un cuerpo gubernamental.

El término metrópolis es ampliamente utilizado simplemente para definir una ciudad grande⁶⁶, pero la metropolitanización es un proceso más complejo, que surge cuando una ciudad crece de manera que, a su alrededor, se generan suburbios autónomos y conurbaciones institucional y administrativamente fragmentadas⁶⁷; ello es lo que en la actualidad denominaríamos como la “ciudad de ciudades”⁶⁸ una ciudad regional cuya zona de influencia se extiende más allá de las municipalidades y que llega a trascender las fronteras de estados y provincias llegando a dar casos⁶⁹ en las que incluso se den conurbaciones metropolitanas transnacionales.

Las zonas de influencia de estas metrópolis son definidas por las complejas redes sociales y de interdependencia económica que se gestan a su interior y que influyen de manera directa en poblaciones menores que se encuentran en su

⁶⁵ SOBRINO, Jaime y ORIHUELA, Isela, *Historia regional del Estado de México. Perfil socioeconómico*, México, Sep-Conalep-Limusa, 2000, p. 37.

⁶⁶ Jordi Borja anota que, al referirse al concepto de áreas metropolitanas, depende de la región que se trate, ya que para Asia es sinónimo de área urbana, para Europa es un sistema de ciudades, en España es un región estratégica y para Argentina es su centro (ciudad capital) y su periferia, no existe homogeneidad en su definición. BORJA, Jordi, *La Ciudad Conquistada*, Op. Cit, p.32.

⁶⁷ CEPAL, Op. Cit, p.7.

⁶⁸ LÓPEZ Moreno, Eduardo, BAZOGLU, Nefise (coord.) Op. Cit, p. 226.

⁶⁹ Como los casos de las ciudades de Detroit en los Estados Unidos y Ann Arbor en Canadá, y San Diego y Tijuana que comparten zonas metropolitanas.

periferia, son de importancia sobre todo las relaciones de trabajo y la intensidad de movimiento de recursos, ya sean humanos o materiales que se den al interior de la zona metropolitana, ya que son un parámetro de medida⁷⁰ para observar la interrelación entre varias municipalidades que la integran.

El problema surge cuando, debido a la fusión dentro de un solo ente urbano de varias ciudades medias, suburbios autónomos y en general de varias unidades territoriales administrativas, se genera un red de interdependencia regional⁷¹ que supera los pronósticos de las localidades que se han conurbado, dentro de un proceso ajeno a las proyecciones posibles que pueda tener la autoridad y que genera a la larga déficit ante la incapacidad de integración de los elementos constitutivos de la metrópoli, entre ellos podemos citar: desorganización en la integración de las redes de transporte nula cooperación o negativa por motivos financieros a participar en la instalación de equipamiento urbano interlocal, planes y programas de desarrollo dispares y contradictorios entre municipios o estados/provincias que compartan zonas metropolitanas o que tentativamente vayan a formar parte de una en un periodo corto de tiempo.

El objetivo es crear una unidad coordinada de funcionamiento y gestión que bajo el auspicio de firmes especificaciones legales e intensas relaciones intergubernamentales entre los actores locales directamente implicados en la administración pública regional, permitan una integración plena y sinérgica de los servicios urbanos municipales, en un ambiente de autonomía y concordia buscando como fin último el óptimo funcionamiento del todo metropolitano.

a) La Metropolitanización de la Ciudad de México.

La Ciudad de México en su núcleo primario hasta 1900 contaba con una población de 350,000 habitantes⁷² que habitaban la municipalidad de México⁷³ distribuidos

⁷⁰ CEPAL, Op. Cit, p.9.

⁷¹ CASTELLS, Manuel, Op. Cit, p.31.

⁷² GARCÍA Cubas, Antonio, *Geografía e historia del Distrito Federal*, México, Instituto Mora, 2004, p.91.

desde 1782 en 8 cuarteles mayores que a su vez se dividían en 32 cuarteles menores en los que se asentaba la población de la urbe⁷⁴, durante el siglo XIX se había mantenido relativamente estable aumentando de cuando en cuando recibiendo a la gente que huía de los conflictos en el interior de la república; en 1824 se crea el Estado de México que en un principio contaba con el territorio de la Intendencia de México, siendo su primer gobernador el general Melchor Múzquiz y la Ciudad de México su primer capital, pero se decidió transformarla en el asiento de los poderes federales por lo que la capital mexiquense hubo de ser trasladada primero a Texcoco en 1827, después a Tlalpan y finalmente a Toluca en 1830.⁷⁵

Durante la Revolución de 1910 la Ciudad de México comenzó a recibir de manera paulatina a la población que huía del conflicto, pero es hasta la década de los veinte que comienza un crecimiento sostenido que duraría todo el siglo XX, el Estado de México creció a un ritmo más lento y las localidades permanecieron mucho tiempo dentro de la esfera rural, es en la década de los sesentas que el crecimiento en esa entidad aumenta a un ritmo del 3.1% anual con un promedio de 7 hijos por mujer⁷⁶ que se mantendría hasta la década de los ochentas.

Es durante el periodo que va de 1940 a 1980⁷⁷ en el que surgen los primeros municipios metropolitanos: Chimalhuacán, Ecáttepec, Naucalpan y Tlalnepantla en los cuarentas, entre 1950 y 1960 paso a ocho el número de los mismos con la incorporación de los municipios de Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán, La Paz y Tultitlán. Sin embargo la expansión demográfica se dio entre 1960 y 1980 en la que los municipios metropolitanos aledaños a la ciudad crecieron en población, incrementándose de ocho a once con la incorporación de Coacalco, Huixquilucan y Nezahualcóyotl, este último creado en 1963, y a veintiuno en 1980 con la

⁷³El Distrito Federal se encontraba dividido en una municipalidad ya citada, y cuatro prefecturas: la de Guadalupe Hidalgo, la de Tacubaya, Tlalpan y Xochimilco. *Íbidem*, pp. 9-10.

⁷⁴ La división se hizo durante el gobierno del virrey Martín de Mayorga, cuya gestión comprendió los años de 1779-1783, VÁZQUEZ Gómez, Juana, *Diccionario de Gobernantes de México*, México, Patria, 1998. p.53.

⁷⁵ SOBRINO, Jaime, Op. Cit. p. 29.

⁷⁶ *Íbidem*, p.36. Ver tabla en Anexo 1 y mapa en anexo 2 al final del trabajo.

⁷⁷ Ver anexo 3, distribución de la mancha urbana.

incorporación de Atenco, Cuautitlán Izcalli (creado en 1973), Chalco, Chiautla, Chicoloapán, Chinconcuac, Ixtapaluca, Villa Nicolás Romero, Tecámac y Texcoco.⁷⁸

La Ciudad de México a partir de los sismos de 1985 comenzó una dinámica de reestructuración que impactó directamente a región centro del país y modificó los procesos económicos y demográficos de las ciudades medias que se encontraban en los alrededores, entre ellos: terciarización de su economía, crecimiento espontáneo de su periferia propiciado por la intensa inmigración y la génesis de múltiples asentamientos irregulares, desajustes en los usos del suelo, escasez de agua potable y el incremento del déficit de infraestructura y equipamiento necesarios para el suministro de los servicios públicos urbanos.

En la actualidad la Zona Metropolitana del Valle de México cuenta con (según la definición normativa creada por Conapo) las 16 delegaciones del Distrito Federal así como 59 municipios del Estado de México⁷⁹ y uno de Hidalgo conformando una conurbación con un volumen poblacional en el 2005 de 18.8 millones de habitantes de acuerdo con el reporte urbanístico de las Naciones Unidas⁸⁰ siendo el segundo conglomerado urbano más grande del mundo sólo detrás de la conurbación del corredor Tokio-Yokohama con 27.7 millones de habitantes en el Japón.⁸¹

Una de las problemáticas más apremiantes dentro del ámbito urbano de la Zona Metropolitana del Valle de México es sin duda la del agua, y ella entendida en todos los sentidos, desde la accesibilidad, el suministro, sustentabilidad del recurso, hasta la disposición y saneamiento de la misma, servicio público e insumo indispensable para mejorar y mantener la calidad de vida de la ciudadanía

⁷⁸ Íbidem p.38

⁷⁹ Se incluye a Tonanitla, municipio mexiquense creado en el año de 2003.

⁸⁰ El reporte se puede consultar en el sitio web del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos UN-HABITAT en el sitio <http://www.unhabitat.org/>

⁸¹ ROLANDO Izquierdo, Alfonso, “Intermunicipalidad y Desarrollo Regional” en *Federalismo y Planeación Regional en México*, México, CESOP, 2007, pp. 58-59.

y la comunidad, que el gobierno a través de la administración pública debe suministrar. En los últimos años la problemática en el sector hidráulico se ha agudizado en la zona urbana y su nivel de prioridad en la agenda gubernamental ha avanzado en muchos frentes, pero no de manera homogénea.

1.5 Desarrollo Sustentable.

El concepto de Desarrollo Sustentable⁸² es producto de una serie de paradigmas gestados a lo largo de la última mitad del siglo XX; los procesos económicos y sociales que habían llevado a la humanidad al grado de desarrollo del capitalismo como manera de producción estaban pasando su factura al medio ambiente mundial.

Desde la Revolución Industrial a fines del siglo XVIII, el modelo de explotación y de consumo que la economía mundial trabajaba bajo la premisa de que los recursos y las materias primas eran perennes y así fue por casi dos siglos, las economías de los países industrializados trabajaban en la transformación masiva de productos, mientras las economías emergentes proveían una plétora de materias primas a las industrias y los gobiernos alrededor del naciente mundo globalizado hacían lo posible para generar las condiciones sociales y legales para que, con portentosos bríos, la economía capitalista siguiera adelante.

a) Conferencia de Estocolmo.

La conferencia de Estocolmo que tuvo lugar del 5 al 16 de junio de 1972, fue el primer intento promovido por la ONU para tomar conciencia a nivel mundial de la problemática del deterioro del medio ambiente y el impacto que ello tenía en la calidad de vida de los seres humanos; con el nombre de Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano⁸³ se trataron tópicos

⁸² O Desarrollo Sostenible, para fines de esta investigación se usará el termino de “Sustentable”.

⁸³ El documento resultado de la conferencia consta de 24 principios que tratan sobre todo de la pobreza como detonante de explotación desmesurada de los recursos así como de la falta de educación con respecto a todo lo

referentes a cómo se debían de cambiar los patrones de consumo y de producción de las economías mundiales desarrolladas y medidas para ayudar a los países en vías de desarrollo para contener los procesos de degeneración del medio ambiente debido a la sobreexplotación de los recursos ya reconocidos como no renovables, a pesar de ello existía poca concordia entre las naciones como para llevar a cabo los planteamientos de la conferencia en medio de un ambiente de militarismo industrial bajo la sombra de la Guerra Fría, no fue hasta la conferencia de Río en el año de 1992 en la que se pudieron observar los avances y rezagos de los objetivos y de replantear mucho de lo que hasta entonces se venía haciendo referente al cuidado del medio ambiente y el cambio climático.

b) Conferencia de Río, la “Cumbre de la Tierra”.

La de Río de Janeiro fue, a invitación del Brasil, la sede de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUCED) también conocida como "Cumbre de la Tierra", realizada del 3 al 14 de junio de 1992⁸⁴. La cumbre tiene una importancia estratégica ya que es la primera de su tipo realizada después de el término de la Guerra Fría y en la que existía una mayor voluntad de coordinación entre las naciones en lo referente a generar un paradigma para abordar la problemática global del cambio climático y la emergencia por la visible reducción de recursos estratégicos como los combustibles fósiles que planteaban la pregunta de ¿con qué sustituirles? La reunión se dio a conocer como Río-92, y en ella estuvieron presentes delegaciones nacionales de 175 países. Uno de los documentos que motivaron la conferencia fue el fundacional Informe Brundtland⁸⁵, documento publicado en 1987-1988 en el que se esbozó por vez primera el concepto de desarrollo sostenible o sustentable. El informe estableció qué:

relacionado al medio ambiente, ello a nivel general y particularmente en los países en vía de desarrollo: como se comprobó más tarde cuando se revisaron los postulados de la conferencia de Estocolmo gran parte de el impacto más peligroso se gestaba en las naciones desarrolladas debido a sus procesos de producción y de consumo, el documento puede ser revisado en: <http://www.prodiversitas.bioetica.org/doc89.htm> consultado el 23/06/09.

⁸⁴ A petición de la ONU por su resolución 44/228.

⁸⁵ El título original del informe es Nuestro Futuro Común *Our Common Future*, en inglés, su elaboración estuvo a cargo de la doctora Gro Harlem Brundtland a petición de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo.

(...) la humanidad tiene en sus manos lograr que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas. Es lo que podría denominarse solidaridad intergeneracional.⁸⁶

Con base en lo anterior durante la Conferencia de Río, tomando en cuenta una mayor flexibilidad y la voluntad de los países a colaborar, ahora libres del antagonismo ideológico que había caracterizado el ambiente conflictivo que llevó a los cajones las propuestas de la Conferencia de Estocolmo, la cumbre vio cuatro documentos aprobados que serían las bases fundacionales a nivel mundial de las políticas de desarrollo sustentable que el nivel local-regional necesitaba, como marco referencial, en el nuevo sistema globalizado, ellos fueron:

- 1) Declaración de Río para el Medio Ambiente y Desarrollo,
- 2) Programa 21,
- 3) Convenio sobre la Diversidad Biológica,
- 4) Convenio sobre el Cambio Climático.

La Conferencia de Río ha sido el eje nodal para el desarrollo de políticas a nivel mundial cuya base incluye la inserción del concepto de desarrollo sustentable y es el Programa 21 el principal impulsor a nivel local del génesis de leyes a favor de la sostenibilidad, así como el canalizador de los apoyos financieros de organismos internacionales a organizaciones no gubernamentales y a gobiernos locales que promueven el desarrollo educacional y la promoción dentro de su espacio local de la sustentabilidad.

⁸⁶BRUNDTLAND, Gro Harlem, *Our Common future*, en <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>

b) La Sustentabilidad como concepto.

Después de la conferencia de Río y con el antecedente del Informe Brundtland se logró esbozar el paradigma para definir el concepto de sostenibilidad-sustentabilidad⁸⁷, el documento la define como un concepto multidimensional en el cual se busca la armonía entre los tres elementos constitutivos, el desarrollo sustentable en un fin en si, no un medio y las dimensiones que se modifican en su búsqueda son:

La Dimensión Social. Constituida por la comunidad humana, la sociedad en su conjunto y el ser humano como persona individual, con la prospectiva de la autoconservación y la búsqueda de una mejor calidad de vida.

La Dimensión Económica. Los agentes varios que estructuran los procesos de producción y consumo, los poseedores del capital comercial, industriales, artesanos y especuladores; el sistema económico que requiere de las materias primas y recursos no renovables en el proceso de transformación y de generación de riqueza.

La Dimensión Ambiental. Los recursos naturales, el medio ambiente y los ecosistemas regionales como marco de un sistema mundial climático y biológico, el cambio de los patrones de consumo y explotación de los combustibles no renovables, la protección de la flora y la fauna de las regiones y la búsqueda de fuentes de energía más benévolas con el entorno natural así como recursos estratégicos como el agua y los recursos hídricos.

Con base en lo anterior podemos decir que el Desarrollo Sustentable es *“a saber, la inclusión de las dimensiones ambiental, social y económica por quienes analizan las actuales pautas de desarrollo de una país, región o sector y busquen*

⁸⁷ Existe una homologación entre los dos conceptos, sostenibilidad y sustentabilidad y su uso es indistinto dentro de los textos especializados en referencia al tema, debido a su mediatización la “sustentabilidad” ha prevalecido y su uso es más extendido.

*transitar a trayectorias más sustentables de desarrollo*⁸⁸, esta inclusión busca desde una perspectiva integral la recuperación de los espacios ambientales mediante políticas focalizadas principalmente a nivel local, el objetivo principal de la sustentabilidad “*consiste en cuidar y renovar los recursos de los tres capitales no solo para nosotros sino para las siguientes generaciones*”⁸⁹ es una perspectiva más que un método.

Uno de los principales problemas del concepto a casi 20 años de su institucionalización en la Cumbre de Río es que ha dado pauta a una serie de malos entendidos en su aplicación, ya que se usa más como un argumento retórico inmerso en una estrategia poco definida para lograr el equilibrio entre las tres dimensiones, un ejemplo de ello son las leyes proteccionistas que se han promulgado en muchos países latinoamericanos en los que se crean zonas de reserva natural en las que las actividades humanas se encuentran restringidas⁹⁰ bajo la sesgada visión de la simple protección de la naturaleza.

El Desarrollo Sustentable surge entonces, entendido desde las tres dimensiones en equilibrio, como un fin y no como un proceso o método que al aplicarlo, genere la sustentabilidad, ya que abarca amplios aspectos de la vida no solo de la naturaleza sino de la humana ello lo vuelve multidimensional en la medida que se den los reajustes sociales, culturales, institucionales y económicos que favorezcan su pleno desarrollo y aceptación es la medida en la que se logrará la consumación de la sustentabilidad como una realidad socio-ambiental, también es multiespacial ya que en su planteamiento incluye al mundo globalizado como

⁸⁸ ROMERO Lankao, Patricia “El peso de las políticas mexicanas en la sustentabilidad” en LEEF, Enrique, ESCURRA, Ezequiel (comp), *La transición hacia el Desarrollo Sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe*, México, INE, SEMARNAT, UAM, PNUMA, 2002, p.97.

⁸⁹ LACOMBA, Ruth, (comp.), *La Ciudad Sustentable*, México, Trillas, 2004, p.13.

⁹⁰ El movimiento de Ecología Profunda o *Deep Ecology* fundado en 1973 por el filósofo noruego Arne Næss es un movimiento filosófico-ecológico que ha luchado desde entonces por destruir el modelo “antropocéntrico” en el que se ven inmersos los procesos de protección ambiental, abogando por el hecho de todas las especies son “moralmente iguales” y por ello el ser humano no puede arrogarse como protector unívoco de la naturaleza ya que él “es parte del sistema ecológico mundial” lo anterior choca de manera visible con los postulados del Desarrollo Sustentable al reducir las tres dimensiones a una sola, la medio ambiental. Revisar <http://www.deepecology.org/movement.htm>

pauta de aplicación en todas las regiones del planeta tanto en los países en vías de desarrollo y los desarrollados como generadores de contaminantes más potentes, entendido este como un sistema integral en el que las tres dimensiones convergen e interactúan.

1.6 La Ciudad Sustentable.

Según datos de las Naciones Unidas para el año de 2008 el mundo es actualmente “medio urbano” concentrando las ciudades la mitad de la población mundial con 3.3 billones de personas viviendo en ellas⁹¹ y las perspectivas para el año de 2050 es que el 60% de la población mundial estará viviendo dentro de alguna zona urbana, ello implica serias presiones para el suministro de servicios públicos dentro de las mismas y el impacto que los residuos urbanos, sólidos y líquidos, van a tener en el medio ambiente primero local y luego mundial.

Los procesos demográficos a nivel mundial han tenido una marcada tendencia a expulsar a las personas y a las actividades económicas de las zonas rurales o que están apartadas de centros urbanos para conglomerarlos a todos en monstruosas megalópolis y en caóticos sistemas de ciudades con más de 15,000 habitantes, dentro de los cuales las demandas de servicios básicos crecen rápidamente, principalmente las de suministro de agua potable y alcantarillado, los cuales son paradójicamente los que tienen un mayor déficit en su cobertura, la disposición de los residuos sólidos es también un tópico apremiante debido a los volúmenes que las ciudades producen⁹² y la poca infraestructura que en muchas regiones se tiene para su adecuada disposición y reutilización, la contaminación del aire provocada por el uso contante e indiscriminado de vehículos y la contaminación del agua

⁹¹ LÓPEZ Moreno, Eduardo, BAZOGLU, Nefise (coord.), *State of the world's cities 2008/2009 Harmonious Cities*, Op. Cit. p. 11.

⁹² Un ejemplo de ello es la cantidad producida de residuos sólidos en la zona centro comprendiendo la Ciudad de México y la Zona Metropolitana los cuales según datos para 1999 producían en conjunto el 62% de los residuos sólidos del país con un total anual de 18,915,030 toneladas en comparación con las 11,596,416 toneladas producidas por el resto de las regiones del país (Norte, Sur, Frontera Norte) Fuente: Sancho y Cervera J., Rosiles G., Situación Actual del Manejo Integral de los Residuos Sólidos en México. Sedesol. 1999 citado en el sitio web del INE:

<http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/133/situacion%20en%20mexico.html>.

utilizada por un multisistema productivo así como por el uso doméstico y público, son males que lesionan la vida urbana

La ciudad sustentable es el concepto que engloba las acciones político-administrativas con miras a generar, a nivel Ciudad-Región, un marco integral de acciones y procesos que los sistemas urbanos del siglo XXI deben abrazar ya que:

La decisión de la sustentabilidad urbana incorpora el tipo de interacción que se establece entre la ciudad y región ya que esta hace posible la vida urbana. Los estudios del metabolismo urbano destacan tanto los insumos de la región hacia la ciudad (agua, energía, alimentos etc.), como los flujos de la ciudad a la región (descargas de aguas residuales, residuos sólidos, residuos peligrosos y contaminación del aire)⁹³

todo ello en la búsqueda del equilibrio de las tres dimensiones de la sustentabilidad para contener y mitigar los daños que ya existen dentro del medio ambiente y que repercuten en la calidad de vida de los habitantes de la región urbana sin olvidar las potencialidades económicas y de educación en la sociedad ello en una visión perspectiva hacia la sustentabilidad no solo del medio ambiente sino la social y económica.

Las ciudades son desde esa línea particular de visión los campos de acción más importantes de las medidas de transformación que se deben de llevar a cabo para lograr los objetivos de las Cumbres de la Tierra y avanzar de manera decisiva con miras hacia la sustentabilidad y un mejor y más equilibrado futuro; sin embargo existen varias limitantes que han entorpecido el proceso, la ciudad es un marco integral difícil de desarticular en unidades, es por ello que la comprensión de sus problemas debe de ser multidimensional y multiespacial⁹⁴, los servicios públicos son un elemento crucial para la supervivencia de la población y son un reflejo de la calidad de vida individual y de la comunidad, la eficiencia de su observación, suministro y vigilancia depende mucho la viabilidad de una ciudad sustentable,

⁹³ SÁNCHEZ, Roberto A. *Sustentabilidad Urbana y Gestión Local*, México, Trillas, 2002, p.319

⁹⁴ Citando lo anteriormente dicho sobre la sustentabilidad

uno de ellos en especial es vital para su supervivencia: el agua y uno de los principales problemas que se genera es el agua residual.

Sin embargo, la calidad de los servicios públicos y las obligaciones locales en México en relación al medio ambiente ha quedado a la zaga, ya no es suficiente el hecho de suministrarles, de pasar por la basura recolectarla y llevarla a un relleno que lo último que se nos ocurre que sea al observarlo es sanitario, no es posible que una ciudad con las carencias en agua que tiene se empeñe en sobreexplotar las cuencas vecinas para su abasto y que una vez utilizada toda esa agua sea simplemente expulsada del Valle mientras es medio utilizada totalmente contaminada en su desastroso camino al mar.

Capítulo Segundo.

*“El agua es eterna, sí, mas su breve paso
por nuestra época industrial nos la hace
para siempre sospechosa”.*
Alain Malissard.

2.1 El Agua y el hombre.

A través del tiempo el agua ha sido, más que los otros elementos primigenios del mundo, aquel que ha sustentado la vida en nuestro planeta, fue debido al agua que los primeros grupos humanos abandonaron los patrones nómadas de vida para asentarse definitivamente junto a las riberas de los grandes ríos y así comenzar el proceso de desarrollo de las grandes culturas fluviales de la antigüedad⁹⁵.

Los patrones de desarrollo humano se han desarrollado siempre en las orillas de lagos, lagunas, ríos, bahías, en general siempre en un contexto relativamente lacustre, salvo contadas excepciones; el agua ha sido siempre un requerimiento indispensable para el desarrollo de las comunidades humanas, muchas de ellas desarrollándose en poderosas ciudades-estado que fueron las primeras grandes aglomeraciones urbanas de la historia.

En los albores de la civilización clásica en el mundo grecorromano, cuando los procesos de desarrollo de la vida urbana en occidente se volvieron ciertamente más complejos sobre todo en la gran Roma. Los romanos fueron los que comenzaron⁹⁶ las grandes obras hidráulicas para abastecer a su megalópolis, obras de carácter público, urbano y masivo, a diferencia de las grandes obras rurales de las culturas agrícolas, la nueva dimensión urbana suponía nuevos retos en el suministro, disponibilidad y en su disposición final, las actividades humanas

⁹⁵ A saber, la egipcia a orillas del Nilo, la mesopotámica entre los afluentes del Tigris y el Éufrates, la China en el Yang-Tse y la India a orillas del gran Ganges.

⁹⁶ Se tienen registros de grandes obras sobre todo en el antiguo Egipto para canalizar las aguas del Nilo para riego, así mismo en las ciudades-estado de la antigua Mesopotamia, China e India, lo importante de los romanos fue su cultura y visión hidráulica, la construcción de los acueductos, los alcantarillados en las ciudades así como los baños públicos, diversificando los usos consuntivos de la misma a una actividad plenamente urbana.

producían residuos ciertamente diferentes de los que la actividad agrícola generaba, y la necesidad por disponer de ellos para evitar problemas de salubridad motivaron la necesidad de un sistema separado de redes para encauzar el agua sucia que Roma generaba hacia el Tíber.

Roma exportó el modelo urbano de su metrópoli a sus dominios por toda Europa, Medio Oriente y el norte de África a través de las colonias militares y a la implantación, en las capitales de las etnias conquistadas, de un proceso de romanización de la vida que incluyó el diseño de las poblaciones con la típica traza ortogonal hipodámica⁹⁷, también llevó a todas ellas la visión hídrica latina en la que las obras públicas-urbanas recreativas o esenciales formaron parte de la vista citadina.

La herencia romana sobre la salubridad en los asentamientos se vio disminuida con el tiempo, principalmente con el advenimiento de la decadencia urbana europea en la Alta Edad Media debido al amurallamiento de la mayoría de las grandes poblaciones, sin embargo el agua y su disponibilidad siguieron siendo materia de gran importancia de ello dependía la prosperidad o la decadencia, aún dentro de los recintos amurallados, la construcción de cisternas y tanques de abastecimiento así como de un drenaje eficiente decidían la suerte de la mayoría de las plazas.

Con el devenir del Renacimiento muchos de los modelos de la antigüedad clásica fueron rescatados, las ciudades comenzaron a desbordarse de las murallas que las habían encerrado por casi mil años, la utopías de la modernidad, como las de Tomás Moro y Tomás Campanella, surgían ante el descubrimiento del Nuevo

⁹⁷ Hipodamos de Mileto considerado el padre del urbanismo, diseñó la ciudad portuaria de El Pireo en Atenas con la instituyó su trazado “hipodámico de la ciudad” el cual consiste en calles anchas que se cruzaban en ángulos rectos formando cuadrados o rectángulos (dameros) que hacen de la traza urbana algo muy regular, fue muy utilizada en la antigüedad clásica principalmente en las colonias militares romanas ejemplos de ello fueron las ciudades de Londres-Londinum y Viena-Vindobona. La traza ortogonal se siguió utilizando en los países de tradición latina como España y Francia y durante el renacimiento tuvo un nuevo auge siendo llevada por los hispanos a sus virreinos en América. Cfr. el primer capítulo de MUNIZAGA Vigil, Gustavo, *Las ciudades y su Historia, una aproximación*, México, Alfaomega, 1999, pp. 35-42.

Mundo más allá del mar poniente, y la esperanza que en el Viejo Mundo generó de que en las nuevas tierras todo se iba a hacer mejor, ¿lo lograron?.

2.2 El Agua en México.

El agua es el elemento más importante para la vida en nuestro planeta, tanto para las plantas como para los animales, es indispensable para cualquier actividad económica que desarrolla el hombre y de su disponibilidad depende la supervivencia de nuestras ciudades. A diferencia de otros recursos como los combustibles fósiles o muchos minerales el agua tiene la virtud de ser relativamente renovable en virtud de su ciclo hidrológico⁹⁸ ello cuando su consumo es relativamente menor a su regeneración de esa manera el ciclo se mantiene y el agua se renueva.

La relativa regeneración del agua creó en el hombre la falsa sensación de que el recurso era interminable, y a través de la historia lo ha consumido bajo esos parámetros, es hasta fechas recientes en las que el mundo vive un proceso de urbanización desmesurado, que las acciones de la actividad industrial irrestricta de dos siglos, la explosión demográfica en varios sitios del planeta y el calentamiento global, en la que el mundo reconoce la importancia del agua por sobre los demás y se da cuenta en la situación crítica que la sobreexplotación y contaminación tienen a la mayoría de las aguas superficiales y subterráneas del mundo.

Casi el 70% de nuestro planeta es agua sin embargo es salada y se encuentra contenida en los mares y océanos del mundo, su composición química no la hace apta para el consumo humano, paradójico si se piensa que la gran mayoría de las especies animales habitan en los mares; solo el 3% del agua es dulce, de ese, 20% se encuentra en áreas remotas e inaccesibles contenidas en glaciares y casquetes polares, el otro 80% ocurren en forma de tormentas severas que

⁹⁸ BALAIRÓN Pérez, Luis, *Gestión de recursos hídricos*, Barcelona, Ediciones UPC, 2000, p.43.

provocan inundaciones y por lo tanto son de difícil aprovechamiento⁹⁹, sólo el 1% es agua dulce superficial de relativa facilidad para su acceso, se encuentra disponible en los lagos, ríos y a poca profundidad en el suelo, aunque algunos autores mencionan que el volumen de agua dulce utilizable es del orden de una sexta parte del 1% del volumen total del líquido en el planeta.¹⁰⁰

México se encuentra en una zona de transición entre las áreas tropicales del ecuador y las templadas frías hacia el norte del Trópico de Cáncer, en el país se presentan fenómenos hidrometeorológicos extremos que ocasionan una diversidad en los hábitat naturales, debido a la abundancia o escasez de agua; el norte del país se caracteriza por la aridez y la ocurrencia de sequías severas y prolongadas donde el agua muchas veces debe de ser obtenida de los depósitos subterráneos y las superficiales mediante almacenamientos artificiales en presas y lagos, el sur por otra parte cuenta con precipitaciones anuales de orden muy por superior al de la media nacional y ocurren la gran parte del año, sin embargo son difíciles los aprovechamientos debido a falta de infraestructura o la fuerza de las avenidas, la zona centro de país sufre de precipitaciones variables dependiendo los sistemas orográficos, en general el periodo de lluvias se concentran en los meses que van de julio a septiembre¹⁰¹ siendo torrenciales provocando también severas inundaciones, que en el Anáhuac a través del tiempo, han sido contenidas por las obras de drenaje en el Valle de México.

En general según datos de CNA, México recibe el orden de 1488 miles de millones de metros cúbicos de agua en forma de precipitación pluvial, de ellos 72.5% se evapotranspira y regresa a la atmósfera, el 25.4% escurre por los ríos o arroyos y el 2.1% restante se infiltra en el subsuelo para la recarga de los

⁹⁹ ALDAMA Rodríguez, Álvaro A. “El agua en México: Una crisis que no debe ser ignorada” en JACOBO Villa, Marco A. y SABORÍO Fernández, Elsa (coord.), *La Gestión del Agua en México: Los retos para el desarrollo sustentable*, México, UAM-Miguel Ángel Porrúa, 2004, p. 11.

¹⁰⁰ Ídem.

¹⁰¹ 68% del total de las precipitaciones se presentan entre esos meses, CNA, *Estadísticas del Agua en México, edición 2008*, México, 2008, p. 26.

acuíferos¹⁰², la disponibilidad de líquido es variable, como ya se mencionó, por factores espaciales, temporales y demográficos, proporcionalmente la zona centro-norte del país concentra la mayor actividad económica y los centros urbanos con mayor densidad de población en los que se genera el PIB más alto proporcional de todo el país, pero son los que tienen la menor disponibilidad de agua per cápita a nivel de distribución regional¹⁰³ siendo entonces los que a mayor explotación someten a las fuentes de agua superficiales y subterráneas.

La disponibilidad per cápita del agua en México ha tenido un severo descenso en los últimos años debido a la explotación ineficiente de los acuíferos además de los desperdicios (urbanos, industriales y principalmente agrícolas) y la contaminación de los cuerpos de agua superficiales, en el año de 1950 se tenía una disponibilidad natural media per cápita de 17,742 m³/hab, para el año de 2005 la disponibilidad había descendido hasta 4,427m³/hab¹⁰⁴ cifra variable en función de las distribución territorial de la población, aunque paradójica, el norte y el centro tienen la infraestructura de distribución y potabilización pero no el agua, en el sur es al revés.

c) Aguas Superficiales

En cuestión de aguas superficiales, dentro de su catálogo, la CNA solo contabiliza a los ríos y arroyos, los lagos¹⁰⁵ y represas¹⁰⁶ se encuentran dentro de otras

¹⁰² Íbidem, p.24.

¹⁰³ Haciendo el recuento de la precipitación pluvial en el periodo de 1971-2000 en las regiones hidrológico-administrativas I Península de Baja California, II Noreste, III Pacífico Norte, VI Río Bravo, VII Cuencas Centrales del Norte, VIII Lerma-Santiago Pacífico y XIII Aguas del Valle de México se obtiene el total de 3,655.7 mm anuales de precipitación conjunta en comparación con los 7,676.1 mm de precipitación de las regiones IV Balsas, V Pacífico Sur, IX Golfo Norte, X Golfo Centro, XI Frontera Sur y XII Península de Yucatán. Estamos hablando que en 7 de las regiones administrativas llueve proporcionalmente un tercio del total anual. Estas son las que se encuentran en el centro norte del país, en las otras 6 se presentan precipitaciones equivalentes a dos tercios del total anual. CNA, Íbidem, p.27

¹⁰⁴ Íbidem, p.25

¹⁰⁵ La Comisión no les cuenta dentro de esta tipología y aparte les dedica muy poco espacio y datos estadísticos en los compendios, a menos de que sean los referentes a cuencas importantes como la de Lerma-Chapala, los lagos que lista la CNA como los más importantes del país son en orden de capacidad de almacenamiento: Chapala, Cuitzeo, Pátzcuaro, Yuriria, Catemaco, Tequesquitengo y el lago artificial Nabor Carrillo que se ubica en la zona del ex lago de Texcoco. Íbidem, p.41.

categorías; el sistema constituye una red hidrográfica de 633 mil kilómetros, en la que, según la Comisión destacan 50 ríos principales por los que fluye el 87% del escurrimiento superficial y cuyas cuencas, muchas de ellas sirven para la estructuración de las regiones hidrológico-administrativas, cubren el 65% de la extensión territorial del país.¹⁰⁷

e) Aguas Subterráneas.

En relación a las aguas subterráneas, estas constituyen una fuente de suma importancia sobre todo en el norte del país y en las zonas áridas y semiáridas, la excavación de pozos para el alumbramiento de aguas subterráneas constituye la actividad principal para el abastecimiento de la actividad agrícola¹⁰⁸ en el país en las citadas regiones y complementa la que se obtiene de fuentes superficiales para el mismo rubro. Para fines de la administración del agua subterránea, la CNA ha dividido al país en 653 acuíferos, y el volumen utilizado por los usuarios alcanza el 37% (28.9 miles de millones de m³/año) del volumen total concesionado para usos consuntivos es de origen subterráneo.¹⁰⁹

f) Infraestructura Hidráulica.

México tiene una amplia tradición en obras hidráulicas, desde tiempos prehispánicos, con la creación de novedosos sistemas de riego en las zonas mesoamericanas¹¹⁰ hasta las grandes obras de el virreinato que incluyeron desde acueductos hasta las obras del desagüe del Valle de México, la Comisión

¹⁰⁶Se catalogan dentro de recursos superficiales no como acumulaciones naturales, sino dentro de obras de infraestructura hidráulica, existen 4 mil presas de almacenamiento, de las cuales 667 están clasificadas como grandes presas y su capacidad de almacenamiento en conjunto es de 150 mil millones de m³. Íbidem p.66.

¹⁰⁷ Íbidem, pp. 35-40.

¹⁰⁸ La agricultura utiliza el 78% del agua extraída en el país (78% del uso consuntivo) sin embargo tiene una eficiencia marginal del 46% debido a técnicas de riego anticuadas, menos encaminada a una producción de corte capitalista .

¹⁰⁹ Íbidem p. 42.

¹¹⁰ Las chinampas y canales, como el novedoso sistema de cultivo en la zona mixteca mediante terrazas y captación de agua de lluvia, así como la diversidad de cultivos que ello permitía, Cfr. TORTAJEDA, Cecilia, GUERRERO, Vicente y SANDOVAL, Ricardo (coord.), *Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas*, México, Miguel Ángel Porrúa, 2004, pp. 411-414.

Nacional de Irrigación¹¹¹ surge de los gobiernos posrevolucionarios para atender la demanda de suministrar agua por el masivo reparto agrario de las décadas de los 20tes y 30tas con una visión del manejo del agua con un enfoque sectorial agrícola, en 1946 cambia su nombre a Secretaría de Recursos Hidráulicos para luego desaparecer y bajar de rango en 1989 a la Comisión Nacional de Aguas, durante todo este periodo se realizaron grandes obras sobre todo para la agricultura y algunas otras para los servicios urbanos.

En la actualidad México cuenta con 4 mil presas de almacenamiento, 6.46 millones de hectáreas con riego y 2.74 millones de hectáreas con temporal tecnificado lo que colocan a México en el sexto lugar a nivel mundial de los países con mayor superficie con infraestructura de riego, con 23% del total de la superficie cultivable¹¹² 541 plantas potabilizadoras en operación, 1,710 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación¹¹³ 2,021 plantas de tratamiento de aguas residuales industriales y 3,000 Km. de acueductos.¹¹⁴

2.3 Gestión del Agua.

La gestión del agua la podemos entender por la actividad humana encaminada a la administración sustentable, manejo, control, suministro, educación, investigación, disposición final y evaluación de la calidad del agua como un recurso estratégicamente imprescindible, limitadamente renovable y escaso. Tiene varios enfoques y técnicas dependiendo los usos consuntivos que se le de, pero todos ellos deben coincidir en su gestión como insumo limitado que debe ser protegido y gestionado de manera sustentable.

¹¹¹ Se crea en 1926 por mandato de Plutarco Elías Calles.

¹¹² Sin embargo la cifra sigue siendo pequeña en comparación con otras naciones por ejemplo Pakistán, que se encuentra a nivel mundial en el cuarto lugar con el 84% de la superficie cultivable (22,070 miles de ha) con riego tecnificado, México posee 27,600 miles de ha, de las cuales sólo el 23% (6,348) están tecnificadas, entonces 21,252 miles de ha en nuestro país se encuentran con agricultura de baja productividad o de temporal. CNA, *Íbidem*, p. 154

¹¹³ Muchas de ellas administradas por los organismos operadores de cada municipio en cuestión , en algunos participa la iniciativa privada.

¹¹⁴ *Íbidem*, p. 66

Las definiciones de gestión del agua varían dependiendo los enfoques y a los que se consideran participantes de ella, un ejemplo es la definición sistémica:

*El conjunto de relaciones que ocurren entre las entidades que desarrollan procesos administrativos y control de recursos, así como de provisión de servicios relativos al uso público o productivo del agua, con entidades consumidoras y entidades relacionadas al uso de recursos complementarios- naturales, financieros, humanos e institucionales*¹¹⁵

Tenemos también que:

*La gestión del agua se sustenta en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y no formales, bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan, para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su medio social, económico y ambiental (...)*¹¹⁶

Muchas de las definiciones contienen simples criterios técnico-administrativos dejando de un lado problemáticas sociales y culturales que inciden de manera muchas veces drástica en la forma en la que muchos núcleos de población utilizan el agua en su vida y actividades diarias, ello como se verá más adelante ha traído serios problemas sobre todo en la búsqueda de elementos no institucionales que intentan incidir dentro del marco de gestión del agua y que encuentran trabas constantes sobre todo a nivel del marco normativo y de la excesiva centralización de funciones.

La gestión del agua es una visión integral, esto es, propone desde una perspectiva general desarticular la problemática de los recursos hídricos en campos definidos de acción; dentro de la definición sistémica podemos separar estos en cada uno de los subsectores que requieren del insumo para su desarrollo particular, esto es el sector agropecuario, el sector industrial, el termoeléctrico, el público-urbano y el

¹¹⁵ SANDOVAL, Ricardo “No más planes al agua: hacia una gestión hídrica planificada y eficaz en México” en TORTAJEDA, Cecilia, GUERRERO, Vicente y SANDOVAL, Ricardo (coord.), *Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas*, Op. Cit. pp. 55-56.

¹¹⁶ VALENCIA Vargas, Juan C. DÍAZ, Nigeda, Juan J. e IBARROLA Reyes, Héctor J. *La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en México: Nuevo Paradigma en el Manejo del Agua*, Documento electrónico del INE en <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/452/valencia.html#top>

medioambiental¹¹⁷, así como los residuos que generan todas las actividades anteriores y que son descargados en otros cuerpos de agua. En la medida en la que el agua es usada o canalizada y se transporta, se extrae y se integra a un sistema dinámico, por el cual ninguno de los subsistemas se encuentra aislado del otro, las actividades que cada uno individualmente efectúa repercuten en manera variable en los otros; la interrelación de ello surge e impide una visión o en su efecto un criterio homogéneo para atender el problema del agua, lo que debe existir es un número indeterminado de medios¹¹⁸ para acceder a un fin: la sustentabilidad del agua y su distribución equitativa entre la sociedad, la economía y el medio ambiente.

La gestión del agua recae por ello en organismos institucionalmente creados para satisfacer las necesidades del sector hidráulico, generalmente su génesis se encuentra en el gobierno ya que el agua es considerada como un recurso natural indispensable para la supervivencia del ser humano, la definición institucional de la gestión del agua la encontramos en la Ley de Aguas Nacionales (LAN) como:

Proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y no formales, bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su medio social, económico y ambiental (1) el control y manejo del agua y las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos, por ende su distribución, (2) la regulación de la explotación, uso y aprovechamiento del agua, y (3) la preservación y sustentabilidad de los recursos hídricos en cantidad y calidad, considerando los riesgos ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios y daños a ecosistemas vitales y al medio ambiente. La gestión del agua comprende en su totalidad a la administración gubernamental del agua.¹¹⁹

Más allá de su valor económico se encuentra su valor como insumo vital para la vida por lo que dentro de su gestión siempre la figura de servicio público ha sido la

¹¹⁷ Entendido como se ha dispuesto en los documentos que avalan el desarrollo sustentable, el medioambiente es un usuario más del recurso agua y por lo tanto se deben considerar y asignar volúmenes necesarios para que los ecosistemas y la naturaleza se desarrollen sin impedimento. Revisar documento en el sitio de la ONU: <http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm>

¹¹⁸ Número de medios como existen usos consuntivos.

¹¹⁹ Artículo 3, Fracción XXVIII de la LAN. Subrayado del autor.

imperante, por la que no tan moderna exigencia de manejarla como insumo económico en su gestión integral ha suscitado grandes polémicas y en ocasiones grandes rezagos en todo lo que implica su uso.

No se puede confiar de que por ser un insumo vital debe de ser gratuito y podemos disponer de él como mejor nos plazca y de manera tan indiscriminada, la historia ha demostrado que tal derroche tiene bajo mucha presión a los recursos hídricos en algunas zonas del planeta, México incluido, y que la mejor manera de contener y revertir el proceso humano de degradación del agua es mediante la implementación de una gestión eficiente sobre la totalidad de los recursos hídricos, sea el agua potable o no.

2.4 Gestión del Agua en México.

El siglo pasado en México fue muy importante para el desarrollo de las políticas hidráulicas enfocadas a los proyectos, a diferencia de los siglos anteriores en los que la gestión hídrica no fue un tema relevante o se encontraba fraccionada entre un sinnúmero de instancias de gobierno; como resultado de las luchas revolucionarias y los primeros planes de desarrollo uniformes del país, nace en México en 1926 la Comisión Nacional de Irrigación cuyo principal enfoque fue el subsectorial¹²⁰ al atender las demandas que el naciente reparto agrario requería, la Comisión se avocó a generar un desarrollo en infraestructura y tecnología hidráulica sin precedentes en nuestro país, con la construcción de presas, canales y sistema de canalización, de uso primordialmente agrícola, pero que indudablemente ayudaron al desarrollo conjunto de las regiones en las que fueron realizadas.

En 1947 desaparece la Comisión y es fusionada en la primera secretaría encargada en su totalidad al agua, la Secretaría de Recursos Hidráulicos en el

¹²⁰ El Banco Mundial maneja cuatro categorías en cuestión de la gestión de los recursos hídricos que posteriormente serán abundadas, ellas son: el desarrollo de los recursos hídricos enfocado a proyectos, el desarrollo subsectorial de los recursos hídricos, el manejo subsectorial de los recursos hídricos y la gestión integral de los recursos hídricos (GIRH).

gobierno de Miguel Alemán, creada para atender las grandes obras de infraestructura agrícola que se dieron durante su gobierno sobre todo en la construcción de presas y el acondicionamiento de puertos como el de Mazatlán; cumplidas las obras de infraestructura agrícola, las funciones de la dependencia comenzaron a decaer, ya que no se tenía una visión integral de los recursos hídricos, sino sólo una sectorial que en este caso era la agrícola; se decidió la supresión de la secretaría para incorporarla en 1977 durante el gobierno de López Portillo a la Secretaría de Agricultura, que pasó a llamarse Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos; la gestión del agua a nivel gubernamental permaneció fragmentada entre los diversos niveles de gobierno que, constitucionalmente recibían ciertas atribuciones en lo concerniente a las diversas materias en las que el agua es necesaria, como el agua potable y saneamiento urbano, y que eran administradas de manera desorganizada, localizada y politizada.

a) La Comisión Nacional del Agua.

En 1989 se crea la Comisión Nacional del Agua (CNA) por mandato del entonces presidente Carlos Salinas de Gortari, dos años después de la presentación del Informe Brundtland¹²¹ y a tres de la Cumbre de Río; la presión internacional exigía a los gobiernos de los países en desarrollo tomar las medidas pertinentes para combatir el deterioro ambiental y la sobreexplotación de los recursos naturales renovables y no. En el sexenio que va de 1988 a 1994 se comenzaron a gestar los cambios y transformaciones institucionales para darle cabida a los nuevos enfoques sobre sustentabilidad, entre los organismos gubernamentales que vieron la luz por aquellos tiempos esta la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Comisión Nacional del Agua.

La Comisión nace como órgano descentralizado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, y se le encarga de centralizar en una sola institución las

¹²¹ Revisar notas No. 69-70.

atribuciones que las anteriores secretarías y órganos gubernamentales¹²² habían dispersado, se pasó de un enfoque sectorial a uno de gestión integral de los recursos hidráulicos, para ello se construyó posteriormente un cuerpo normativo a nivel federal en el que la Comisión desarrollaría toda una estructura institucional para formalizar la gestión del agua: La Ley de Aguas Nacionales.¹²³

La Ley de Aguas Nacionales tuvo varios antecedentes históricos, el primero fue el ordenamiento emitido el 13 de diciembre de 1910 durante el Porfiriato, llamado Ley Sobre Aprovechamientos de Aguas de Jurisdicción Federal, fue la base primigenia de regulación de el sector agrario y minero y de sus necesidades hidráulicas y se mantuvo a través del convulso periodo revolucionario, al finalizar éste se reformó para transformarse a la par de la creación de la Comisión Nacional de Irrigación, en la Ley Sobre Irrigación con Aguas Federales con un enfoque sectorial agrícola en 1926, declarando de utilidad pública el riego con aguas de jurisdicción federal, se complementó con la Ley de Dotaciones y Restituciones de Tierras y Aguas, reglamentaria ésta del artículo 27 de la Constitución, en 1929 se publicó la Ley de Aguas de Propiedad Nacional que derogó la anterior legislación de 1910; en 1934 fue reexpedida corrigiendo ciertos errores de la de 1929, en 1938 se publicó la Ley Sobre el Servicio Público de Aguas Potables en el Distrito Federal, regulando las responsabilidades del Departamento del Distrito Federal en materia hidráulica; en 1946 el presidente Miguel Alemán promulgó la Ley de Riegos que abrogaba la Ley Sobre Irrigación de 1926, en 1948 se publicó la Ley de Ingeniería Sanitaria versando sobre la utilidad pública de la planeación y proyección de obras de agua potable y alcantarillado, en 1956 se publicó la Ley de Cooperación para Dotación de Agua Potable a Municipios, intentando la federación de esa manera, mediante inversiones no recuperables, asistir a los municipios que sufrían de la progresiva centralización del sector agua mediante el financiamiento.

¹²² A saber las mencionadas Comisión Nacional de Irrigación, Secretaría de Recursos Hidráulicos, a la posterior desintegración de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos se la traslado a SEMARNAT

Fue hasta el gobierno de Luis Echeverría que se promulgó en 1972 la Ley Federal de Aguas que abrogó al conjunto de disposiciones anteriores, en específico a las leyes de Aguas de Propiedad Nacional de 1934, de Riegos de 1946 y la de cooperación para Dotación de Agua Potable a los Municipios de 1956, y estuvo vigente hasta 1992 cuando se promulgó, bajo un marco de reformas neoliberales, la actual Ley de Aguas Nacionales, en la que se le dio un fundamento y estructura legal a la Comisión Nacional del Agua¹²⁴.

Durante éste periodo la centralización de funciones alcanzó niveles sin precedentes, absorbiendo a discreción facultades de los estados y de los municipios en función de criterios en los que la Comisión consideraba a los anteriores poco capacitados técnica y financieramente, castrando la posibilidad de que ellos desarrollaran organismos y estructuras administrativo-financieras eficientes para atender un servicio ciertamente local y muchas de las veces, mayormente urbano e industrial.

2.6 Instrumentos de Gestión del Agua en México.

La Comisión Nacional del Agua no puede, a pesar de todo, atender de manera directa todos los problemas que el subsector de agua potable, alcantarillado, saneamiento, extracción y distribución generan, y ello motivaría como muchas veces sucede, un excesivo centralismo por parte de la dependencia federal, por lo que la última reforma del 2004 incorporó, fundamentó y redefinió, en la Ley de Aguas Nacionales, los mecanismos de creación de entidades regionales y técnicas, auxiliares a la Comisión, que conforman un sistema institucional que facilita la participación de los usuarios del agua, gubernamentales (Estados y municipios) y productivo-sectoriales, ello al menos de manera teórica.¹²⁵

¹²⁴ OLIVARES, Roberto, SANDOVAL, Ricardo (coord.) *El Agua Potable en México. Historia reciente, actores, procesos y propuestas*, México, ANEAS, 2008, pp. 21-29.

¹²⁵ La última reforma a la Ley de Aguas Nacionales de el 29 de abril del 2004 fue de cirugía mayor, se reformaron 114 artículos, se adicionaron 66, se derogaron dos y los trece transitorios. Los artículos que se añadieron principalmente los del Capítulo III BIS que comprenden del artículo 12 bis al 12 bis 6 son los referentes a los Organismos de Cuenca.

El objetivo de los instrumentos de gestión es atender de manera puntual y descentralizadamente a los usuarios del agua en lo referente a los problemas que se lleguen a suscitar, atendiendo a los usuarios, dependiendo a los usos consuntivos, trabajando en coordinación con otras instancias de gobierno federal y local para la solución integral y sustentable del problema. El marco legal mexicano estipula los alcances y ámbitos de cada una de ellas, así como a los grupos de usuarios que a ellas concurrirán para la resolución de las problemáticas y la firma de acuerdos; son las que a continuación se mencionan.

a) Organismos de Cuenca.

El país se dividió en 13 regiones hidrológico-administrativas y la Comisión desempeña sus funciones de gestión del agua a través de ellas, antes conocidas como gerencias regionales, después de la última reforma a la Ley de Aguas Nacionales del 2004¹²⁶, se transformaron en los actuales Organismos de Cuenca.¹²⁷

Los Organismos de Cuenca son, desde la última reforma a la Ley de Aguas Nacionales, los organismos más importantes en cuanto a la gestión de los recursos hídricos a nivel descentralizado-regional al menos de la manera en la que la ley se intentó plasmar; de ellos se desprende un sistema institucional jerarquizado que va de manera paulatina reduciendo el campo de acción de la gestión del agua a niveles más concretos.

Los Organismos de Cuenca (...) son unidades técnicas, administrativas y jurídicas especializadas con carácter autónomo(...) adscritas directamente al titular de "la Comisión", (...) actuarán con autonomía ejecutiva, técnica y administrativa en el ejercicio de sus funciones y en el manejo de los bienes y recursos que se les destinen y ejercerán en el ámbito de la cuenca hidrológica o en el agrupamiento de varias cuencas hidrológicas que determine "la Comisión"¹²⁸

¹²⁶ Publicada el 29 de abril del 2004 en el Diario Oficial de la Federación.

¹²⁷ CNA, *Estadísticas del Agua en México, edición 2008*, Op. Cit p. 14

¹²⁸ Art. 12 bis 1 de la LAN.

El enfoque de gestión de cuencas no es nuevo dentro de la gestión del agua, sin embargo, es nuevo dentro de la perspectiva institucional no sectorizada de la CNA por que fue hasta la última reforma en la que se les da una base jurídica de acción. Los órganos auxiliares y revisores de los Organismos de Cuenca se integran dentro del Consejo Consultivo y los Consejos de Cuenca. Es la instancia en la que CNA delega las funciones de supervisión, administración y planeación a nivel regional, pueden constituirse varios Consejos de Cuenca¹²⁹ a su interior dependiendo de su extensión y la importancia de las subcuencas que lo conformen.

b) Consejos de Cuenca.

Los Consejos de Cuenca son los organismos encargados de la concertación entre la Comisión como institución central, y las entidades federativas, municipios y dependencias de gobierno¹³⁰ así como los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de la sociedad de la respectiva cuenca hidrológica¹³¹. La utilidad de ellos consiste en ser los espacios de dialogo y de discusión de los actores y usuarios, como la definición menciona, en el caso de las aguas nacionales de sus usos y de la resolución de las problemáticas que se lleguen a presentar. Es el organismo de vinculación de la CNA con otras instancias de gobierno y entidades paraestatales encargadas de la administración y gestión del agua. Es de vital importancia ya que en ella concurren los usuarios más importantes por cuenca hidrológica, dentro de ella se planea a corto, mediano y largo plazo¹³² sobre los recursos hídricos, sin embargo sólo es un espacio de discusión y de propuesta, donde se revisan los planes hídricos que los usuarios locales proponen para la cuenca hidrológica y se establecen prioridades de acción dependiendo de los usos consuntivos.

¹²⁹ Art. 15, Reglamento de la LAN.

¹³⁰ Dentro de este rubro los Consejos de Cuenca se coordinan con las comisiones estatales del agua y en particular con los organismos operadores municipales, que son los que atienden de manera directa los servicios relativos al agua en la localidad.

¹³¹ Art. 3 fracción XV y Art. 13 de la LAN.

¹³² Art. 13 bis 1 inciso A, numeral 1 de la LAN.

c) Organismos Auxiliares de Gestión en el orden federal.¹³³

A partir de las reformas del 2004 se establecieron mejores niveles de comunicación interinstitucional entre dependencias que deben auxiliar no solo a la Comisión sino a los Consejos de Cuenca y en general a los usuarios del agua a nivel nacional, entre ellos destacan cuatro, nombrados en la Ley a partir de la citada reforma y ellos son:

- a) Consejo Consultivo del Agua
- b) Servicio Meteorológico Nacional
- c) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
- d) Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente

d) Consejo Consultivo del Agua.

El Consejo Consultivo del Agua como su nombre lo indica es un organismo autónomo de consulta que estará conformado por organizaciones del sector social, académico, privado y civil, que se sepan versadas de la problemática del agua y que puedan, a petición del Ejecutivo, asesorar analizar y evaluar los problemas nacionales en referencia al sector hidráulico¹³⁴, aunque el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua hace exactamente lo mismo este es un organismo que agrupa a instituciones no gubernamentales permitiendo la participación ciudadana o al menos eso en teoría.

e) El Servicio Meteorológico Nacional.

Dentro del esquema de la nueva Ley de Aguas Nacionales, se incluyó al Servicio Meteorológico Nacional como un organismo auxiliar en la gestión de agua;

¹³³ En este subíndice se tratará de organismos que auxilian a la CNA en la toma de decisiones y en actividades técnicas sobre el rubro, por no ser la investigación referente a ellas, su mención y explicación serán superficiales

¹³⁴ Art. 14 bis 1, LAN.

adscrito a la Secretaría de Agricultura hasta la creación de la CNA en 1989, pasa a partir de las reformas del 2004 a ser un elemento estratégico que tiene por objeto “generar, interpretar y difundir la información meteorológica, su análisis y pronóstico”¹³⁵ y de distribuir la información a todos los organismos productivos, entidades de gobierno y sociedad civil, para prevenir daños provocados por fenómenos hidrometeorológicos anuales, así como ayudar a planear actividades económicas y de proyección de infraestructura en base a datos climatológicos que pueden afectar o favorecer actividades productivas de corte primario en ciertas regiones, en particular combatir y mitigar las severas sequías y sus efectos negativos en la agricultura y ganadería.

f) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

De los organismos más importantes incorporados al subsector agua se encuentra el IMTA, organismo público descentralizado que tiene por objeto “realizar investigación, desarrollar, adaptar y transferir tecnología, prestar servicios tecnológicos y preparar recursos humanos calificados para el manejo, conservación y rehabilitación del agua y su entorno”¹³⁶

La importancia de la institución en sí, radica en ser la formadora de el capital humano y de certificarlo para generar una planta de trabajo profesional en la materia, algo muy necesario desde hace tiempo pero que, por motivos políticos no se ha logrado; la alta rotación de los empleados de los organismos de gobierno encargados de la gestión del agua, particularmente a nivel estatal y municipal ha generado, en detrimento del servicio, un estancamiento en la gestión integral de los recurso hídricos, el IMTA esta encargado ahora de la profesionalización de la planta de servidores públicos que debieran ser de base, de empleados técnicos y en general de todo aquel que desee participar en un sector tan necesitado y sensible como es el del agua en México. Dentro de sus funciones se encuentran

¹³⁵ Art. 14 bis 2 ,LAN.

¹³⁶ Art. 14 bis 3, LAN.

las de desarrollo tecnológico junto con otras instituciones académicas en particular con el Conacyt¹³⁷, un elemento importante y no explotado ni por la misma institución, en general por pocos organismos encargados de la gestión del agua; las organizaciones campesinas y productores agrícolas independientes de los distritos y unidades de riego se podrían ver beneficiados de manera directa de la generación y transferencia de tecnologías hídras sustentables junto con métodos de producción orgánica con tecnologías mixtas impulsadas y desarrolladas desde centros de investigación agrónoma, que pueden elevar significativamente la producción y la calidad, sin deteriorar la tierra y abatir reservas hídras.

El papel del IMTA en el esquema de la nueva gestión integral de los recursos hídras es entonces primordial aún dentro de los esquemas propios de la CNA ya que debe ser la institución que forme, profesionalice evalúe y certifique el capital humano¹³⁸ dentro de la Comisión y al servicio público en el sector agua en nuestro país, cosa que pobremente se ha hecho en los últimos años, ello marcaría la pauta, junto con reformas de corte político, para eficientar los servicios a nivel local en los organismos operadores y a generar profesionales en el ámbito del manejo de los recursos hídras en nuestro país, primer paso para una verdadera y más profunda transformación del sector hídrico nacional.

2.6 Subsectores del agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Tradicionalmente el servicio en materia hidráulica que proporcionaba la institución estatal se englobó al suministro de agua potable a la población urbana y rural, y a la disponibilidad de recursos hídras suficientes para la agricultura. Los estados se enfocaron a la construcción de obras públicas para la satisfacción de esas dos necesidades y en la medida en que fuesen satisfechas el sector se consideraba

¹³⁷ Art. 14 bis 3 fracción XII, LAN.

¹³⁸ Es, a mi parecer, más viable la utilización del término de Capital Humano que el de recurso, el primero es definible como: elemento humano profesional, ética y intelectivamente hablando, cuya preparación impacta de manera determinante en la mejoría del ambiente en el que se desarrolla, el segundo remite a la cooptación de individuos en un esquema laboral en el que lo que importa es que se desenvuelva relativamente “bien” sus funciones, manteniendo el *status quo* institucional y un desempeño laboral y personal marginal, son ciertamente bajo ese criterio, prescindibles y sustituibles.

cubierto; posteriormente con el advenimiento de la industria capitalista a finales del siglo XVIII y comienzos del XIX y el consiguiente crecimiento de las zonas urbanas y el empobrecimiento del campo, el servicio se expandió al suministro industrial.

El agua potable, como ya se mencionó, representa un insumo vital para la sociedad y para la economía de las mismas, y es debido a esa importancia que el Estado se ha arrogado su administración. Es hasta finales del siglo XX en la que la humanidad en conjunto se da cuenta de lo limitado de los recursos hídricos y de la necesidad de generar sistemas de captación, regeneración y rehabilitación, prefiriéndolos sobre los que mantienen esquemas de sobreexplotación¹³⁹ para satisfacer de manera indiscriminada las necesidades de agua potable de poblaciones que no reconocen su limitada regeneración y sectores económicos y sociales que vilipendian su valor económico.

El concepto de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) y su inclusión en la Ley de Aguas Nacionales y en los esquemas de gestión de la CNA es con la finalidad de contener, mitigar y revertir la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, la recuperación de cuencas y de cauces, la recarga artificial y natural de los acuíferos abatidos por la sobreexplotación; la GIRH introdujo esquemas de tratamiento de las aguas residuales dentro del marco de la gestión integral y se le dio al drenaje, al alcantarillado y al saneamiento un nuevo enfoque que incluía la visión de la sustentabilidad que ve al agua en su conjunto, residual o potable dentro de un gran sistema unitario y cíclico, cuyas partes deben ser atendidas con igual esmero y dedicación.

¹³⁹ No existían disposiciones legales para el tratamiento de aguas residuales ni para la rehabilitación de acuíferos en los marcos legales mexicanos hasta la LAN de 1992, sólo se manejaba el concepto de veda para la excavación de pozos en zonas con acuíferos abatidos y normas para la disposición y alejamiento de los centros urbanos de las aguas residuales.

a) El Alcantarillado y el Drenaje.

Siempre ha existido la necesidad inherente del mundo urbano de desalojar las inmundicias y los residuos que las actividades económicas que involucran al agua y los propios humanos producen, es así que surge el alcantarillado; la etimología de la palabra viene del árabe *al-qantara*, en diminutivo castellano, que significa “puente” o “puentecillo” para describir las construcciones de dos muros de ladrillo que sostenían una bóveda de cañón por las que discurren aguas residuales. Otra definición de alcantarillado es, “canal o conducto que transporta las aguas residuales y el escurrido de aguas de lluvia desde su origen a la planta de tratamiento o hacia el cuerpo de agua receptor”¹⁴⁰ tradicionalmente, son redes subterráneas de conductos que transportan las aguas residuales hacia los colectores, óptimamente funcionan por gravedad, los hay de dos tipos el sistema combinado y el sistema separado. El sistema combinado recolecta indistintamente los caudales de aguas residuales generadas por los domicilios y las industrias y también el generado por las precipitaciones pluviales, el separado cuenta con conductos independientes para cada flujo, orientando al tratamiento de las primeras y a la captación y utilización de las segundas.¹⁴¹

Los romanos extendieron el uso del alcantarillado en los territorios conquistados siendo de su manufactura una de las grandes obras públicas del mundo antiguo, la *Cloaca Máxima*¹⁴², que servía para limpiar a la antigua ciudad de Roma de la gran cantidad de aguas residuales que sus incontables baños públicos y domicilios generaban, modelo ésta de la mayoría de los primeros sistemas de alcantarillado de las principales ciudades europeas. Sin embargo su uso no ha sido extensivo a lo largo de la historia ni de los pueblos, es hasta finales del siglo XIX y en vista de las terribles condiciones de salubridad que imperaban en las zonas urbanas que

¹⁴⁰ PNUMA/PAM , *Lineamientos sobre el manejo de aguas residuales municipales*, UNEP/GPA, La Haya, Oficina de Coordinación, Países Bajos, 2004, p. 11.

¹⁴¹ Ídem.

¹⁴² Construida en el año 600 A.C por el rey Lucio Tarquino conocido como “Tarquino el Viejo”, cuyo propósito en un principio fue el de drenar la malsana planicie en la que posteriormente se asentaría el foro Romano. Cfr. MALISSARD, Alain, *Los Romanos y el Agua*, Madrid, Herder, 2001, en especial el capítulo VIII, pp. 217-235.

se comienza a darle una importancia significativa a los sistemas de alcantarillado y drenaje para canalizar las aguas infectas lejos de los centros de población y así evitar enfermedades,¹⁴³ siendo éstos, símbolos de urbanidad y civilización.

La función del drenaje es, etimológicamente hablando, distinto de el del alcantarillado, proviene del francés *drainage* que a su vez proviene del inglés *to drain* que significa “desechar” se comenzó a utilizar principalmente a mediados del siglo XIX, la palabra castellana para designar algo similar es “avenar” que significa dar salida a las aguas muertas, estancadas o de pantanos por medio de zanjas.

El drenaje antecede al alcantarillado y su principal función fue el de desecar porciones de tierra para su posterior poblamiento o utilización como terreno agrícola, ganarle terreno al mar y desecar pantanos malsanos y humedales, ejemplos de ello, en un principio el objetivo de la *Cloaca Máxima* fue la desecar el pantano del valle bajo anegado continuamente por las aguas del Tíber, sitio que Roma urbanizaría posteriormente, los trabajos en los pólderes en los Países Bajos tienen por objeto ganar terreno al mar desecando por medio de canales o diques amplias zonas que se encuentran al mismo nivel o por debajo del nivel del mar para su uso agrícola o habitacional, el desagüe que desde el siglo XVI sufrió el Valle de México también es un ejemplo de ello.

Empatados en sus funciones, el alcantarillado y el drenaje a través del último siglo se han transformado en sinónimos, algo que como se verá, ha resultado ciertamente dañino. Con la introducción de el concepto de sustentabilidad para el manejo de recursos estratégicos se ha intentado dar una resignificación al funcionamiento del alcantarillado y el del drenaje, reestructurando el primero y despreciando el segundo en función de la utilidad pública sustentable del primero y de evitar mayores daños ecológicos y revertir procesos de destrucción de ecosistemas generados por el segundo.

¹⁴³ Epidemias de enfermedades como el cólera eran frecuentes a finales del siglo XIX en los centros urbanos alrededor del mundo sobre todo en Europa y América, como se verá más adelante ello motivó la creación de obras sanitarias. Ver cap. III, sección 3.3 de esta investigación.

2.7 El Saneamiento como enfoque holístico¹⁴⁴.

El saneamiento es un concepto y una perspectiva relativamente nueva, surgida de los enfoques de sustentabilidad en la Cumbre de la Tierra y es algo ambiguo ya que no existe un paradigma para su uso y se entiende de diferentes maneras dependiendo quién haga uso de él, en la Ley de Aguas Nacionales se entiende como “la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de aguas residuales”¹⁴⁵ otra definición es la que da Raúl Pacheco-Vega, él lo define como: “procesos y actividades de reducción de contaminación en un efluente (...) medidos sobre la base del volumen de aguas residuales tratadas(...)”¹⁴⁶, sin embargo quedan fuera de ellas elementos claves como el de la calidad el agua que se da por hecho viene implícito dentro del tratamiento, para la ONU debe incluir el concepto de “gestión segura de los desechos humanos”¹⁴⁷. El saneamiento es el resultado de un proceso holístico de la evolución del pensamiento en relación a la función social, económica y ambiental de los sistemas de alcantarillado y en general de toda la actividad e infraestructura humana enfocada a la remoción de basuras, la eliminación de aguas residuales y disposición de los desechos humanos ya sea por sistemas de saneamiento domiciliario que usan agua o por diversos métodos que también se utilizan como letrinas, fosas sépticas y compostaje; la función que en base a la sostenibilidad del servicio se entiende en la actualidad, implica indicadores decisivos que denotan desarrollo humano y social, que influyen directamente en la calidad de vida de la población, no deben ser perspectivas separadas, no son material de desecho, el alcantarillado como infraestructura, el tratamiento como medio y la sustentabilidad como objetivo integran la visión

¹⁴⁴ Desde la teoría de sistemas se entiende a la holística u holismo como la tendencia o corriente que analiza los eventos desde el punto de vista de las múltiples interacciones que los caracterizan, el holismo considera que el sistema completo se comporta de un modo distinto a la suma de las partes, destacando la interrelación entre éstas, alude a contextos y complejidades ya que es dinámico, su etimología proviene del griego *ολός* (*holós*) significa “todo o entero”. En <http://definicion.de/holistica/> revisado el 13/09/09.

¹⁴⁵ Art. 3 fracción L, LAN.

¹⁴⁶ PACHECO Vega, Raúl y VEGA, Obdulia “Retos y Perspectivas en Materia de Política de Tratamiento de Agua y Saneamiento en México” en OLIVARES, Roberto, SANDOVAL, Ricardo (coord.), *El Agua Potable en México. Historia reciente, actores, procesos y propuestas*, México, ANEAS, 2008, pp.192-204.

¹⁴⁷ En UN-Water, *Hacia la solución de una crisis mundial: Año internacional del Saneamiento 2008*. Flagship Editions, p.8, en <http://esa.un.org/iys/wastewater.shtml> revisado el 22/09/09.

holística del saneamiento en el caso del agua, que debe ser observado como un derecho de la ciudadanía y una obligación del Estado de proporcionarlo y de establecer las normas estrictas para su vigilancia y financiamiento.

El Saneamiento Total¹⁴⁸ es otra concepción holística manejada ampliamente por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), (WHO, por sus siglas en inglés) UN-Water y la UNICEF, y refiere al proceso completo de eliminación, mitigación y tratamiento de los desechos humanos, aguas residuales y basura así como campañas de educación en todos los niveles y políticas públicas que apoyan activamente a las comunidades que adoptan medidas para asegurar la sustentabilidad de las mismas.

El año 2008 fue declarado como por la Asamblea General de las Naciones Unidas como el Año Internacional del Saneamiento¹⁴⁹ ello para reivindicar los postulados de la Declaración de Río de 1992 en relación al medio ambiente y desarrollo, la Agenda 21 y la Declaración de Desarrollo Sustentable de Johannesburgo del 2002, haciendo especial énfasis en:

*Profundamente consternados por el lento e insuficiente avance en la provisión de servicios básicos de saneamiento, y conscientes del impacto que la falta de saneamiento provoca en la salud de las personas, en la reducción de la pobreza y el desarrollo económico y social que ello conlleva y en el medio ambiente, en particular en los recursos hídricos.*¹⁵⁰

El objetivo fue el de motivar a las naciones en general y, a las que se encuentran en vías de desarrollo en particular, a tomar medidas decisivas para implantar de manera efectiva, sistemas de saneamiento que estén acordes con su realidad social y económica, sin embargo, parece ser que la tirada de las Naciones Unidas fue el motivar a estos países a actuar ahora no tanto con miras a el cuidado del medio ambiente sino a la contención y mitigación de problemas de salud pública y

¹⁴⁸ Íbidem, p.19.

¹⁴⁹ Declaración A/RES/61/192 de las Naciones Unidas en: <http://esa.un.org/iys/background.shtml> Revisado el 23/09/09.

¹⁵⁰ Ídem, p.2

enfermedades provocadas por el contacto directo de las personas con sus propios desechos y con la basura. La OMS se transformó ahora en un actor decisivo presionando a los gobiernos en la adopción de medidas para promover el saneamiento, junto con organismos como UN-Water y ONG's establecieron cinco mensajes decisivos que deben orientar las actividades en relación a la materia:¹⁵¹

- a) El saneamiento es vital para la salud.
- b) El saneamiento contribuye al desarrollo social.
- c) El saneamiento es una buena inversión económica.
- d) El saneamiento favorece al medio ambiente.
- e) El saneamiento es factible.

El saneamiento ya sea visto desde el ángulo de la salud pública o el de la conservación del medio ambiente es una actividad prioritaria para el gobierno, implícitamente debe englobar ambos aspectos y resolverlos de manera paulatina y continua hasta que se logren los objetivos del milenio¹⁵² en el sentido de que el total de la población tenga acceso a sistemas de saneamiento que favorezcan su desarrollo personal y comunitario.

El Programa Nacional Hídrico 2007-2012¹⁵³ es el documento general que dicta la directrices del sector hidráulico en México, llamado en sexenios anteriores "Programa Nacional Hidráulico" fue presentado para diagnosticar las condiciones y propuestas en relación a los recursos hídricos, usos del agua y las condiciones de los subsectores de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

¹⁵¹ *Hacia la solución de una crisis mundial: Año internacional del Saneamiento 2008*, Op. Cit, p.16

¹⁵² En los ocho Objetivos del Milenio estipulados por la ONU en septiembre del 2000 el séptimo es el referente al Desarrollo Sustentable, en su tercer punto trata sobre "reducir a la mitad, para el 2015, de la población actual que no tiene acceso sustentable a agua potable y saneamiento básico" aunque lo primero en un sentido más comprensivo de "acceso sustentable del agua" sea lo más difícil, económica y socialmente hablando. Los Ocho Puntos del Milenio en <http://www.un.org/millenniumgoals/environ.shtml> revisado 25/09/09.

¹⁵³ El documento puede ser consultado en el sitio web de CNA <http://www.conagua.gob.mx>

El Objetivo 2 del Programa Nacional Hídrico versa sobre “Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento” para ello se proponen varias estrategias, seis de ellas son:¹⁵⁴

- a) Fortalecer el desarrollo técnico y la autosuficiencia financiera de los organismos operadores del país, a través de la aplicación de programas y acciones que impulsen el incremento en su eficiencia global y la prestación de mejores servicios.
- b) Tratar las aguas residuales generadas y fomentar su reúso e intercambio.
- c) Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en el país, induciendo la sostenibilidad de los servicios.
- d) Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en las comunidades rurales, induciendo la sostenibilidad de los servicios.
- e) Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en las comunidades urbanas, induciendo la sostenibilidad de los servicios.
- f) Mejorar la calidad del agua suministrada a las poblaciones.

El enfoque principal del Programa es el fortalecimiento de los Organismos Operadores, entidades descentralizadas que pueden ser públicos, privados o mixtos y que son las encargadas de la gestión en materia hídrica de los municipios, según el Censo de Captación, Tratamiento y Suministro de Agua del INEGI 2004¹⁵⁵, se contabilizan 2,366 organismos operadores a nivel nacional siendo Oaxaca el que más cuenta con el 21.1% del total con 524¹⁵⁶.

El objetivo planeado en el Programa Nacional Hídrico para la cuestión del saneamiento a través de la ayuda a los organismos operadores es el de pasar de

¹⁵⁴ *Programa Nacional Hídrico 2007-2012*, CNA, México, 2008, pp. 43-44.

¹⁵⁵ Archivo en:

http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2004/pdfs/CT_Suministro%20de%20agua.pdf Revisado 12/09/09.

¹⁵⁶ *Ibidem*.

una cobertura del 86% a una del 88% en alcantarillado (urbano y rural)¹⁵⁷, en el caso del tratamiento de las aguas residuales colectadas pasar del 36.1% al 60% una variación de 23.9 puntos porcentuales, en el rubro de la calidad del agua pasar de un valor de 96.0 a uno de 98.0 para el año 2012¹⁵⁸

El avance refleja un pobre incremento y ello una pobre inversión, sólo en el rubro del tratamiento de aguas residuales tiene un alza significativa ello posiblemente debido a los planes que se tienen de construir seis grandes plantas de tratamiento de aguas residuales dentro de la Coordinación de Proyectos de Saneamiento del Valle de México y el Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México anunciada el mes de noviembre del 2007 por el C. Presidente de la República Felipe Calderón Hinojosa el cuál *“costará 36 mil millones de pesos (...) permitirá disminuir la sobreexplotación de los acuíferos mediante la sustitución de agua de pozos que se utiliza para la industria o para la agricultura por agua tratada.”*¹⁵⁹

A nivel nacional la región que genera los caudales más importantes de aguas residuales es sin duda la del Valle de México debido a que en ella se asientan cerca de 21 millones de personas distribuidas entre tres entidades, el Estado de México, Distrito Federal e Hidalgo, y que tiene una actividad económica que genera cerca del 30% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. Los principales usos del agua en la región son el Público Urbano y el Industrial seguido por el Agrícola sobre todo en las zonas sur del Distrito Federal y en los municipios del estado de Hidalgo, el uso Público Urbano y el desagüe de las lluvias generan la mayor parte del caudal de aguas residuales no tratadas que se vierten en las alcantarillas y colectores metropolitanos, posteriormente en los drenes generales del Valle canalizándolos hacia alguna las salidas artificiales.

¹⁵⁷ La CNA considera que la cobertura de alcantarillado incluye a las personas que tienen conexión a la red de alcantarillado o a una fosa séptica, o bien a un desagüe, a una barranca, grieta, lago o mar. CNA, *Estadísticas del Agua en México, edición 2008*, Op. Cit, p. 78.

¹⁵⁸ *Programa Nacional Hídrico 2007-2012*, Op. Cit, pp.43-44.

¹⁵⁹ *La Crónica Online 07/11/07* Revisado 01/10/09 en http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=332113

El sistema hídrico del Valle de México es sin duda el más complejo que posee el país por las relaciones sociales, políticas, económicas y ambientales, debido a su estado en la actualidad y el impacto directo que ello genera en un volumen poblacional tan elevado es imperativa la comprensión de las relaciones sus factores que inciden en las problemáticas en relación a las cuestiones hídricas y a las propuestas de solución para dar.

Históricamente el Valle de México ha sido el centro neurálgico de las actividades en el país, ya sean políticas, económicas, culturales y sociales, el centralismo de facto llevó a la Ciudad de México a un proceso de crecimiento demográfico importante a finales de los años veintes del siglo XX, como resultado de los procesos sociales desencadenados por la Revolución, y que continuó de manera sostenida durante todo el siglo, concentrado gran parte de la actividad antes citada; a diferencia de otras ciudades que comenzaron un crecimiento vertical con la construcción de grandes edificios, condominios y rascacielos la Ciudad de México creció de manera horizontal y desorganizada, el trazo español original¹⁶⁰ que sólo se aplicaba a la ciudad en el islote se deformó para sortear los nuevos trayectos y paisajes que la creciente urbe se iba encontrando, sin embargo uno de los principales problemas de la cuenca en aquellos tiempos era la abundancia de agua y el inminente riesgo de inundaciones.

Existe una convergencia de varias instituciones de gobierno de los tres niveles en la Cuenca del Valle de México en lo referente al agua, ello debido a las complejas relaciones sociales entre las que figuran demandas de una diversa índole, desde transferencias para uso agrícola, zonas de veda a la explotación de aguas subterráneas que generan improductividad y migraciones, grandes transferencias de agua potable de las cuencas vecinas para el uso público urbano de el Distrito Federal y los municipios conurbados, la generación y disposición de aguas residuales por parte de la industria y la población así como su posterior exportación a las cuencas vecinas cargadas de contaminantes, convierten a la

¹⁶⁰ Revisar nota 81.

Cuenca del Valle de México en un foco de conflicto hídrico a finales de la primera década del segundo milenio.

La Comisión Nacional del Agua es sin duda la principal institución que se encarga de la gestión de los recursos hídricos en la zona del Valle ello a través de la región hidrológico administrativa XIII Aguas del Valle de México, Organismo de Cuenca con sede en la Ciudad de México, en ella según datos de la CNA, habitan 21, 090,206 millones de personas de los cuales 20,227, 392 pertenecen a la población urbana y 862, 815 a la rural¹⁶¹ distribuidos en 116 municipios en cuatro entidades de la federación y existen 5 distritos de riego con 104, 998ha¹⁶².

La región hidrológico administrativa XIII Aguas del Valle de México tiene una historia muy particular, es la más pequeña en extensión de las regiones administrativa de la CNA y de hecho fue creada fraccionando a la IV Región del Balsas y a la VIII Lerma-Santiago-Pacífico para crear un organismo de cuenca que atendiera a las necesidades de una región hidrológica muy pequeña que de hecho es una cuenca confinada con salidas artificiales en el centro del país. La relevancia de este valle es muy importante debido a la presencia de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México un área densamente poblada que se ha transformado en un gran demandante de recursos hídricos para su subsistir diario. La sobreexplotación de los recursos hídricos locales de la cuenca a lo largo del último siglo bajo un esquema no sustentable, han llevado al abatimiento de los acuíferos del Valle, de los que la Ciudad de México y los municipios conurbados se abastecían primordialmente, ello ha provocado que a finales de la última década del segundo milenio, la Zona Metropolitana del Valle de México se convierta en una voraz consumidora de recursos hídricos, ya no solamente de su propia y deteriorada cuenca, sino de las cuencas vecinas, exportando así un esquema de gestión que le da la prioridad al abastecimiento de la demanda y, de manera limitada, la gestión de la oferta, sin preocuparse sino hasta fechas últimas

¹⁶¹ CNA, *Estadísticas del Agua en México, edición 2008*, Op. Cit, p.178.

¹⁶² Los distritos de riego son el 03 Tula, 073 La Concepción, 088 Chiconautla, 100 Alfajayucan, 112 Ajacuba. Datos de Estadísticas del Agua 2007 Región XIII Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala.

de la importancia de manejar esquemas sustentables para la supervivencia y autosuficiencia de la cuenca, ello con miras al rescate del sistema metropolitano dentro de un marco regional y de la implementación de planes y programas de gestión integral de todos los recursos hídricos locales.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México recibe en promedio 60.6 m³/s de agua potable para uso urbano que son suministrados por la siguientes fuentes:¹⁶³

- a) Acuífero de la Zona Metropolitana del Valle de México¹⁶⁴ con 39.7 m³/s (68%)
- b) Sistema Cutzamala con 14.7 m³/s (22%)
- c) Sistema Lerma con 5.1 m³/s (8%)
- d) Potabilizadora Madín y manantiales con 1.1 m³/s (2%)

El volumen total de agua es relativo ya que durante su distribución entre los organismos operadores y la población sufre una reducción considerable, sin embargo toda el agua que entra al Valle de México y que es utilizada debe ser dispuesta de alguna manera, la Zona Metropolitana deriva cerca de 45 m³/s¹⁶⁵ de aguas residuales no tratadas a la subcuenca del Valle de Tula y en específico al Valle del Mezquital, las cuales son utilizadas en su mayoría para la agricultura, sin embargo no existe un tratamiento previo de las mismas lo que genera un problema de salud pública. La consecuente exportación de aguas negras hacia el Valle del Mezquital priva a la Zona Metropolitana de un recurso valioso que se esta subutilizando y que contribuye de manera directa a agravar la situación de la disponibilidad de agua potable en la región debido a la contaminación de los acuíferos por los cauces sin tratamiento.¹⁶⁶

¹⁶³ *Programa Hidráulico Regional 2002-2006 Aguas del Valle de México y sistema Cutzamala, Región XIII.* México, 2003, pp.36-42.

¹⁶⁴ Conformado por los acuíferos de Chalco-Amecameca, el de la ZMCM, Texcoco y Cuautitlán-Pachuca, CNA, *Íbidem*, p.37.

¹⁶⁵ Se puede observar entonces que después de el uso y las fugas, de los 60.6 m³/s que entran a la ciudad y su área conurbada 15.6 m³/s (27.27%) quedan de alguna manera dentro de la cuenca de México y 72.73% del resto son enviados a la cuenca de Tula como aguas residuales no tratadas. *Íbidem* p.38

¹⁶⁶ Ver Anexo 4: Sistema de drenaje del Valle de México.

La problemática del Valle de México y de la zona metropolitana en particular tiene un trasfondo histórico-social que no debe de ser dejado a un lado ya que permiten observar acontecimientos sociales e institucionales que propiciaron en su momento actividades de gestión hidráulica en periodos históricos diferenciados por cosmovisiones distintas de la convivencia humana con el agua que, a través del tiempo culminan con sucesos y circunstancias visibles a los pobladores del Valle en la actualidad. Así, para comprender mejor las relaciones hídricas del Valle de México hay que observar su historia particular para entender su presente convulso y, tal vez, encontrar en un ejemplo de su pasado, un remedio para la actualidad.

El problema de el agua ha sido inherente al Valle de México en situaciones paradójicas, en algún momento de su historia la abundancia del elemento fue molesta y problemática, en otra su escasez y contaminación alarmante y problemática, pero la historia es tautológica y en el ejemplo anterior se resume a la constante “problema”.

Capítulo Tercero.

Merced al cielo y al gran Hernán Cortés que conquistó la gran México para que la gran Venecia tuviese en alguna manera quien se le opusiera. Estas dos famosas ciudades se parecen en la calles que son todas de agua la de Europa, admiración del Mundo Antiguo; la de América, espanto del Nuevo Mundo. Miguel de Cervantes Saavedra en El licenciado Vidriera.

3.1 El Valle de México y sus primeras obras hidráulicas. Del periodo prehispánico al virreinal.

La cuenca hidrológica del Valle de México¹⁶⁷ ha sufrido a lo largo de cinco siglos un proceso de degradación continua, los primeros pobladores de la cuenca encontraron un sitio espléndido en el cual desarrollar sus culturas. Poco queda después este periodo de depredación, del Anáhuac, de esa tierra “al borde del agua”, de ella y de sus lagos, sólo quedan las vagas imágenes del pasado, descoloridas fotografías de finales del siglo XIX y coloridas pinturas de artistas que en su momento o por añoranza, recuerdan con nostalgia las bellas postales de la ciudad lacustre que la Ciudad de México alguna vez fue.

Aproximadamente en año 9000 A.C.¹⁶⁸ los primeros asentamientos humanos de cazadores-recolectores arribaron a lo que hoy es el Valle de México en busca de mejores presas, pero es alrededor del año de 5500 A.C.¹⁶⁹ que los primeros asentamientos agrícolas surgen; es en el Preclásico Temprano (2500-1200 A.C.) que las primeras sociedades agrícolas aparecen en la zona del Valle, y hasta el Preclásico Medio (1200-400 A.C.) que la agricultura alcanza un nivel avanzado que permite una interacción más intensa con los lagos, se construyen terrazas, presas y canales para el control del agua, son las primeras obras hidráulicas conocidas del Valle de México, muchas de ellas en las zonas que antiguamente

¹⁶⁷ “La cuenca, una zona a la que se solía llamar Valle de México, es de considerables dimensiones; abarcaba alrededor de 7000 km², de los cuales cerca de 1000km² correspondían a lagos y pantanos. Tres de esos lagos, los de Xaltocan, Zumpango y Texcoco, eran salados, mientras que los de Chalco y Xochimilco eran de agua dulce. En conjunto no sólo constituían una abundante fuente tanto de alimentos como de materias primas, sino que permitían una eficaz comunicación entre los numerosos poblados que se situaban e sus orillas.” Fuente: Revista *Arqueología Mexicana. La Cuenca de México*. Número 86, Volumen XV, p.29 Cabe destacar que originalmente la cuenca fue endorreica es decir que no existía una salida natural del agua de ella hasta el siglo XVII, en el presente trabajo se utilizará la denominación Valle al ser la más común en la actualidad.

¹⁶⁸ Íbidem, p.28.

¹⁶⁹ Ídem.

eran la ribera de los lagos, al mismo tiempo los primeros pobladores comenzaron a lidiar con uno de los problemas más insidiosos de la región: las inundaciones.

a) El periodo prehispánico

Fue hasta el Posclásico Tardío (1350-1519) que las principales obras hidráulicas de los pueblos prehispánicos comenzaron a ver la luz, una de ellas considerada como la principal del pueblo mexica-texcocano fue el Gran Dique de Nezahualcóyotl¹⁷⁰ construido en 1449 cuya construcción duró diez años, con 16km de largo y 7m de ancho conectaba Iztapalapa con Atzacualco y cuyo objeto fue el de evitar las inundaciones a la capital y separar las aguas dulces del lago de Xochimilco de las saladas del lagos del norte de la cuenca, así como evitar que las crecidas de los lagos de Zumpango y Texcoco fluyeran e inundaran la ciudad.¹⁷¹ Posteriormente en el año de 1499 el regente mexica Ahuítzotl manda construir el albarradón que llevó su nombre para remediar la inundación que él mismo había causado cuando abrió el acueducto de Acuecuexco y anegó la ciudad.

Ahuítzotl (...) pues viendo que toda la hermosura de México y su fertilidad "consistía en tener abundancia de agua, a causa de que los mexicanos habían hecho algunos camellones, cada uno en sus pertenencias y huertos, en los cuales sembraban maíz, chía, calabazas y chiles, tomates y rosas de todo género, con la falta de agua se secaban y marchitaban. Mandó, pues, que de cal y canto se hiciese la obra, la cual se terminó brevemente. Abierto el manantial y entrada que fue el agua en el canal, fue tal su abundancia que anegó la ciudad y motivó el derrumbamiento de muchos edificios (...)"¹⁷²

Los mexicas, como las demás culturas que vivían en las riberas de los lagos del Valle de México, lograron en cierta medida controlar las continuas inundaciones mediante la edificación de diques; una manera de explotarlos fue con la creación

¹⁷⁰ También conocido como el Albarradón de Nezahualcóyotl, fue destruido por las incursiones de Hernán Cortés en su campaña de asedio naval de México-Tenochtitlán en 1521; decide que sea por vía acuática debido a la imposibilidad de cruzar las calzadas y para tal objeto, hace construir 12 bergantines para sitiar la ciudad, en su avanzada hacia la capital destruye el nombrado dique y el acueducto de Chapultepec mismos que posteriormente serán reconstruidos en el periodo virreinal debido a su utilidad. Revisar el sitio: http://www.siagua.org/archivos_adjuntos/documentos/SuelosLacustresDeMexico.pdf

¹⁷¹ DÍAZ Rodríguez, Jorge Abraham. *Suelos Lacustres de la Ciudad de México*. Revisar archivo en el sitio web: http://www.siagua.org/archivos_adjuntos/documentos/SuelosLacustresDeMexico.pdf

¹⁷² GONZÁLEZ de Cosío, Francisco, *Historia de las Obras Públicas en México*, SCT, México, 1999, p.38.

de islotes artificiales, las chinampas¹⁷³ las cuales fueron la base de la economía local hasta la llegada de la población europea en el siglo XVI y el consecuente cambio de paradigma entre la población ribereña y los lagos; los pueblos mesoamericanos y en particular el mexicana pretendían una coexistencia quizá forzada, quizá resignada con ellos, los españoles por otra parte tenían un punto de vista muy diferente ante las constantes inundaciones de la ciudad: la desecación, el drenaje del sistema lacustre.

b) El Periodo virreinal¹⁷⁴: comienza la “hidrofobia” y la lucha contra las inundaciones.

El periodo virreinal en México comienza en 1519 con la caída de la capital del Imperio Azteca, México-Tenochtitlán, y la instauración de la administración de la segunda Audiencia y el nombramiento del primer virrey de la Nueva España el 14 de noviembre de 1535, la cual no dilató en enfrentarse al asedio constante del problema de las inundaciones tan temprano como el año de 1555 durante el gobierno del segundo virrey de la Nueva España don Luis de Velasco Conde de Santiago¹⁷⁵, la ciudad capital sufre una muy severa que motiva la reconstrucción del albarradón de San Lázaro¹⁷⁶ sin embargo continúa sufriendo de severas inundaciones por los siguientes sesenta y ocho años.¹⁷⁷

¹⁷³ La etimología del nombre proviene del náhuatl *chinámitl*, que significa “sobre el cercado”

¹⁷⁴ El termino de “colonia” ampliamente utilizado para referir a los cerca de 300 años de participación política de la Nueva España dentro de la esfera de la monarquía hispánica describe características diferentes a la organización y percepción de las posesiones españolas en América, que en un principio eran reconocidas como elementos autónomos federados, muy diferentes de las posesiones inglesas: “*el Virreinato fue la forma política más acabada que España llevó a cabo en sus dominios americanos. Como lo indica su etimología, un virreinato (...) (vice del latín vicere; hacer las veces de)(...) eran reinos; es decir, elementos básicos constitutivos del Reino que eran Las Españas formadas por los reinos peninsulares, como Castilla, León y los reinos de ultramar*”, LOUVIER Calderón, Juan, *Historia política de México*, Op. Cit, p.29.

¹⁷⁵ Segundo virrey de la Nueva España, su gobierno se extendió de 1550 a 1564, ejerció tan magistralmente su cargo que muchos le llamaron "prudentísimo tutor y padre de la patria", durante su periodo se fundó la ciudad de San Miguel El Grande, abolió la esclavitud que imperaba desde la conquista y fundó en 1553 la Universidad. VÁZQUEZ Gómez, Juana, *Diccionario de Gobernantes de México*, México, Patria, 1998. p.42

¹⁷⁶ El albarradón de San Lázaro fue una reconstrucción parcial y mejorada de lo que quedaba del albarradón de Ahuítzotl, tomó su nombre a que los españoles nombraron a esa sección del lago de Texcoco “Laguna Grande de San Lázaro”, cerca de donde se erigió la garita del mismo nombre.

¹⁷⁷ Las inundaciones se sucedieron en los años de 1555, 1580, 1607, 1615, 1623 y 1629; Cronología del Agua en la Ciudad de México en VELA, Enrique, “La Ciudad de México vista desde el Agua”, en revista *Arqueología Mexicana, Manos y pies: Símbolos prehispánicos*, Número 71, Volumen XII, enero-febrero 2005

La inundación en la Ciudad de México del año de 1607 siendo virrey don Luis de Velasco II, Marqués de Salinas¹⁷⁸, hijo de aquel que había sufrido la primera gran inundación del periodo europeo, fue la que motivó de manera definitiva que el gobierno virreinal se decidiera de una buena vez por las obras de desecación de los lagos propuestas por Enrico Martínez¹⁷⁹ que imperaron sobre las que abogaban por la creación de un sistema de diques¹⁸⁰. Las obras del desagüe del Valle comenzaron el 28 de noviembre¹⁸¹ del mismo año con la excavación del canal en Huehuetoca, el plan original consistía en:

Se proyectaba drenar el lago de Zumpango, el más septentrional de la cuenca e interceptando el río Cuautitlán canalizar sus aguas al río de Tula y eventualmente al Golfo de México. Se pensaba que reduciendo la alimentación del gran lago que rodeaba a la ciudad de México se reduciría indirectamente el aumento excesivo de nivel en la ciudad misma. El proyecto del desagüe se debió principalmente al matemático jesuita Juan Sánchez, y a Enrico Martínez quien dirigió las obras terminando la primera etapa en diez meses, empleando a más de 60 mil trabajadores indígenas para excavar el túnel y el canal de doce kilómetros de largo¹⁸²

El tajo de Nochistongo sufrió de una azarosa historia, su construcción fue intermitente y fue el objeto de muchas críticas sobre todo que, al retrazarse su construcción la ciudad se vio anegada dos veces más; en 1623 el virrey Diego Carrillo de Mendoza y Pimentel, Marqués de Gévez¹⁸³ mando suspender las

¹⁷⁸ Octavo virrey de la Nueva España. Era su segundo periodo como virrey el primero fue de 1590 a 1595 durante su gestión se fundó el Hospital Real y el parque de la Alameda que por aquel entonces se encontraba en la orilla de el centro de la ciudad de México, VÁZQUEZ Gómez, Juana, Op. Cit, pp. 48-49,51.

¹⁷⁹ Hispanización de Heinrich Martin, cosmógrafo real, médico aficionado, interprete del Santo Oficio desde 1599, ingeniero e impresor de la Nueva España, nació en la ciudad de Hamburgo entre 1550 y 1560.

¹⁸⁰ Según el Barón de Humboldt *“Martínez presentó en realidad dos proyectos: uno que pretendía regular las aguas de los lagos (...) mediante un desagüe y otro cuyo objetivo era controlar las impetuosas aguas del río Cuautitlán evitando que desembocaran en el lago de Zumpango. Ambos contemplaban la salida final de las aguas por la galería subterránea de Nochistongo (...) Sin embargo, como el primero de ellos resultaba más costoso y complicado, el gobierno decidió ejecutar el segundo”* Citado en: PERLÓ Cohen, Manuel, *El paradigma porfiriano. Historia del desagüe del valle de México*, México, Miguel Ángel Porrúa, 1999, p.43.

¹⁸¹ EVERETT Boyer, Richard, *La gran inundación. Vida y sociedad en México (1629-1638)*, México, SEP/Setentas, 1975, p.22.

¹⁸² Ídem.

¹⁸³ Decimocuarto virrey de la Nueva España. Gobernó de 1621 a 1624, su historia es muy particular y su gobierno estuvo lleno de desaciertos y acciones mal entendidas, el primero de ellos fue la destrucción del dique del río Cuautitlán, protagonizó un escándalo político al enfrentarse al arzobispo Pérez de la Serna quien lo excomulgó y dejó sin administración de los sacramentos a la ciudad, el virrey lo envió a prisión y ello provocó un motín que saqueo e incendió el palacio virreinal, salió de la Nueva España disfrazado de sirviente.

obras por considerarlas onerosas e inútiles, debido a ello la ciudad sufrió de otra grave inundación lo que obligó a las autoridades a retomar la obras del desagüe, sin embargo no se le dio la correcta atención como ya remarcaba el propio Enrico ya que al finalizar 1627 “el desagüe no funcionaba bien desde 1623 y el nivel de las aguas subía alarmantemente”¹⁸⁴ se retomó su construcción y adaptación durante la gran inundación de 1629 con el fin de desecar en el menor tiempo posible al Valle sin embargo tardaría ciento sesenta años en completarse hasta 1789. El tajo de Nochistongo terminó siendo a cielo abierto, y aún puede verse en la desviación de Huehuetoca en la carretera México-Querétaro, cuyas características en sus dos periodos de construcción fueron:

*(...) Su primera parte corría desde el vertedero, donde estaba la fábrica principal y se recogían las aguas de las lagunas de Coyotepec y Zumpango, hasta la parte en que se comenzó a trabajar a tajo abierto. La segunda, desde ahí hasta el paraje que llaman Guiñada, que era lo más alto del desagüe. "Ésta es la parte en que se trabaja de presente a tajo abierto, desbaratándose los socavones que se habían hecho antes a más de setenta y hasta setenta y dos varas de profundidad." La tercera parte comprendía desde la Guiñada hasta la boca de San Gregorio, con longitud de tres mil quinientas varas, en que las aguas corrían por socavón. La cuarta y última parte se estimaba desde San Gregorio hasta la Presa del Santísimo, en distancia de dos mil doscientas varas, por Nochistongo, hasta el río de Tula, que va a dar al mar del Norte.*¹⁸⁵

c) La inundación de “San Mateo” de 1629.

Pocos eventos trastornan la mente de las personas que habitan una ciudad como los desastres naturales, inevitables tanto como impredecibles, la gente no olvida con facilidad eventos catastróficos que atentan contra sus posesiones y sus vidas y que ciertamente marcan pautas de comportamiento que, al pasar la desgracia, dejan honda huella en el pensar y sentir de la población que se queda a vivir en la azotada urbe. Dos han sido los siniestros que han marcado la mente y el devenir de la Ciudad de México en su historia, uno fue el gran sismo de 1985 y el otro unos tantos años atrás, la gran inundación que comenzó en 1629.

Fue un gobernante honrado que luchó contra injusticias, monopolios y contra los abusos del clero, sin embargo su enfrentamiento directo con el arzobispo le valió el disgusto de la mayoría. VÁZQUEZ Gómez, Juana Op. Cit, pp. 53-54.

¹⁸⁴ Op. Cit, p.26.

¹⁸⁵ GONZALEZ de Cosió, Francisco, Op. Cit, p.249.

Es de vital importancia su mención, dadas las repercusiones que tuvo en su momento la gran inundación, tanto políticas, económicas y sociales. Como ya se vio, durante el periodo colonial las inundaciones fueron una molestia constante a la población de la ciudad, sin embargo la acaecida el 21 de septiembre día de San Mateo de 1629, no tuvo ni ha tenido igual y las acciones emprendidas para mitigar sus efectos son aún visibles, modificó de manera permanente las relaciones hídricas en la cuenca del Valle de México.

Siendo virrey Rodrigo Pacheco Osorio, Marqués de Cerralvo¹⁸⁶ las obras del desagüe del valle habían entrado en un periodo de transición, no se sabía si continuar con el plan original de desecar los lagos o modificarlo a uno de preservación y utilización de diques como proponía Adrian Boot¹⁸⁷, enviado del rey Felipe III desde 1614 para resolver la problemática que las inundaciones estaban generando a la Real Hacienda, mediante la aplicación de un plan hidráulico que resolviera de manera definitiva las recurrentes inundaciones que anegaban la ciudad y paralizaban el comercio. Las lluvias de ese año fueron inusualmente constantes y fuertes, las aguas de los lagos septentrionales se habían elevado de una manera alarmante desde meses antes, dos incidentes en particular coincidieron para desatar la inundación:

En 1628 el virrey de Cerralvo ordenó ciertas reparaciones, pero el nivel de las aguas no bajaba y lluvias sin precedente de 1629 causaron la peor inundación en la historia de la ciudad. Enrico Martínez, temiendo que las aguas enfurecidas del río Cuautitlán destruyeran el canal de desagüe, tomó la funesta decisión de cegar la entrada. El río corrió hacia el sistema lacustre. En julio el agua rebasó bordos y represas, inundando las partes bajas de la ciudad. Sólo las calzadas eran transitables. El 5 de septiembre se circulaba en canoa en los barrios de Santiago Tlatelolco y de la Piedad (...) la noche

¹⁸⁶ Decimoquinto virrey de la Nueva España. Su administración duró 11 años de 1624 a 1635 sucediendo al marqués de Gelves después de éste fuese depuesto en una revuelta, fue un político hábil que afrontó en toda su extensión la gran inundación, dio la orden de reanudar los trabajos del desagüe y concentró la mayor parte de los recursos y mano de obra a del virreinato a esa tarea, aprendió a una flotilla holandesa que pretendía invadir el puerto de Acapulco también mandó construir el Fuerte Cerralvo en Nuevo León para detener las constantes incursiones de las tribus del norte de la Nueva España. VÁZQUEZ Gómez, Juana, Op. Cit, p.54.

¹⁸⁷ “En 1614 el rey envió a un holandés experto en hidráulica, Adrian Boot, quien dictaminó que el desagüe era prácticamente inútil y se ofreció a construir un sistema de diques(...) declaró que (...) solamente impedía que el río Cuautitlán desembocara en el sistema lacustre pero no drenaba los lagos”, EVERETT Boyer, Richard, Op. Cit. pp. 22, 119.

*del 20 de septiembre se desató una tormenta en el Valle de México que no amainó en 36 horas. El 22 de septiembre amaneció la ciudad bajo una o dos varas de agua (2m) los muertos y heridos se contaban por millares. No quedó más lugar seco en la ciudad que el área pequeña alrededor de la plaza y de la catedral, a la cual se dio en llamar isla de los perros, por los muchos que ahí se refugiaron.*¹⁸⁸

La magnitud del desastre fue impresionante se calcularon alrededor de 30 mil muertos consecuencia de la inundación, en una ciudad que por aquel entonces contaba con 150 mil, de la población restante cerca del 75 por ciento huyó a las localidades periféricas más elevadas como Coyoacán, Tacubaya y San Agustín de las Cuevas (Tlalpan)¹⁸⁹ otro tanto se asentó permanentemente en la ciudad de Puebla de los Ángeles. Ello en un símil con el sismo del 85 motivó el crecimiento de las poblaciones aledañas a la capital que recibieron a los damnificados muchos de manera permanente, sin embargo, la actividad económica de la ciudad después de la reconstrucción atrajo en las dos ocasiones de nuevo a la población, para beneplácito del fisco local.

Se crearon impuestos especiales como la Sisa¹⁹⁰ al vino que fueron destinados en su totalidad a las obras del desagüe, este impuesto llevaba veinticinco años cobrándose¹⁹¹ cuando sucedió la inundación y generó muchos conflictos entre el cabildo de la ciudad que exigía que fuese usado sólo para las obras del desagüe y el virrey que disponía de él para cubrir otros gastos hasta que, debido al desastre, se auditaron sus fondos para sacar provecho de ellos en las obras del canal. Después de eso el gobierno virreinal le dio prioridad al proyecto del desagüe y mediante los repartimientos¹⁹² dotó a la obra de mano de obra principalmente de indígenas de la región aunque debido a la magnitud del problema y de la necesidad de realizarlo con premura se comenzaron a importar desde regiones

¹⁸⁸ Íbidem, pp. 26-27.

¹⁸⁹ Íbidem, p.126.

¹⁹⁰ Impuesto temporal a los comestibles destinado a la conservación de los acueductos de Santa Fe y Chapultepec y de los ductos subterráneos que distribuían el agua potable en la ciudad. Consistía en un gravamen de un peso y un real sobre la barrica de vino y de toda la bebida alcohólica, y de doce y medio reales por barrica de vinagre que entraban a la Nueva España. Íbidem, pp. 93-94.

¹⁹¹ Íbidem, p.110.

¹⁹² Sistema implantado desde la conquista, era parte de la encomienda, consistía “en un tributo, pagado no en bienes sino en trabajo, se le conoció como servicio personal” GARCÍA Martínez, Bernardo “La creación de la Nueva España” en *Historia General de México*, Colegio de México, 2000, pp. 243-244.

más alejadas como Puebla y Cuernavaca y ya no solo de las poblaciones de las riberas del lago.¹⁹³

La inundación se prolongó durante cinco años trastornando la economía regional de la cuenca que utilizaba la mano de obra indígena en las haciendas para la cosecha, mano de obra que estaba siendo atraída a las obras del desagüe a petición de los maestros ingenieros para terminar en el menor tiempo posible las obras. Para evitar que la población pobre se comenzara a amotinar y a generar revueltas se organizaron acciones para llevar granos a la alhóndiga, principalmente maíz que era proporcionado a regañadientes por los hacendados españoles ya que los indígenas lo sembraban sólo para autoconsumo.¹⁹⁴ Sin embargo debido a los daños y vicisitudes existía un resentimiento de la población de la ciudad:

*(...)creció la animosidad general. La ira se enderezó primero contra la Compañía de Jesús, encargada desde 1627 del proyecto para contener las inundaciones (...) Después el resentimiento se dirigió hacia el virrey, pero éste encontró un chivo expiatorio: Enrico Martínez, maestro mayor de las obras del desagüe. Fue enviado a prisión por sellar la boca del desagüe obligando al crecido río Cuautitlán a correr hacia la cuenca de México. Su crimen fue no pedir la autorización del virrey, porque en su declaración explicó que la tremenda corriente en el canal angosto desalojó muchas piedras y tuvo que cegar el paso para evitar que se destruyese totalmente.*¹⁹⁵

d) Las obras del desagüe virreinal y sus consecuencias.¹⁹⁶

La gran inundación de 1629 y las obras del desagüe que se retomaron con renovados bríos dejaron una honda impresión en toda una generación y aunque de cuando en cuando se creía resuelto el problema de las inundaciones, regresaba junto con siniestros recuerdos. La inundación de 1629 marcó un paradigma, es el comienzo formal de la desecación masiva de los lagos, de la hidrofobia de la población y del gobierno de la Ciudad de México y del virreinato

¹⁹³ Durante ese periodo el rey abolió los repartimientos y envió una cédula en la que otorgaba a los indígenas libertad “para contratarse como mejor les convenga” *Ibidem*, p.44.

¹⁹⁴ *Ibidem*, p.79.

¹⁹⁵ *Ibidem*, p.110.

¹⁹⁶ Ver anexo 5 al final del trabajo.

que a la larga gastarían en el proyecto del desagüe casi 3 millones de pesos dejando en la primera mitad del siglo XVII a las arcas de la colonia “tan vacías como las alforjas de sus habitantes”¹⁹⁷, fue la primera salida artificial del Valle.

El trauma fue profundo pero la persistencia novohispana lo fue más, durante los próximos siglos se irían paulatinamente desecando los lagos bajo el mismo esquema que Enrico Martínez propuso en 1607, mismo que se heredó a los gobiernos del México Independiente; si bien se decidió que la salida del agua ya no fuese por Huehuetoca la resolución es la misma: el agua debe salir de la cuenca; y ya bien entrado el siglo XX al no haber lagos, toda el agua, ya sea pluvial o residual, que entra en la ciudad y su zona metropolitana tiene que ser expelida, la hidrofobia se ha imbuido en lo social, cultural e institucional.

e) Otras obras hidráulicas virreinales en el Valle de México.

Por lo que restó del periodo virreinal las inundaciones continuaron siendo una molestia, y en cuestión de obras hidráulicas se continuó con el relleno de las acequias con fines sanitarios. Las acequias fue el primer sistema de drenaje y alcantarillado que tuvo la ciudad de México, adaptadas durante el periodo virreinal, servían aún como vías transitables de comunicación y comercio a finales del siglo XIX, eran remanentes de la vieja Tenochtitlán que cortaban la ciudad en una serie de canales que llevaban las más de las veces los desperdicios de esta a los lagos, eran una constante fuente de discusión en el cabildo de la ciudad debido a que “*en toda la época colonial (sic) se habló repetidamente de la inmundicia y de la pestilencia de las acequias y limpiarlas debe haber sido una de las tareas más desagradables que tenían que realizar los indios*”¹⁹⁸ el virrey arzobispo Juan de Palafox comentaba sobre ellas en su informe presentado a su sucesor el Conde de Salvatierra en 1642 “*se tiene que tener especial cuidado con la arquería que trae el agua a ella (la Ciudad de México) no solamente por que perecen los*

¹⁹⁷ Íbidem, p.86.

¹⁹⁸ Íbidem, p.64.

*conventos, comunidades y pobres no viniendo el agua sino por que beben de las acequias, lo que causa graves enfermedades y peste, señaladamente en los indios (...)*¹⁹⁹ entre ellas destacan la de la Viga, la Acequia Real y los canales de Xochimilco. También se llevaron importantes proyectos de construcción de acueductos como el de Arcos de Belén²⁰⁰ que llegaba hasta las inmediaciones del centro de la ciudad al lugar conocido como Salto del Agua donde la población del centro se abastecía.

3.2 El periodo independiente.

Las convulsiones de la lucha de independencia y el turbulento comienzo de México a su vida independiente distrajeron la atención de la obra pública hasta después de la primera mitad del siglo XIX; al igual que las autoridades virreinales el gobierno entrante, sumergido en un mar de conflictos constantes, de división política y de insidiosas revueltas y golpes de estado no encontraba tiempo para atender las apremiantes necesidades del desagüe que ya llevaba unos cuantos años en el abandono y desorganización.

Los asuntos del desagüe pasaron a formar parte de dos dependencias distintas: la Diputación Provincial de la ex Intendencia de México y de parte del gobierno central, de la Secretaría de Relaciones Exteriores que absorbió el control de las obras públicas, a su cabeza se encontraba Lucas Alamán quien en su momento presentó un informe para constatar el estado en el que se encontraban las obras del desagüe el cuál esbozó un panorama desalentador.²⁰¹

(...) durante ella [la guerra de independencia] las [obras] ya hechas han padecido considerablemente. Las haciendas obligadas a la limpia del río Cuautitlán por merced del agua que disfrutaban, no la han practicado, y el lecho del río esta actualmente más alto que los campos por donde corre. Las aguas llovedizas han producido en el canal de Huehuetoca derrumbamientos tan considerables que algunos lo obstruyen por el espacio de 60 varas de largo y 10 de altura (...) el dique de Zumpango más débil de lo

¹⁹⁹ PALAFOX y Mendoza, Juan de, Arzobispo Virrey de la Nueva España, Citado en: GONZALEZ de Cosío, Francisco, Op. Cit, p.247

²⁰⁰ El acueducto de Chapultepec era conocido también como el de “Arcos de Belén” por el común de la gente

²⁰¹ PERLÓ Cohen Manuel, *El paradigma porfiriano. Historia del desagüe del valle de México*, Op.Cit, p. 48.

que convenía, se halla corroído en toda su extensión y las compuertas maltratadas
...²⁰²

Con el arribo de la Constitución de corte federalista de 1824 y el establecimiento de los estados “libres y soberanos” la administración de las obras del desagüe pasaron a la competencia del recién creado Estado de México, de ahí en adelante no se tendrían resultados visibles ni avances en las obras hidráulicas del Valle de México, ni el ayuntamiento de la Ciudad de México logró avances en el suministro y construcción de obras de alcantarillado y saneamiento, algo que era visible a mediados del siglo XIX y que motivó la anexión del sistema de desagüe del Valle con las obras de saneamiento.

La inestabilidad política de país lo hundió en un atraso innegable, no sólo no había dinero para nuevas obras sino que las existentes se encontraban en grave estado de deterioro ya hubiese sido por la negligencia y por su destrucción debido a las luchas armadas, fue hasta la década de los treinta del siglo XIX que, durante el gobierno de Anastasio Bustamante y bajo el enérgico impulso de Lucas Alamán, que se retomaron las obras del desagüe dándole mantenimiento preventivo y logrando que el Congreso destinara una partida de 50,000 pesos para ello, pero el esfuerzo se vio de nuevo interrumpido debido a la guerra civil que sobrevino y el proyecto quedó nuevamente en el abandono.²⁰³

Los conflictos internos se extendieron por toda la mitad del siglo XIX, sin embargo la amenaza externa siempre estuvo latente; en sus primeras décadas de vida independiente el país se enfrentó en cuatro ocasiones a ellas: en 1829 el intento de reconquista por parte de España, en 1836 la guerra de independencia de Texas que contaba con el apoyo norteamericano, en 1838 la “Guerra de los Pasteles” con Francia, y la invasión norteamericana de 1846-1848, lo que llevó a

²⁰² ALAMÁN, Lucas, *Memorias que el secretario de Estado y del Despacho de Relaciones Exteriores (sic) e Interiores presenta al soberano Congreso Constituyente sobre los negocios de la Secretaría de su cargo leída en la sesión del 8 de noviembre de 1823*” citado en: LEMOINE Villicaña, Ernesto, *El desagüe del Valle de México durante la época independiente*, México, UNAM, 1978, pp. 24-26.

²⁰³ *Ibidem*, p.50.

denominar a México como “el país más amenazado del continente” durante ese periodo histórico.²⁰⁴

En 1848 la Ciudad de México se encontraba ocupada por las fuerzas de invasión norteamericana, bajo ese escenario la Asamblea Municipal encargó un plan para las obras de desagüe general del Valle. El plan estuvo a cargo del ingeniero M.L. Smith²⁰⁵, comandante de los ingenieros topógrafos del ejército norteamericano al cual se le encargó “un reconocimiento minucioso de las alturas del Valle de México y de sus lagos”²⁰⁶. El teniente Smith propuso después de hacer sus análisis e investigaciones:

(...) incluía la propuesta de abandonar el desagüe de Huehuetoca y construir uno nuevo (...) proponía excavar un canal de 26.5 millas, de las cuales 6.5 tenían que ser de túnel y las restantes a tajo abierto; su punto de arranque se situaba en el lago de Chalco y de ahí avanzaba tangencialmente sobre los lagos de Texcoco, San Cristóbal y Xaltocan, recibiendo un caudal que resultará de su rebosamiento, para concluir en el de Zumpango, desde donde se abría, en las lomas de Tequixquiac, un socavón que conducía las aguas hasta el río Tula²⁰⁷

El plan nunca se llevó a cabo debido a las circunstancias en las que fue ideado y por quienes había sido promovido, sin embargo, sentó las bases del trazo de la mayor obra hidráulica del Valle de México durante la segunda mitad del siglo XIX en el porfiriato, llamando la atención de un prominente ingeniero mexicano don Francisco de Garay.

En 1853 se crea durante la última dictadura de Santa Anna el Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio bajo las premisas y directrices de Lucas Alamán²⁰⁸ fue uno de los cinco que tuvo su gobierno.²⁰⁹ Entre las

²⁰⁴ ZORAIDA Vázquez, Josefina, “Los primeros tropiezos” en: *Historia General de México*, Op. Cit, pp.570.

²⁰⁵ LEMOINE Villicaña, Ernesto, Op. Cit, pp. 42-44.

²⁰⁶ PERLÓ Cohen Manuel, Op. Cit, pp. 50-51.

²⁰⁷ Ídem.

²⁰⁸ En acta solemne fechada el 22 de abril de 1853 se creó el Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, desaparecería posteriormente en las reformas de los gobiernos liberales, reapareciendo de nuevo hasta la restauración de la república en 1867. Entre sus atribuciones se contaban también: Formación de la estadística general, de la industria, agrícola, minera y mercantil, la colonización, las medidas conducentes al fomento de todos los ramos industriales y mercantiles en todas las líneas, la expedición de las patentes y

atribuciones que tenía el nuevo ministerio se contaba el de las obras del desagüe del Valle de México, siendo Alamán su promotor y una de las únicas voces que desde la consumación de la independencia hacia pronto llamados a retomar las obras de defensa de la ciudad no es asombrarse que en la instauración del Ministerio de Fomento, creado a instancias suyas, haya tomado la iniciativa de retomar de manera institucional las obras del desagüe.

La muerte sorprendió a Alamán ese mismo año, por lo que las obras y trabajos así como su promoción serían postergados. En 1856 durante la presidencia del general Comonfort se presentó una convocatoria a especialistas nacionales y extranjeros desde el Ministerio de Fomento al mando de la cual se encontraba Manuel Siliceo, la propuesta debería poseer los siguientes puntos:²¹⁰

- a) Que las aguas que entraran al Valle y las contenidas en los lagos que existen en el interior de éste, fueran dominadas y dirigidas de tal manera que la capital y las poblaciones vecinas quedaran para siempre fuera del riesgo de inundación.
- b) Que la evacuación del producto de las atarjeas de la ciudad fuera libre y sin obstáculos, además debía introducirse en ellos una corriente continua de agua para arrastre del lodo y demás desechos evitando con esto la operación de limpia que debía hacerse anualmente.
- c) La apertura del mayor número de canales en el interior del Valle para la navegación y el riego y si fuera posible que comunicaran con los

privilegios, las exposiciones públicas de productos de la industria agrícola, minera y fabril, los caminos, canales y todas las vías de comunicación, el desagüe de México y todas las obras concernientes al mismo, todas las obras públicas de utilidad y ornato que se hagan con fondos públicos. Decreto "Para la administración de la república hasta la promulgación de la Constitución" Sección primera sobre *Gobierno Supremo*, citado en la *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal*, en la Revista de Administración Pública, México, No 71-72 julio-diciembre de 1987, pp. 183-184.

²⁰⁹ Los otros fueron: De Relaciones Exteriores, De Relaciones Interiores, Justicia, Negocios Eclesiásticos e Instrucción Pública. De Guerra y Marina, De Hacienda y el propio de Fomento. Ídem.

²¹⁰ Memoria de la Secretaría de Fomento, Colonización e Industria, México, 1856, p. 257.

principales centros comerciales del interior de la república y con sus puertos.

- d) Que al mismo tiempo se asegurara a la irrigación al interior del Valle la mayor cantidad de agua posible.

De todas las propuestas que se presentaron fue la de Francisco de Garay la que obtuvo el premio, su propuesta era similar a la que años atrás había presentado Smith pero esta tenía unas ligeras modificaciones:

Su proyecto consistía en un canal a cielo abierto que partía de la garita de San Lázaro con una longitud de 50,380 metros. El segundo componente del sistema, era un túnel que debía de tener una longitud aproximada de 8,970 metros, que desembocaba en forma de cascada en el barranco secundario de Ametlac y después de un trayecto de 3 kilómetros se unía al río Tula y posteriormente al Pánuco, para desembocar finalmente en el Golfo de México. Además Garay había proyectado tres sistemas de canales mediante los cuales se podían aprovechar las aguas de los lagos de Chalco y Xochimilco a las atarjeas de la Ciudad de México, el de occidente de 72 kilómetros y el Canal de oriente de 86 kilómetros. La capacidad total del sistema estaba calculada para dar salida a 35 metros cúbicos por segundo, habiendo considerado para ello la máxima cantidad de agua que había caído en la ciudad en años excepcionalmente lluviosos. El presupuesto total de la obra era de 10 millones de pesos.²¹¹

De nuevo el proyecto no se llevaría a cabo debido a las circunstancias políticas, a la irrupción de la Guerra de Reforma, el peligro de insurrecciones, la intervención francesa y la creación del Segundo Imperio en 1863. La figura del ingeniero Garay y de su propuesta persistió, durante el gobierno de Maximiliano de Habsburgo se creó una junta para discutir los proyectos en la que participó el ingeniero, de nuevo se reconoció a su proyecto como el más apto y el más viable pero que sufrió modificaciones y al final fue desechado a favor del proyecto de Smith.²¹² Ante el derrumbe del Segundo Imperio y el caos que devino el suceso, como es la historia común a las obras del desagüe, se le hizo de lado en las acciones de recuperación durante el periodo de la República Restaurada; sin embargo durante el sitio de México por parte del ejército republicano hay un suceso de importancia que vale la pena citar en el que participó, en aquel momento, el general Porfirio

²¹¹ DE GARAY, Francisco, citado en PERLÓ Cohen, Manuel, Op. Cit, pp. 52-53.

²¹² Íbidem, pp.55-56.

Díaz en el que los miembros de la junta del desagüe se acercaron al general para suplicar por recursos para la manutención de la obra y en su defecto que se nombrara a una persona a la que se la pudieran entregar, a lo que el general respondió demostrando un “profundo interés” en las obras que se practicaban en Zumpango²¹³ interés que diez años más tarde, durante su primer periodo presidencial, le harían embarcarse en la construcción de las obras definitivas que expulsarían a las aguas del Valle de México: el Gran Canal de Desagüe.

3.3 La “Paz Porfiriana” y las obras hidráulicas de saneamiento en el Valle de México.

Con la revuelta del Plan de Tuxtepec en 1876 Porfirio Díaz se hizo con la presidencia de la república deponiendo en su intento de reelección a Sebastián Lerdo de Tejada, ello inauguró una época muy importante del desarrollo de México que duraría casi 31 años conocido dentro del argot de la historia como “Porfiriato”. Al entrar en la capital, el general se encontró con una ciudad en pésimas condiciones de higiene en la que la falta de drenaje y el abandono del poco existente, mantenían a la urbe en un perenne estado de polución donde el estancamiento de las aguas negras dentro de los límites de la ciudad era lo común y la maliciosa presencia la cloaca mayor del lago de Texcoco eran imágenes recurrentes, provocando esto, aparte de la desagradable vista y los malos olores, focos de infección que mantenían a la población bajo el asedio constante de enfermedades y epidemias

Durante el siglo XIX se presentaron varias epidemias en la Ciudad de México, muchos atribuían su incidencia a las pésimas condiciones sanitarias en las que se encontraba la ciudad, a la ignorancia y malicia de su población y al abandono en el que tenía el Ayuntamiento las obras de saneamiento. Se decía que la mayoría de las calles carecían de banquetas, que los puentes y atarjeas que cruzaban las diferentes vías se encontraban inmundos y que en las acequias siempre había

²¹³ Íbidem, p.59.

aguas pestilentes por que la gente tiraba en ellas toda clase de desperdicios, las calles y callejones se encontraban atravesados por canales y había grandes caños descubiertos con aguas lodosas y pestilentes sobre todo en las áreas suburbanas de la periferia de la ciudad²¹⁴, a ello se le añadía en hacinamiento en el que la gente de escasos recursos vivía y a la precaria condición de las viviendas de la mayoría de la población en condiciones de pobreza, hechas en su mayoría de adobe, madera y paja. La condición de insalubridad se mantuvo durante la gran mayoría del siglo XIX, muchos atribuían al municipio y al ayuntamiento en particular, la desatención en el rubro:

El municipio es culpable de algunas de las causas de la insalubridad; porque no procura que se barran y rieguen con regularidad las calles; porque no manda despejar a tiempo las vías públicas de los escombros y las inmundicias que en ellas existen; por que no impide que los vecinos conviertan en muladares cuantos sitios se les antoje, ni castiga al que exonera el cuerpo en las calles ni al que arroja a las miasmas aguas sucias y desperdicios; ni al que tiene los caños de las casas descubiertos; ni a todos los que a diario cometen infracciones contra la salud pública y contra la policía. Es culpable porque falta el agua, porque hay acequias y no las manda cegar o cuando menos a limpiar; porque se establecen al aire libre vendimias.²¹⁵

Las epidemias más importantes se presentaron de tanto en tanto, muchas veces provocadas por los conflictos armados, y algunas otras por las condiciones de salubridad pública, las más importantes en la Ciudad de México se vivieron en los años de 1804 de viruela, la de 1813, conocida simplemente por las “fiebres del 13”, de sarampión en 1825 y el cólera morbus en los años 1833 y 1850.²¹⁶

La creencia de los higienistas de segunda mitad del siglo XIX era que muchas de las enfermedades eran provocadas por la vecindad de las aguas negras que se acumulaban por doquier en la capital, ello debido a un ineficaz sistema de drenaje y a la existencia de las acequias, se creía, con justificación, que los vapores mefíticos que provenían del lago de Texcoco, la gran cloaca de la ciudad, eran la

²¹⁴ MALDONADO López, Celia, *Ciudad de México 1800-1860: Epidemias y población*, México, INAH, 2003, pp. 20-21.

²¹⁵ PRANTL, Adolfo y GOSO, José L., *La Ciudad de México, Guía universal de la capital de la República Mexicana*, citado en *Íbidem* p.22.

²¹⁶ *Íbidem*, pp. 28-29.

causa de muchas de las epidemias y mantenían a la población de las periferias en constante estado de extrema morbilidad.²¹⁷

En 1833 se da una pequeña revolución académica en México que unió las carreras de la cirugía y de la medicina en una sola, es también el año en el que se crea el Establecimiento de Ciencias Médicas sustituyendo al Real Tribunal del Protomedicato²¹⁸, durante la crisis por la epidemia de cólera morbus en la ciudad, organismo que se encargó de la estricta vigilancia sanitaria y de que se cumplieran las reglas y normas de higiene en hospitales, cuarteles, cementerios, escuelas y talleres, recomendando al Ayuntamiento por vez primera que no se autorizara la construcción de casas “si los terrenos no estaban provistos de agua potable, saneamiento, pavimentación alumbrado y árboles”²¹⁹ fue el organismo gubernamental que existió en el México Independiente y que se formalizó en 1841 cambiando su nombre por Consejo Superior de Salubridad, antecedente directo del que durante el gobierno de Porfirio Díaz motivó de manera enérgica las obras de saneamiento de la capital y que lo sobrevivió hasta 1917.

²¹⁷ Los funcionarios que se encargarían de las propuestas y de la implementación de las obras de saneamiento de la ciudad y del Valle estaban convencidos de la veracidad de la Teoría Miasmática: “*la teoría denominada de la suciedad o miasmática, dominó el pensamiento de los higienistas hasta finales del siglo [XIX]. Se entendía que la enfermedad brotaba de desperdicios orgánicos en descomposición, malos olores (miasmas) y los gases del alcantarillado – y no podía transmitirse de persona a persona – la teoría de la suciedad es descrita como anticontagionista. La materia orgánica en descomposición era percibida como dañina - venenosa en sí provocando la enfermedad directamente o debilitando las resistencias – la prospectiva de remover esos materiales o “suciedades” de los centros de población se transformó en el más deseable objetivo de los reformadores sanitarios*”, MELOSI, Martín V. *The Sanitary City: Urban Infrastructure in America from Colonial Times to the Present. Creating the North American Landscape*, Citado en BENEDICKSON, Jamie, *The Culture of Flushing. A social and legal history of sewage*, Vancouver, UBC Press, 2007, p. 101.

²¹⁸ El Protomedicato fue la primera institución de salud pública española, creado por Ley Fundamental signada por los Reyes Católicos en 30 de marzo de 1477 y las Reales Pragmáticas vinieron a completar las ordenanzas de éste tipo, al parecer, al principio la única jurisdicción en la que su autoridad como cabeza del gremio de médicos se limitaba a los reinos de Castilla y Aragón. En México existen varias fechas tentativas e su instauración la primera en 1527 cuándo se presentaron las primeras cédulas reales para el establecimiento del Tribunal al cabildo de la Ciudad de México, de manos del licenciado Barreras y del doctor Pedro López, la segunda es en 1570 cuando Felipe II ordenaba el nombramiento de protomédicos generales para los virreinos de América en una ley expedida el 11 de enero de 1570. La tercera, al fundarse en la Real y Pontificia Universidad en 1580 la cátedra de Prima de Medicina, la primera del Nuevo Mundo, se especificaba que el egresado ocuparía el cargo de Protomédico de la Nueva España, la última fecha la más aceptada es la de 1628 de manos del doctor Ismael Prieto en la que el tribunal tomó las características de los primeros en la península ibérica. Fuente : Revista Cubana de Salud Pública, Cuaderno de Historia No. 84, La Habana, 1998, edición en línea en el sitio: http://bvs.sld.cu/revistas/his/vol_2_98/his02298.htm .

²¹⁹ *Íbidem*, p. 23.

a) El Gran Canal de Desagüe.

Hacia el año de 1878 ya con el general Díaz en el poder, la Ciudad de México sufre el flagelo de la falta de agua potable y de una inundación lo que lo hace retomar las obras y proyectos del desagüe, sin embargo durante éste su primer periodo presidencial, poco se haría aparte del nombramiento del ingeniero Garay como Director del Desagüe el cual administrativamente seguía dependiendo del Ministerio del Fomento, en ese momento guiado por Vicente Riva Palacio.

Al terminar su primer periodo presidencial 1876-1880 y al sucederle el “manco” Manuel González el desagüe pasa a ser una obra de menor importancia frente a la construcción y expansión de la infraestructura de los ferrocarriles y otras obras de comunicación²²⁰; sería hasta su segundo y continuo periodo presidencial en el que la obra del Gran Canal, la de los planeadores decimonónicos, largo tiempo abandonada y postergada cambiaría el rumbo de la salida de agua de la cuenca, artificialmente llamada valle, de Huehuetoca a Tequixquiac.

En 1884, Díaz retoma las riendas del país que se encontraba en condiciones de estabilidad como no se había visto en todo el siglo XIX. Es hasta finales del siguiente año, en 1885, que el presidente del ayuntamiento de la Ciudad de México, el general don Pedro Rincón Gallardo presentó en una entrevista con el presidente Díaz, el proyecto del Desagüe del Valle de México, en esa reunión le presentó los planos de la obra, así como un presupuesto pormenorizado del costo de la misma realizado por Luis Espinosa,²²¹ el cual ocupaba el cargo de la dirección del desagüe remplazando al ingeniero Garay desde 1881.

²²⁰ En su primer periodo “Díaz recibió una red ferroviaria de 640 kilómetros; de hecho, el ferrocarril México-Veracruz, (...) no pudo duplicarla. González en cambio, casi la decuplicó. En 1880 el Ferrocarril Central Mexicano hizo línea de México a El Paso (...) al final de 1884 ya estaban en servicio 5,731 kilómetros de vías férreas y se podía ir por tren desde México a Toluca, las ciudades del Bajío guanajuatense, Zacatecas, Chihuahua y el Paso del Norte ...” GONZÁLEZ, Luis, “El Liberalismo Triunfante” en *Historia General de México*, Op. Cit, pp. 665-666.

²²¹ PERLÓ Cohen Manuel, Op. Cit, pp. 76-77.

En 1886 se forma la Junta Directiva del Desagüe un organismo dependiente de la ahora Secretaría de Fomento, pero a diferencia de las anteriores juntas directivas cuyos nombramientos y atribuciones eran más simbólicas que efectivas y cuyo presupuesto dependía directamente del Ministerio/Secretaría de Fomento, la nueva dirección a manos de su presidente, el también munícipe del ayuntamiento de México, Pedro Rincón Gallardo, solicitó que el nuevo organismo tuviese “amplias atribuciones en materia financiera organizativa e incluso técnica”²²² posteriormente se copiaría el esquema para la realización de este tipo de magnas obras públicas en el país, sin duda ciertamente autoritario ya que la Junta sólo respondía ante el presidente pero efectivo al evitar las trabas burocráticas que había tenido mientras estuvo umbilicalmente ligada al Ministerio de Fomento.

La Junta administró la construcción del Gran Canal del Desagüe desde su comienzo en 1886 hasta su conclusión e inauguración en 1900, entre los miembros que destacaron dentro de la Junta y trascendieron de ella encontramos a José Yves Limantour futuro Ministro de Hacienda; la obra de dragado del tajo abierto y la excavación del túnel, fueron encargadas en sus primeros años a varias compañías extranjeras entre las que destacan la norteamericana Bucyrus y las británicas Read & Campbell y Pearson & Son²²³. El canal a su conclusión terminó siendo la segunda salida artificial de agua de la cuenca de México, fue el plan de Luis Espinosa basado en el proyecto original que Garay presentó en 1856 el que al final se aplicó,²²⁴ que consistió en un tajo a cielo abierto de 47.5 kilómetros, que va desde San Lázaro hasta Zumpango, el cual se conecta con un túnel, de 10 kilómetros de largo y 4 metros de diámetro que atraviesa la sierra de Tequixquiac para luego desembocar de nuevo en un tajo a cielo abierto de 2.5 kilómetros que

²²² Íbidem, p.85.

²²³ Para más información sobre el proceso de construcción del Gran Canal recomiendo la lectura de los capítulos III-VIII de la citada obra de Manuel Perló con un análisis reflexivo sobre los varios momentos de la participación privada en esta obra, en base a las *Memorias* que sobre el desagüe escribió el ingeniero Luis Espinosa en 1902.

²²⁴ La principal pero importante modificación que el ingeniero Espinosa hizo fue la reducción del caudal de 35 metros cúbicos a 27 ya que la primera cifra era considerada por él como excesiva, y la modificación del lugar donde debía ser excavado el túnel, proponiendo las montañas de Acatlán en lugar de las de Ametlac. Íbidem, pp. 67-68.

conduce el agua hasta el río Tula en el valle del Mezquital y de ahí hasta el Golfo de México.²²⁵

A pesar de la promoción y la entusiasta participación del propio general Díaz la obra tardó catorce años en concluirse y a final no sólo sirvió al Valle para liberarlo de la insidiosa agua que cercaba a la ciudad y la inundaba cada que podía, sino para liberarla de la inmundicia y los desechos que generaba, mediante la implementación de un plan complementario que dotaría a la ciudad de un sistema de alcantarillado y drenaje directamente comunicado con las novísimas obras del Gran Canal de Desagüe y así conducir también por él las aguas negras que la urbe generase, el encargado del proyecto fue el ingeniero Roberto Gayol.

b) El proyecto de desagüe y saneamiento interno para la Ciudad de México de Roberto Gayol.

En 1888 el ayuntamiento de la ciudad, encargó al ingeniero Roberto Gayol y Soto presentar un proyecto de estudios con relación a saneamiento y desagüe interior de la ciudad, se presentó el proyecto pero debido a que las obras del Gran Canal absorbían no sólo el tiempo sino los recursos del ayuntamiento se pospuso su implementación. El mismo año Knight, propietario de la Compañía de Alumbrado Eléctrico presentó un proyecto alternativo que consistía en la implementación de un sistema neumático de bombas que desaguaría las atarjeas de la ciudad y enviaría los desechos al lago de Texcoco, en caso de realizarse el proyecto pedía la concesión de la instalación de las bombas y del suministro de energía que estas requirieran.²²⁶

Estando como presidente del ayuntamiento el general Manuel González Cosío en 1896 se decidió la formación de la Junta Directiva de Saneamiento cuyos

²²⁵ Ver Anexo 4.

²²⁶ MANSILLA 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, FES-Acatlán-UNAM, México, 1990, p. 171.

integrantes principales, como en la Junta Directiva del Desagüe, figuraban Limantour ya por ese entonces Secretario de Hacienda y Pedro Rincón Gallardo. Los trabajos se comenzaron en enero del siguiente año, bajo la dirección técnica de Roberto Gayol²²⁷ siendo suyo el proyecto ganador²²⁸. Ante el retraso de las obras y en vista de que no podían seguir subvencionando los gastos, se decidió licitar la contratación de una empresa que se encargara de las mismas, en 1899 los franceses Charles Vezin y Eugéne Letellier ganaron, y las obras fueron contratadas por un monto de \$4,154,400,00.²²⁹ Las obras avanzaron más velozmente en manos de los franceses los que para abril de 1902 entregaron las obras a la Junta de Saneamiento, que se hizo cargo de ellas hasta su conclusión e inauguración oficial en abril de 1903.

En una amplia exposición y comparación entre los diversos sistemas para el saneamiento de las ciudades²³⁰ se decidió por la aplicación de un sistema de transporte por agua, ello debido a la proximidad de los lagos y de la abundancia de ésta, así también se consideró que el alcantarillado fuese combinado, es decir, que llevase por igual los desechos sanitarios de la ciudad y las aguas pluviales que en ella se depositaran. En total, para las obras de saneamiento de la Ciudad de México se construyeron alrededor de 19,731 metros de colectores de ladrillo, 108,175 metros de atarjeas y alcantarillado de barro, 21,752 metros de tubos de fierro de diferentes diámetros y 91,752 metros de albañales de casas particulares y agua pluvial, en conjunto formaban una red de 241.5 kilómetros de conductos subterráneos colectores, a los que se añadían obras complementarias, 2,291 pozos de vista y lámpara con cubiertas de hierro, 4410 calderas para agua pluvial, 9 grandes válvulas, 207 válvulas pequeñas para tomas de agua y 198 pozos de inyección.²³¹

²²⁷ GAYOL, Roberto, *Proyecto de Desagüe y Saneamiento de la Ciudad de México que por orden del ayuntamiento formó el Ingeniero Roberto Gayol*, México, Imprenta de J.F. Jens, 1891, p. 1.

²²⁸ Parte del retraso en la implementación de las obras era la llegada al Ayuntamiento de proyectos que tenían que ser revisados y discutidos entre ellos se encontraba el del Sr. Knight.

²²⁹ MANSILLA Menéndez, Elizabeth, *Op. Cit.*, p.175.

²³⁰ Los que fueron expuestos por Gayol fueron: Los sistemas de intercepción o vía seca, los sistemas neumáticos y los sistemas de transporte por agua o vía húmeda. GAYOL, Roberto, *Op. Cit.*, p.6.

²³¹ *Op. Cit.*, pp. 178-179.

La ciudad quedaba dividida en cinco zonas, cada una con un colector central que ocupaba el eje longitudinal del área que va a desaguar, una central, dos al norte y dos al sur, los tubos de distribución se componían de una línea principal formando un eje norte-sur en la ciudad, de esta línea partían provistos de válvulas cuatro grandes ramales para el occidente y cuatro para el oriente acomodándose al trazo no tan regular de las calles de la Ciudad de México, de hecho Gayol solicitó muchas veces al Ayuntamiento de la ciudad la demolición de edificios y casas para mantener una traza regular de las líneas de drenaje, extendiendo calles y avenidas para colocar los pozos de vista y atarjeas.

(...) lo relativo a los alineamientos (...) ha sido enteramente indispensable proyectar la apertura de muchas calles nuevas, por varias razones: primero porque en ciertos lugares sería absolutamente imposible dar salida a los conductos del desagüe, si no se proyectan nuevos alineamientos; segundo, por que en otros resultarían los colectores principales y atarjeas de distribución con un alineamiento tan defectuoso, siguiendo las actuales calles, que hemos juzgado enteramente indispensable corregirlas y tercero, por que el proyecto de nuevas atarjeas no sólo debe satisfacer a las necesidades presentes de la ciudad, sino también a las futuras²³²

El sistema era simple, a la línea principal de tubos se le inyectaría el agua de lavado que sería tomada del lagos de Chalco y Xochimilco por medio de una bomba que la tomaría de un canal de derivación cerca de éste último, de la línea principal se distribuiría a los ramales que, mediante válvulas, las canalizarían hacia las atarjeas para, de esa manera, lavar de ellas los desechos de los albañales de las casas particulares ello mediante “golpes de agua”.

Al realizarse las mediciones se encontró una muy ligera pendiente de la ciudad hacia el oriente, sin embargo no existía ninguna línea de desagüe natural, ningún talweg²³³ o vaguada que definiera la localización de forzosa de uno o varios colectores generales a los que se debiera hacer concurrir el agua de las atarjeas y la pluvial, por lo que quedó a plena libertad de los planeadores la colocación de

²³² GAYOL, Roberto, Op. Cit. p. 31.

²³³ Voz alemana usada para definir el sitio de menor altitud de un valle o donde la corriente de un río es más acelerada debido a una pendiente, zona de desagüe natural de un valle, literalmente significa “camino del valle”

los mismos, la distribución de los colectores principales y de las redes de atarjeas se encontraban dispuestas en un patrón de zig-zag de oeste a este²³⁴ para aprovechar la mínima pendiente, todas ellas desembocaban en el gran colector construido de norte a sur en el oriente de la ciudad que a su vez las canalizaba a la desembocadura del Gran Canal del Desagüe llevando a las aguas negras de la ciudad por medio de éste, fuera del Valle de México:

*Se debe también tener en cuenta que todas nuestras atarjeas deben descargar su contenido en el Gran Canal que es el origen de las Obras del Desagüe del Valle; este canal está calculado para una descarga de cinco metros cúbicos por segundo y el producto de las atarjeas en los momentos de los fuertes aguaceros será tres o cuatro veces esa misma cantidad, y la diferencia entre ambas será tanto mayor, en caso de un aguacero excepcional, cuanto mayor será la capacidad de descarga de las atarjeas.*²³⁵

El sistema a su conclusión fue uno de los mejor planeados y más eficientes del mundo, lo que llevó a su autor a afirmar que “sin duda alguna hay en el mundo muy pocas ciudades que tengan una facilidad semejante para lavar sus atarjeas”.²³⁶ Las obras de saneamiento de la ciudad fueron parte de la tríada, junto con las del Gran Canal del Desagüe y las de abastecimiento de agua potable²³⁷, de obras hidráulicas emprendidas por el gobierno de Porfirio Díaz en el valle de México y en particular en la Ciudad de México, aunque se realizaron acciones complementarias para las poblaciones aledañas para el suministro de los mismos servicios, la Ciudad de México era la prioridad y lo siguió siendo durante todo el resto del siglo XX aunque llegó un punto en el que ya no se supo dónde comenzaba o terminaba la “ciudad” y de nuevo se cayó en la anarquía. Las obras del siglo XX se caracterizaron en algo, mantuvieron una de las ideas de Gayol muy presente:

(...) aquí hay otra muy digna de tenerse en cuenta, y es, que tanto ahora como después, se mezclan y se han de mezclar siempre las aguas de desecho y las que provienen de las lluvias, ya sea en la Laguna de Texcoco, ya en el Gran Canal, y no

²³⁴ Op. Cit, p.28.

²³⁵ Íbidem, p.39.

²³⁶ Íbidem, p.22.

²³⁷ Las de agua potable estuvieron a cargo de Antonio Peñafiel.

*vale la pena de tomarse el trabajo de separar los elementos que forzosamente se tienen que reunir, ni se debe por ello hacer ningún sacrificio.*²³⁸

No se vislumbraba el problema por venir, ante la relativa abundancia de agua y una población relativamente estable la solución era buena, ahora vemos los daños que después de poco más de un siglo de “no hacer ningún sacrificio” por separarles le ha dejado a la Ciudad de México.

3.4 El siglo XX: la explosión demográfica y las nuevas salidas artificiales.

Las obras de saneamiento gestionadas y elaboradas durante el porfiriato ayudaron de manera significativa a eficientar y corregir la problemática sufrida por la ciudad a lo largo de su historia, contuvieron en su momento a las insidiosas inundaciones y dieron la pauta para la elaboración de sistemas de alcantarillado y drenaje alrededor del país.

El conflicto armado que estalló en el año de 1910 no alteró de manera significativa las obras de saneamiento en el Valle de México, la mayoría de las batallas de la conflagración revolucionaria se dieron lejos de la capital del país que permaneció a la expectativa de los triunfadores, que desfilaban uno tras otro por la silla presidencial; las obras no fueron atacadas ni dañadas por lo que su funcionamiento no se vio alterado por mano humana durante todo ese periodo, el plan de Gayol era el de crear una red semiautosuficiente en la que fuese casi innecesario hacer mantenimiento, y de los desechos ni hablar, se tenía resuelto el problema del saneamiento de la Ciudad de México, o eso se creía.

En 1925 volvió el fantasma de las navidades pasadas, una inundación ahogó el centro de la ciudad, las autoridades buscaron un chivo expiatorio y lo encontraron en el Ing. Gayol que aún vivía, quién en vez de argüir excusas se puso a trabajar para ver cuáles habían sido las causas de la misma, para encontrarse con una

²³⁸ Ídem.

realidad extraña, muchas de las atarjeas de la ciudad se encontraban 50cm por debajo de su nivel original lo que en muchos sitios había dislocado el sistema del desagüe, había ya muchas contrapendientes lo que había hecho que las aguas negras en vez de retirarse hacia el Gran Canal regresaran hacia el centro de la ciudad, situación debida también a que las compuertas del kilómetro 0 del Gran Canal habían sufrido un asentamiento y ello se lo atribuían a él, para salvar su reputación intentó demostrar que el proceso de construcción en nada tenía que ver, para ello realizó una nueva nivelación con las que demostró que las bases de las compuertas habían descendido en relación a la nivelación inicial por hundimiento, publicó los resultados de su investigación en un documento titulado “Estudio de las perturbaciones que en el fondo del Valle de México ha producido el drenaje de las aguas del subsuelo por las obras del Desagüe, y rectificación de los errores a que ha dado lugar una incorrecta interpretación de los hechos observados”²³⁹ fue el primero en documentar la gran tragedia: la Ciudad de México, sometida a una sobreexplotación de las aguas subterráneas, al drenaje y desecación de sus lagos se estaba hundiendo.

a) El hundimiento de la ciudad y sus consecuencias en las obras de saneamiento.

El hundimiento que ha sufrido la Ciudad de México a lo largo del siglo XX ha pasado desapercibido para la gran mayoría de la gente que habita la urbe, sin embargo para el sistema de alcantarillado y saneamiento la situación ha sido crítica, el sistema en su conjunto ha sido el más afectado por el hundimiento de la ciudad ya que ha reducido su capacidad original de manera considerable, ello sin contar que los requerimientos de expulsión de aguas negras de la ciudad se han elevado exponencialmente debido al crecimiento demográfico y la expansión territorial de la misma.

²³⁹ Artículo publicado en la Revista Mexicana de Ingenieros y Arquitectos, Vol. III, No.2 , 1925.

La relación entre la extracción de agua del subsuelo y la desecación de los lagos con el hundimiento de la ciudad estaba vagamente relacionada o al menos no era tan alarmante, en 1935 con motivos de la escasez de agua que ya comenzaban a agobiar a la capital, las autoridades correspondientes activaron la perforación de pozos en distintos sitios de la capital, los que en el lapso de 1935 a 1938 llegaron al número de 200 con una extracción promedio de 40 litros/seg/pozo y un total de 8m³/seg que más tarde en 1939 bajó a 7m³/s, sumando este caudal a la extracción promedio de 2.5m³/s correspondiente a más de 3000 pozos particulares se llegó a un total de 9.5m³/s²⁴⁰. Durante las lluvias de los años 1945 y 1947 se inundaron varias zonas de la ciudad, situación que se repetiría en 1951; durante ese periodo 1937-1946 se construyó la tercera salida artificial, el segundo túnel de Tequixquiac ideado para liberar al Gran Canal que ahora recibía las descargas de una ciudad de dos millones de habitantes, muy lejos de los 350, 000 habitantes que tenía cuando en 1895 se diseñaron el sistema de alcantarillado de la ciudad y el volumen estimado de descarga del Gran Canal que era de 17.5 metros cúbicos, según las estimaciones de su constructor Luis Espinosa, muy lejos de los 35 metros cúbicos por segundo que Francisco de Garay en su proyecto original estipuló.²⁴¹

En 1951 durante el gobierno de Miguel Alemán, con motivo de una inundación que anegó el centro de la ciudad por más de tres meses se realizaron los estudios pertinentes para determinar las causas del mismo, siendo director de la recién creada Secretaría de Recursos Hidráulicos, Adolfo Orive Alba anunció que eran tres las causas de las inundaciones que volvían a asolar a la Ciudad de México: la disminución de la pendiente del Gran Canal, que era lo suficientemente pronunciada como para hacer retroceder las aguas que en él se vertían y que durante los fuertes aguaceros en la capital, no desalojaba el agua de lluvia, sino que la devolvían a través de las atarjeas a las calles de la ciudad, una insuficiente

²⁴⁰ MOLINA Berbeyer, Rafael, *Hundimiento de la Ciudad de México y su relación con los estudios de mecánica de suelos, geoquímicos, geofísicos y geológicos de las aguas del subsuelo de la cuenca del Valle de México*, CHCVM, México, 1957, p. 4.

²⁴¹ PERLÓ Cohen Manuel, Op. Cit, p. 260.

red de colectores y atarjeas para desaguar la ciudad, que en su expansión territorial no incluyó la expansión del sistema de alcantarillado y el hundimiento acelerado del subsuelo de la ciudad.

Se atendió la medida de corto plazo del primero, se instalaron siete estaciones de bombeo para descargar los colectores en el Gran Canal, las cuales contaban con una capacidad de 60 metros cúbicos por segundo, las principales fueron las de los colectores del Sur, Norte y Centro las cuales descargaban en el kilómetro cero del Gran Canal,²⁴² la medida fue paliativa y funcionó de manera limitada ya que el problema del hundimiento continuaba y se volvía crítico. En la década de los cincuentas Nabor Carrillo Flores logró los mayores avances en el entendimiento de los procesos geomorfológicos e hidrológicos que estaban generando los hundimientos en la Ciudad de México y en zonas aledañas del Valle de México, sus investigaciones le llevaron afirmar que “ el hundimiento de la Ciudad de México se debe a la pérdida de presión en los acuíferos del subsuelo a causa del sobrebombeo de los mismos”,²⁴³ también ubicó la desecación de los lagos como uno de los elementos que propiciaban el hundimiento de la urbe y de las zonas aledañas, elaboró un proyecto de rescate para mitigar los efectos de los asentamientos el que incluía el rescate de la cuenca del lago de Texcoco, su teoría sobre el hundimiento y su proyecto de rescate los publicó en el texto titulado “El hundimiento de la Ciudad de México. Proyecto Texcoco” en el año de 1964, lo que llevó a la creación del mayor lago artificial que existe dentro del Valle de México, que lleva el nombre del doctor en su honor y de una comisión encargada desde entonces de atender el proyecto de rescate.

²⁴² D.D.F., *Memoria de labores del Departamento del Distrito Federal 1940-1946*, citado en *Íbidem*, p.266

²⁴³ MOLINA Berbeyer, Rafael, *Op. Cit.* p.5.

b) La segunda mitad del siglo XX y las magnas obras del drenaje metropolitano.

Ante el crecimiento de la ciudad en población y en extensión así como el descubrimiento de los factores que propiciaban el hundimiento se comenzaron a estructurar nuevos proyectos para dotar a la ciudad de un nuevo sistema de saneamiento, que fuese capaz de sobrevivir a los asentamientos irregulares del terreno, y de intercomunicar este sistema en el ámbito de un nuevo marco metropolitano que ya incluía poblaciones al sur de la ciudad que se habían integrado a la Ciudad Central²⁴⁴

La Secretaría de Obras y Servicios a través de la Dirección general de Obras Hidráulicas del Departamento del Distrito Federal elaboró un proyecto a finales de 1953 en el que proyectaban nuevas obras para el saneamiento de la ciudad, algunas nuevas y otras paliativas la mayoría en la última categoría, también se consolidó el proceso de desaparición de los pocos ríos que quedaban en la capital, muchos de ellos utilizados como cloacas eran pestilentes e insalubres, el canal de la Viga, una acequia que databa desde tiempos prehispánicos es definitivamente clausurada para construir la avenida homóloga en el año de 1938, entre 1954 y 1957 dejan de existir los ríos Churubusco, de los Remedios, los ríos Consulado y Piedad son entubados, todos son hoy avenidas del mismo nombre. Las características del proyecto sentaron las bases para la construcción de una de las mayores obras hidráulicas de la segunda mitad del siglo XX, el Drenaje Profundo. Constaba de cinco puntos:

- 1) Utilizar, hasta donde sea admisible el alcantarillado existente.

²⁴⁴ Se considera la Ciudad Central como el núcleo urbano original de la Ciudad de México que persistió hasta finales de la década de los veintes del siglo XX, a partir de entonces y debido al crecimiento de la población y de la mancha urbana quedó conurbada con poblaciones anteriormente satélites, como Coyoacán, San Ángel, etc. en la actualidad podríamos definir a la Ciudad Central como la que integran los territorios administrativos de las delegaciones políticas de Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Benito Juárez e Iztacalco. ARISTEGUI, Gabriel y HERRERA, Graciela, *Historia General del Distrito Federal*, México, SEP-CONALEP-Limusa, 2000, pp. 35-38.

- 2) Instalar una planta de bombeo con una capacidad de 80 metros cúbicos por segundo y construir un canal para el mismo caudal, que descargue las aguas negras y de lluvia en el Gran Canal del Desagüe a la altura de San Cristóbal Ecátepec.
- 3) Entubar el primer tramo del Gran Canal y la totalidad de la prolongación sur para evitar problemas sanitarios a la población.
- 4) Ampliar la red de colectores.
- 5) En el periodo de 1954-1958 se recomienda ejecutar los trabajos tabulados a continuación:
 - Interceptor del Poniente
 - Interceptor Central^{*245}
 - Planta de Bombeo Norte*
 - Colector y Planta de Bombeo Aculco
 - Canal de la Planta de Bombeo Norte a San Cristóbal Ecátepec *
 - Ampliación de la Red de Drenaje
 - Entubamiento de la prolongación sur del Gran Canal²⁴⁶

c) El Interceptor y Emisor Ponientes.

De los proyectos anteriores se realizaron la mayoría menos los señalados por el asterisco, el más importante fue el Interceptor Poniente que consta de 12.4 kilómetros y un diámetro de 4 metros, el cuál se construyó en nueve meses y se puso en funcionamiento en 1961 comienza su recorriendo en el área de Ciudad Universitaria y entrega sus aguas en la planta de bombeo del Río Hondo, su función era la de auxiliar al Gran Canal del Desagüe y a la red de colectores recogiendo los torrentes del poniente de la ciudad, en las delegaciones de Magdalena Contreras, Álvaro Obregón, Miguel Hidalgo y el municipio de

²⁴⁵ Los elementos marcados con un (*) no se realizaron antes de 1973.

²⁴⁶ D.G.C.O.H - D.D.F, *Memoria de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal*, México, D.D.F., 1975, p.53.

Naucalpan, para evitar que las aguas bajaran por los lomeríos y descargaran en la ciudad sin ningún control.²⁴⁷

Más tarde en 1964 se construyó el Emisor del Poniente, un túnel de 32.2 kilómetros que va desde el municipio de Naucalpan a Tepotzotlán, que se transforma en un canal a cielo abierto a la altura de Cuautitlán Izcalli como una ampliación del Interceptor hacia el norte, está encargado de recibir las descargas del Interceptor Poniente y de los ríos Tlalnepantla, San Javier, Cuautitlán y Hondo de Tepotzotlán los cuales son regulados primero por el sistema de presas al poniente de la ciudad, entre las que se encuentran la Madín, San Juan, las Ruinas, Guadalupe y la Concepción así como el vaso regulador de el Cristo en el municipio de Tlalnepantla, que controla las avenidas durante le época de lluvias y desfoga después en el emisor²⁴⁸. El destino final de las aguas recogidas por el emisor es la Derivadora Santo Tomás, y ahí el agua puede tomar dos caminos, uno hacia la Laguna de Zumpango para su regulación y la otra, descargar hacia el Tajo de Nochistongo y de esa manera llevar las aguas hacia el río Tula y de ahí a la presa Endhó para su distribución en el riego,²⁴⁹ ello en la actualidad.

La vocación inicial del sistema del Interceptor y Emisor Ponientes era eminentemente pluvial, el de regular las avenidas durante las fuertes tormentas y evitar de esa manera que saturaran al Gran Canal, recordando que el sistema combinado del alcantarillado de la ciudad y zona metropolitana arrojaban por igual las aguas negras y pluviales al mismo, y de interceptar las aguas de los ríos que escurrían de las laderas occidentales y canalizar éstas fuera del Valle para evitar inundaciones, ello al margen de una zona poco poblada del Estado de México en la década de los sesentas y setentas.

²⁴⁷ CNA, *Sistema Hidrológico del Valle de México*, México, CNA, 2007, p.20 y 32.

²⁴⁸ Ídem, p.32

²⁴⁹ Ídem.

d) La cuarta salida artificial del Valle: El Drenaje Profundo.

En 1967 durante el gobierno de Gustavo Díaz Ordaz comienzan las obras del Drenaje Profundo, los problemas con el hundimiento de la ciudad y el descenso de la capacidad de Gran Canal debido a éstos continuaban así que se decidió la construcción de un sistema que estuviera fuera de la influencia de los movimientos de hundimiento que tanto daño hacían al Gran Canal, la solución estuvo en la construcción de un túnel subterráneo, construido en terreno estable no afectado por los procesos de hundimiento, en donde la estabilidad de la obra se aseguraría, así como su utilidad en el tiempo.

El sistema lo integran el Interceptor Central, el Interceptor Oriente y el Emisor Central²⁵⁰, siendo los ingenieros Fernando Hiriart y Raúl E. Ochoa los principales proyectistas²⁵¹ se desarrolló en varias etapas, para la primera se solicitó un préstamo al Banco Mundial para financiar la obra y después de los peritajes pertinentes de ese organismo internacional se avaló, el proyecto finalmente aprobado por la Dirección General de Obras Hidráulicas del D.D.F. requería de una inversión del orden de 4000 millones de pesos, en los que colaboraron el gobierno federal, a través de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, el Banco Mundial y el D.D.F.²⁵²

El sistema funcionaría enteramente por gravedad y su profundidad variaría de los 120m a los 220m, con un diámetro de 6.50m, tenía una longitud de 50 kilómetros en su primer tramo²⁵³ que inicia cerca del edificio de la Lotería Nacional en la avenida Reforma hasta salir del valle de México y descargar sus aguas en el río del Salto en Hidalgo, sus objetivos principales eran el de coleccionar las aguas sobrantes de la zona urbana y aliviar al Gran Canal del Desagüe, distribuir en el

²⁵⁰ En sexenios posteriores se añadirían más kilómetros al sistema, así como obras accesorias.

²⁵¹ PERLÓ Cohen Manuel, Op. Cit, p. 272.

²⁵² D.G.C.O.H - D.D.F, *Memoria de las obras del sistema de drenaje profundo del distrito Federal*, Op. Cit p.

53

²⁵³ *Ibidem*, pp. 55-57.

distrito de riego No. 03²⁵⁴ los volúmenes de agua que se dispondrán, haciéndolo en un punto determinado del canal de Fuerza Juandó inmediato a la presa Tlalmanalco²⁵⁵

El Emisor Central del sistema del Drenaje Profundo se inauguró en 1975 con toda la pompa que el gobierno de Luis Echeverría le podía dar a “una de las mayores obras del siglo XX en México” y fue creciendo en los siguientes sexenios ante la necesidad de incorporar más áreas de la ciudad al sistema de drenaje, en un principio el Drenaje Profundo iba a ser utilizado para desalojar el agua de lluvia, tal como el interceptor-emisor poniente había sido concebido, pero como aquel pronto cambió su vocación ante la inutilización por hundimiento de los primeros kilómetros del Gran Canal y el crecimiento de la mancha urbana.

e) La ciudad de los ríos de aguas negras.

Durante el gobierno de José López Portillo, se comenzó el segundo periodo de construcción del Drenaje Profundo, la primera ampliación y sistemas accesorios, que incluyó la prolongación del Interceptor Central 5.5 kilómetros y un nuevo Interceptor Centro-Poniente con 16 kilómetros, el cual se inicia en la lumbrera 14 del Interceptor Poniente, cerca del museo de la Comisión Federal de Electricidad en Chapultepec y termina en la lumbrera 1 del Emisor Central, en el Cerro de Tenayo y posee estructuras de captación en cinco lumbreras beneficiando a las delegaciones Miguel Hidalgo y Azcapotzalco aliviando al interceptor poniente en la lumbrera 14.²⁵⁶

Un dato importante a tomar en cuenta es que en el año de 1980 la pendiente que permitía el drenaje de aguas de la Ciudad de México a través del Gran Canal de Desagüe desaparece por el hundimiento de la misma, en 1910 cuando fue

²⁵⁴ Corresponde al distrito de Tula, revisar nota 146.

²⁵⁵ Op. Cit, p. 57.

²⁵⁶ CNA, *Sistema Hidrológico del Valle de México*, Op. Cit, p. 33.

inaugurada era de 19cm/km en 1980 pasó a 0cm/km²⁵⁷ por lo que la ciudad requirió de nuevo de un costoso sistema de bombas para el dragado de aguas hacia el túnel de Tequixquiac, por lo que su capacidad de desalojo se redujo a sólo 15 de los 80m³/s originales que, con la instalación de las bombas, mejoró a 23m³/s.²⁵⁸ Ello también motivo la incorporación de aguas negras al Emisor Central cuya función era la de desalojar las pluviales de los fuertes aguaceros de la ciudad, provocando su deterioro ya que hasta el año de 2006-2007 fue posible entrar e inspeccionar el estado de la obra.

En el gobierno de Miguel de la Madrid se comenzó la construcción del colector semiprofundo de Iztapalapa encargado de la atención de la zona oriente de la ciudad, se terminaría en el siguiente sexenio en el año de 1987. Durante el gobierno de Carlos Salinas de Gortari se amplió aún más la red con la incorporación al sistema de el Interceptor Centro-Centro que va desde la lumbrera 4A en el cruce de las avenidas Dr. Vértiz y Obrero Mundial hasta la lumbrera 0 del Emisor Central en Cuauhtémoc, captando las aguas de las delegaciones Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, Cuauhtémoc y parte de Benito Juárez aliviando a su paso la vertiente del río de la Piedad y cuanta con tomas de los ríos de Los Remedios, Tlalnepantla, San Javier y Cuauhtémoc.²⁵⁹ También se incorporó el Interceptor Oriente en 1990 el cual consta de dos secciones, una norte que comienza en la intersección de las calles Aglabampo y Troncoso en la delegación Gustavo A. Madero y corre paralelo al Gran Canal girando hacia el oriente en la Av. Eduardo Molina para así dirigirse hacia la lumbrera 8C, terminando en la lumbrera 0 del Emisor Central en Cuauhtémoc; en su sección sur conecta con el Interceptor Canal Nacional, Canal de Chalco donde recoge parte de su caudal, en la lumbrera 1 se captan las aguas del entubado río Churubusco.²⁶⁰ También se comenzaron los proyectos del Interceptor Canal Nacional-Canal de Chalco, con una longitud de 11.6 kilómetros y un diámetro de 3.10 metros, se desplaza de manera paralela al

²⁵⁷ Anexo “Equilibrio hidrológico en la Cuenca del Valle de México” del texto informativo *Estadísticas del Agua en México*, CNA-SEMARNAT, México, 2007, p. 21.

²⁵⁸ Op. Cit, p.33.

²⁵⁹ Íbidem, p.35.

²⁶⁰ Ídem.

Canal Nacional hasta el eje 3 oriente para continuar por éste hasta la calzada de la Virgen, de ahí contempla un ramal de 1.7 kilómetros continuando por la calzada hacia el oriente hasta la confluencia de los canales Nacional y de Chalco, continúa de manera paralela al último hasta terminar en la laguna de regulación de San Lorenzo en Tláhuac. Sirve a las delegaciones Coyoacán, Iztapalapa, Xochimilco y Tláhuac.²⁶¹

Durante el sexenio de Ernesto Zedillo, se continuaría la expansión con la incorporación de el Interceptor Oriente-Oriente, terminado el año de 1997, con una longitud de 3.4 kilómetros, un diámetro de 5 metros y seis lumbreras, alivia a los colectores que drenan la zona nororiente de la delegación Iztapalapa, su recorriendo comienza en la parte norte de la laguna de regulación El Salado para concluir en la lumbrera 6 del Interceptor Oriente-Sur,²⁶² éste último también se incorporó el mismo año habiendo tardado siete en su construcción, cuenta con 13.8 kilómetros, 5 metros de diámetro y nueve lumbreras, sus captaciones alivian a 5 colectores en las delegaciones Iztacalco y Venustiano Carranza, también a los Interceptores Iztapalapa y Oriente-Oriente; como característica operativa particular cuenta con la planta de bombeo Zaragoza de 20m³/s con la cual se puede aliviar el Interceptor bombeando el exceso de agua hacia el entubamiento del río Churubusco, o invertir su funcionamiento en caso necesario.²⁶³

En 1997 se efectuaron las primeras votaciones, desde 1928 en que se suprimieron los ayuntamientos, para elegir al jefe de gobierno del Distrito Federal siendo el triunfador Cuauhtémoc Cárdenas modificándose así las relaciones que el D.F. tenía con el gobierno federal, ahora los recursos no fluían tan constantemente, y los trabajos como el entubamiento del Gran Canal tuvieron un lento desarrollo, concluyéndose el de los primeros kilómetros hasta la administración de Andrés Manuel López Obrador. Durante el sexenio de Vicente Fox Quesada las obras de saneamiento de la metrópoli vieron un estancamiento

²⁶¹ Íbidem, p.37.

²⁶² Íbidem, p.36.

²⁶³ Íbidem, p.35-36.

en los primeros años del nuevo milenio ante su discreta funcionalidad y el abrumador espectro de la falta de agua potable, lo que hizo sin duda voltear los reflectores hacia ese sector, haciendo a un lado las obras de saneamiento ante el imperativo de resolver la escasez, las autoridades atomizadas de la metrópoli han demostrado ser expertas en generar planes paliativos de coyuntura que sólo agravan más la problemática, como las estaciones de bombeo del Gran Canal.

El paradigma del ahorro del agua y la reivindicación de ésta como un recurso invaluable sólo se aplicó al agua potable, desde 1992 comenzaron los trabajos para cambiar el modelo de gestión mediante la participación de el sector privado en el Distrito Federal, ello modificó el esquema tarifario a uno que permitió, en el transcurso de diez años, independizar la administración de los recursos financieros del sector hidráulico de la tesorería del D.F. a un nuevo organismo autónomo encargado de el sector hidráulico de la capital: el Sistema de Aguas de la Ciudad de México.²⁶⁴

Durante la administración de Felipe Calderón Hinojosa, el 8 de noviembre del 2007, se anunció en conjunto con los gobiernos de Hidalgo y el Estado de México la puesta en marcha del Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México²⁶⁵, dentro del marco del saneamiento se proyectó la construcción de seis magnas plantas de tratamiento de aguas residuales, estaciones de bombeo de emergencia, para reactivar la capacidad perdida y la construcción de la quinta salida artificial del Valle, el Túnel Emisor Oriente con 60 kilómetros de longitud cuyas obras comenzaron oficialmente el 13 de agosto del 2008²⁶⁶ y se proyecta concluir las en cuatro años en el 2012.

²⁶⁴ Ver capítulo IV de la presente investigación, sección 4.2, inciso “c” sobre “atribuciones sobre aguas residuales del Distrito Federal y sus delegaciones.”

²⁶⁵ El Programa cuenta con cinco puntos: 1) Disminuir la sobreexplotación de los acuíferos; la ampliación del Sistema Cutzamala y regular los asentamientos humanos para un mejor cálculo y distribución del agua, 2) Proteger las zonas boscosas del Valle de México a fin de que éstas atraigan las lluvias y se nutran los acuíferos, 3) Ampliar la capacidad del sistema de drenaje con la construcción del Emisor Oriente cuya inversión inicial es de 10 mil millones de pesos, 4) El tratamiento del 100% de las aguas residuales de la capital con la construcción de seis nuevas plantas, 5) Trabajar para el tratamiento del agua del río Tula con la planta de tratamiento de El Salto para la cual se firmó un convenio entre el gobierno de Hidalgo y el federal.

²⁶⁶ *El Universal en Línea*, revisado el 12/11/2009.

A la fecha el sistema de drenaje y alcantarillado de la Zona Metropolitana del Valle de México da servicio a los cerca de 20 millones de habitantes de la metrópoli y está, en la actualidad, conformado por una extensa red de túneles y colectores alimentada por más de 140 kilómetros de atarjeas y subcolectores repartido entre los municipios del Estado de México y las delegaciones del Distrito Federal²⁶⁷. La superficie cubierta es de alrededor de 900 kilómetros cuadrados.²⁶⁸

Es curioso ver la cantidad de cauces naturales que se han transformado al paso del tiempo en drenajes, de leer tantos, el río tal, el cauce tal y verles tan corruptos y degenerados o transformados en avenidas para, mediante el subterfugio de la urbanización, ocultar los errores que al parecer ya no tienen compostura, líneas de vida que se han decaído en verdaderos focos de infección, sangrías purulentas que llevan basura y enfermedad, groserías tan obvias que es increíble que todos pasen de largo, la sociedad acivil y gobiernuchos, que no se detienen a ver en la inmundicia en la que están parados y que los ahoga.

3.5 Nuevo milenio, viejos problemas.

La Zona Metropolitana del Valle de México enfrenta en el nuevo milenio un problema exponencial en la cuestión hidráulica, es exponencial en tanto la urbe sigue creciendo sin control, absorbiendo comunidades periféricas incluyéndolas en un marco urbano metropolitano desarticulado en donde la planeación no es el factor determinante del desarrollo. El paradigma de gestión de los recursos hidráulicos en la región es pésimo, pero hasta cierto punto funcional en el caso del saneamiento, la secular decisión de expulsar las aguas del Valle ha generado en torno a sí toda una red de infraestructura enfocada a esa visión, con cinco salidas artificiales es más que obvio, sin embargo es necesario reconsiderar si el esquema de gestión es el más acorde con las necesidades actuales de la región

²⁶⁷ Ver Anexo 4.

²⁶⁸ CNA, *Planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco de Tula, Estado de Hidalgo. Memoria del proyecto*, México, SEMARNAT-CNA, 2008, p. 18.

así como repensar el valor del agua en su conjunto, potable y residual, como elemento económico y social que influye directamente en la calidad de vida de la población disminuyendo al mínimo el impacto que pueda tener en ecosistema local.

Los efectos del cambio climático global han trastornado los ciclos hidrológicos en muchos sitios generando sequías o severas inundaciones, la región central de México ha resentido la falta de agua que alimenta a uno de los tres sistemas²⁶⁹ que suministran el líquido a la Zona Metropolitana: el sistema Cutzamala, que a través del macrocircuito y el acuaférico de distribución, una red de acueductos de aproximadamente 88.53 kilómetros en sus ramales norte, que abastece a los municipios conurbados del poniente de la Zona Metropolitana, y sur que distribuye el agua a las delegaciones del Distrito Federal, en sus primeras tres etapas, estando la cuarta conformada por un arco que alimenta a los municipios del oriente del Valle así como a la delegación Iztapalapa con una red de 36.3 kilómetros, conformando una red de 124.83 kilómetros de acueductos²⁷⁰ suministrando cerca del 25% del agua potable que consume la ciudad.

La falta de lluvias en los últimos dos años ha hecho que las reservas del sistema se vean reducidas de manera importante por lo que desde finales del año 2008 las autoridades encargadas de la gestión del sistema han tomado la decisión de comenzar a racionalizar de manera paulatina el suministro a través del mismo, afectando a un considerable número de personas. La creciente presión sobre los recursos hídricos locales y el agotamiento de las fuentes de suministro hacen, bajo el modelo holístico, pensar en una nueva forma de abordar el problema hidráulico de la región en el que se pueda solucionar la escasez y la calidad del recurso, y de manera paulatina reparar lo que siglos de hidrofobia han hecho al Valle, en el que el sistema de saneamiento de la ciudad no sirva simplemente para

²⁶⁹ Los sistemas que suministran el agua que se consumen en la Zona Metropolitana del Valle de México son tres: A) el Lerma, B) el Cutzamala y C) los acuíferos del Valle de México que se subdividen en tres, los del Valle, los de Pachuca y los de Cuautitlán, *Sistema Hidrológico del Valle de México*, Op. Cit, pp. 38-44.

²⁷⁰ CNA-GRAVAMEX, *Sistema Cutzamala, agua para millones de mexicanos*, México, SEMARNAT, 2005, pp. 17-31.

expulsar la suciedad de la misma sino que, mediante un esquema de reciclaje y reuso, pueda aportar a la metrópoli de una nueva fuente sin necesidad de agotar y destruir las cuencas vecinas ayudando a restablecer el equilibrio hidrológico de manera paulatina, en vez de agravarlo, y ello sólo se logrará en un esquema de gestión Urbano-Regional.

El principal problema que se enfrenta es la inexistencia de una visión unitaria de lo que la gestión del agua debe ser, con dos entidades compartiendo la mayor parte de la Zona Metropolitana se observa una disparidad en las agendas de gobierno de ambas, a pesar de la colindancia física y de los demasiado obvios problemas compartidos existe una desagradable necesidad de negarles, de gestionarles unitariamente; la gestión pública en la mayoría de las esferas de lo metropolitano en la Ciudad de México (incluyendo la sección suburbana que se asienta en el Estado de México aludiendo al hecho de que conceptualmente la “ciudad” sólo es la que se asienta en el Distrito Federal) se encuentra atomizada entre los municipios del Estado de México y la gestión de las delegaciones del Distrito Federal.

Capítulo Cuarto.

Hablando de los ayuntamientos, he tenido ocasión de notar cuan perjudicial es cometer cargos administrativos a cuerpos que no son permanentes, y todas las razones expedidas con aquel motivo deben reproducirse con mayor fuerza aplicadas a un ramo que requiere conocimientos científicos, constante vigilancia, continua aplicación e incesante trabajo.
Lucas Alamán, sobre el desagüe de México.

4.1 Las aguas residuales, un problema urbano-metropolitano.

La Zona Metropolitana del Valle de México, cómo ya se describió en los anteriores capítulos cuenta con una impresionante infraestructura para la disposición de las aguas residuales que se generan dentro de los confines de su territorio, sin embargo, en últimos años el crecimiento de la mancha urbana y el aumento en la demanda del agua así como su escasez y la lejanía de las fuentes de abastecimiento, impone la necesidad de revalorar toda el agua que se encuentra a disposición dentro de la cuenca para de esa manera efficientar su oferta.

Las aguas residuales municipales alimentadas por los centenares de hogares que conforman la metrópoli, las que generan la industria en sus procesos de transformación y los excedentes que se generan por las precipitaciones pluviales siempre han sido subvalorados como recurso, son simple y llanamente una molestia. Desde finales del siglo XVIII, comenzando por Edimburgo, se ha venido dando una transformación en el mundo occidental referente al exponencial crecimiento de las aguas residuales que se generan en las localidades; los sistemas de tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales se desarrollan en el siglo XIX en Gran Bretaña, de manera más extendida en la ciudad de Birmingham en 1858 con la disposición de “granjas de aguas residuales”;²⁷¹ las ciudades británicas comenzaron a tratar los caudales de aguas residuales que generaban por que comenzaron a contaminar de manera extendida las fuentes de

²⁷¹ “*Sewer Farms*” en inglés. En Gran Bretaña existieron en muchas ciudades y comunidades, siendo Birmingham la que tenía la de mayor extensión y su modelo se exportó a Europa Continental y a los Estados Unidos de Norteamérica, consiste en un sistema de irrigación de cultivos con aguas negras que provienen de las alcantarillas de la ciudad, la intención es retener de esta manera la mayor cantidad de sólidos suspendidos de materia orgánica en especial la materia fecal, que constituí la mayor parte de los mismos, para ser utilizados como fertilizantes en los cultivos. BENIDICKSON, Jamie, *The Culture of Flushing. A social and legal history of sewage*. Vancouver, UBC Press, 2007, pp. 122-125.

abastecimiento de agua para consumo humano;²⁷² en 1858 el verano del “Gran Hedor”²⁷³ la ciudad de Londres se vio envuelta en una terrible pestilencia que generaban las contaminadas y estancadas aguas del río Támesis, ello obligó a las autoridades sanitarias de la ciudad encabezadas por Joseph Bazalgette²⁷⁴, a generar un sistema de alcantarillado que dejase de verter su contenido a las aguas del río y que tuviese un tratamiento previo que evitase en la manera de lo posible derramar aguas residuales crudas al caudal del mismo.²⁷⁵

La mayoría de los ejemplos que se pueden encontrar de las primeras obras de tratamiento de aguas residuales en países como Gran Bretaña y Estados Unidos se vieron motivados en primera instancia para salvaguardar las fuentes de agua potable que se estaban viendo seriamente amenazadas por la introducción de caudales de aguas residuales municipales e industriales sin tratar, sin embargo, no existía un esquema de reutilización de las mismas, la intención era la de evitar en la medida de lo posible la incorporación de contaminantes a las aguas, no bajo una perspectiva de protección del medio ambiente ni del recurso hídrico, simplemente por que ésta se utilizaban para consumo humano.²⁷⁶

a) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).

Dado el creciente interés sobre los elementos para estructurar los parámetros de medición de la calidad del agua, en el tiempo de la instalación de las primeras plantas de tratamiento de aguas residuales en la Gran Bretaña surgió la necesidad de implementar un método para determinar qué tan contaminado se encontraba

²⁷² Que en el caso británico, que a diferencia de muchas ciudades continentales que la obtenían de pozos, eran en su mayoría superficiales. El mejor ejemplo de la crisis que se desató debido al hecho de arrojar el contenido de las atarjeas de la ciudad a las aguas de los río de donde se bombeaba para su distribución a la población fue el caso de las constantes epidemias de cólera y tifo que asolaban a la ciudad de Londres a mediados del siglo XIX. *Íbidem*, p. 155-156.

²⁷³ “*The Great Stink*” en inglés, *Íbidem*, revisar capítulo V.

²⁷⁴ Ingeniero civil fue el único director del *London’s Metropolitan Board of Works*, institución Victoriana que se encargó de la construcción de las alcantarillas que hasta la fecha se utilizan en el centro de Londres.

²⁷⁵ *Íbidem*, pp.107-110.

²⁷⁶ Ejemplos como los del Canal de Chicago y el problema de las ciudades ribereñas de los Grandes Lagos, de la Bahía de Nueva York y Boston, de Londres y Birmingham. *Íbidem* capítulos V y VI.

un efluente, los trabajos de la *British Royal Comisión on Sewage Disposal* concluyeron en 1915, una de las observaciones realizadas al respecto se enfocó al hecho de que la calidad del agua decaía en relación directa a su desoxigenación, la Comisión propuso una prueba que resultó satisfactoria, que se conoció como la Demanda Bioquímica de Oxígeno²⁷⁷, la cual establecía la velocidad en la que el oxígeno era removido del agua como resultado de la descomposición bacteriana, también fue conocida como la “Royal Commission Standard”²⁷⁸, rápidamente se transformó en la unidad de cálculo de contaminantes en los efluentes industriales y municipales así como el elemento eje en el diseño y desarrollo de tecnologías de tratamiento de aguas residuales a nivel mundial.

La prueba de DBO es un proceso que mide el oxígeno requerido por los organismos presentes en el agua en sus procesos metabólicos en los cuales consumen la materia orgánica susceptible de descomposición en condiciones aerobias que se encuentra presente en las aguas residuales y naturales, en el ensayo se incuba una muestra de agua durante cinco días²⁷⁹ a una temperatura de 20°C, en los que se analizan las condiciones naturales de temperatura, la población biológica, movimiento del agua, luz solar y concentración de oxígeno para determinar la demanda y en base a ello el nivel de contaminación y de tratamiento requerido, entre mayor sea la DBO más tratamiento requiere el efluente, es estándar para aguas residuales municipales es de 250mg/l, un río relativamente limpio tiene una DBO de 4mg/l, aunque la DBO cambia consistentemente a lo largo del efluente, mientras más y más descargas de diversa índole confluyen en sus aguas.

²⁷⁷ Ídem, p.220.

²⁷⁸ El estándar es de 20mg/l a 5días de DBO con 30 mg/l de sólidos suspendidos, popularmente conocido como el estándar 20:30.

²⁷⁹ De ahí el indicativo DBO5.

b) Normatividad mexicana basada en la DBO y otros criterios.

La DBO5 como parámetro de medición ayuda a determinar qué tan buena es la calidad del agua para impedir en la medida de lo posible la contaminación de los cuerpos receptores. En el marco de las reformas institucionales que en México obligaron a la incorporación de esquemas de protección ambiental producto de la Cumbre de la Tierra a mediados de los noventa, comienzan a surgir leyes de protección ambiental así como las normas que permitiesen un mayor control en el caso de la contaminación de las aguas nacionales, así surge el marco normativo mexicano con respecto al control y eliminación de la contaminación del agua, así como de el control de la calidad del agua en base a estándares internacionales basados en la DBO y otros parámetros de medición de contaminantes. La normatividad mexicana al respecto esta compuesta por:

NOM-001-SEMARNAT-1996²⁸⁰. La norma base en lo referente a niveles de contaminantes químicos y patógenos en cuerpos de agua, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* de fecha 6 de enero de 1997 con una aclaración a la norma del 30 de abril de 1997.

NOM-002-SEMARNAT-1996. Esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. *Diario Oficial de la Federación* del 3 de junio de 1998.

NOM-003-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se usen en servicios al

²⁸⁰ Denominada NOM-001-ECOL-1996 hasta abril 24 del 2003 en la que todo el bloque de normas ECOL cambió a su denominación a SEMARNAT. DOF 24 de abril del 2003. Se pueden encontrar de ambas formas sin embargo el uso oficial es con la segunda denominación.

público, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* del 21 de septiembre de 1998.²⁸¹

A las anteriores normas para la prevención y control de la contaminación del agua se añaden los criterios que señala la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 118, fracciones I, II y III, sobre el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, sobre la formulación de Normas Oficiales Mexicanas que deberá satisfacer el tratamiento del agua para el uso y consumo humanos y lo que se refiere a la determinación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales que deban instalarse, respectivamente. En caso del último rubro, es necesario conocer cuáles son las tecnologías disponibles en la actualidad para el tratamiento de las aguas residuales para así conocer el universo de posibilidades del que pueden echar mano las autoridades de la ZMVM para el cabal cumplimiento de los esquemas de saneamiento.

c) Tecnologías de tratamiento de aguas residuales. Método aerobio de lodos activados.

El métodos de lodos activados es actualmente el más utilizado en Norteamérica y Europa debido a su funcionalidad en climas fríos y a la relativa abundancia de energéticos de bajo costo que favoreció su expansión como el mejor método de tratamiento de aguas residuales a finales del siglo XX,²⁸² en México se encuentra en segundo lugar detrás de las lagunas de estabilización²⁸³. El que es considerado su inventor fue Gilbert John Fowler un especialista británico en tratamiento de aguas residuales en el año de 1913.²⁸⁴ En éste método, después de la sedimentación, las aguas residuales son expuestas a “lodos activados” que son compuestos bacteriológicos que trabajan en presencia de oxígeno, la intención es

²⁸¹ DENTON Navarrete, Talía, *El agua en México. Análisis de su régimen jurídico*, México, UNAM, 2006, p. 158.

²⁸² BURNS, Elena (coord.), *Repensar la cuenca. La gestión de los ciclos del agua en el Valle de México*, México, UAM, 2009, p.41.

²⁸³ CNA, *Inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación 2007*, México, CNA, p. 78.

²⁸⁴ BENIDICKSON, Jamie, Op. Cit, p.219.

que estas bacterias “digieran” la materia orgánica, para ello es necesario mantener en constante movimiento al agua residual, mientras un sistema inyecta aire para mantener a las mismas en contacto con el oxígeno necesario para el proceso.

El proceso de digestión genera dos subproductos, los dos dañinos al medio ambiente, el primero una mezcla de microorganismos denominada “lodos de purga” y bióxido de carbono (CO₂) gas no combustible con efectos de invernadero. Los lodos de purga son inestables y requieren de un tratamiento previo a su disposición, lo cual los transforma en biogás en un 60% (metano y bióxido de carbono)²⁸⁵ el otro 40% deben ser depositados en un relleno sanitario.²⁸⁶

La calidad de efluente resultante del proceso de lodos activados es elevada aunque puede necesitar de mayor tratamiento para cubrir los requerimientos de uso público urbano, el único inconveniente son los elevados costos de operación, que vuelven las más de las veces insostenible la manutención de las plantas con los recursos municipales, sin embargo es el método más empleado en muchos países, debido a ello cuenta con el respaldo y especialización de muchas compañías encargadas del desarrollo e implementación de tecnologías del sector. En México existían a diciembre del 2007, 417 plantas de lodos activados siendo el segundo método de tratamiento de aguas residuales a nivel nacional sólo detrás de las lagunas de estabilización, cabe mencionar que todos los estados a excepción de Chiapas poseen una planta de tratamiento de este tipo, Jalisco

²⁸⁵ Debido al problema de control de emisiones, los gases de efecto invernadero como el metano (CH₄) y el dióxido de carbono (CO₂) que se producen durante el tratamiento, en la mayoría de las plantas se da un proceso de recuperación de energía y control de emisiones mediante la comercialización de la reducción del CO₂ equivalente a 18 toneladas del mismo por cada tonelada de CH₄, ello se logra a través de la instalación de gasoelectricas y la venta de bonos de carbono, el valor de los bonos varía en el mercado, para el Chicago Climate Exchange el precio fluctuado entre \$0.90 y \$2.10 dólares por tonelada de CO₂, para el European Climate Exchange Carbon, ha fluctuado entre €6.40 y €19.70 euros (datos del 2005). CNA, *Planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco de Tula, Estado de Hidalgo. Memoria del proyecto*, Op. Cit. pp. 60-63.

²⁸⁶ BURNS, Elena, Op. Cit, p.42.

posee la mayor cantidad con 41, el Distrito Federal cuenta con 26 y el Estado de México con 37.²⁸⁷

d) Lagunas de estabilización u oxidación.

Las lagunas de estabilización u oxidación es el método más simple de tratamiento de aguas residuales, se originaron como pequeños embalses construidos como sistemas reguladores de aguas para riego²⁸⁸. Durante el proceso de almacenamiento se observó que el agua mejoraba en su calidad, como el agua utilizada en el riego era de origen residual crudo se comenzó a estudiar la posibilidad de utilizar las lagunas como un método de tratamiento de aguas servidas.

Las lagunas están constituidas por excavaciones poco profundas de entre 1 y 2m cercadas por taludes de tierra en la que bacterias, algas y protozoarios eliminan de manera paulatina la materia orgánica y los sólidos suspendidos, el agua así obtenida se encuentra libre en un 70 a 85% de su demanda química o biológica de oxígeno y se considera óptima para reincorporarla a algún cuerpo receptor o para infiltración.²⁸⁹

Son sistemas mixtos ya que se pueden encontrar elementos aerobios y anaerobios dependiendo del tiempo de estadío de las aguas en ellas, se las clasifica en cuatro tipos: aerobias (20-30 días de estadío de las aguas en ellas), anaerobias (2-5 días de estadío de las aguas), facultativas son mixtas se obtiene un efluente de mayor calidad y de maduración, establecidas para la eliminación de elementos patógenos y para la nitrificación del nitrógeno amoniacal, constituye la última etapa del tratamiento mediante una laguna facultativa primaria.²⁹⁰

²⁸⁷ CNA, *Inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación 2007*, México, CNA, p.74 y 78.

²⁸⁸ RODRÍGUEZ, Serrano, José, *Tratamiento de aguas residuales en comunidades pequeñas*, Tesis de licenciatura en Ingeniería, México, Universidad de Sonora, 2008, p.46.

²⁸⁹ BURNS, Elena, Op. Cit, p. 43.

²⁹⁰ Op. Cit, pp. 48-52.

Es un sistema muy efectivo de tratamiento, ya que su costo energético es nulo y el requerimiento de mantenimiento, si el diseño es el adecuado es mínimo, sin embargo es recomendable para sitios con disponibilidad de terreno y en el caso de la metrópolis de la Ciudad de México, para los municipios semirurales de la periferia o en sitios de reserva natural destinados a la recarga de acuíferos ya que la disposición de las lagunas de estabilización favorece la infiltración controlada. Según la CNA en México existían a diciembre del 2007, alrededor de 646 lagunas de estabilización en todo el territorio nacional, el la tecnología de tratamiento más utilizada en México según datos de la CNA, siendo el estado de Durango el que más posee con 158, el Distrito Federal no posee ninguna planta de tratamiento de éste tipo y el Estado de México cuenta con 15.²⁹¹

e) Humedales.

Los humedales es un sistema que en la medida de lo posible intenta emular el ecosistema homólogo, son áreas que se encuentran anegadas por aguas superficiales o subterráneas con la frecuencia suficiente para mantenerles saturadas, la profundidad no excede los 60cm, en el caso de que sean superficiales, y poseen una flora constante de plantas emergentes como espadañas, carrizos y juncos²⁹² el agua fluye a través de las raíces de las plantas entre las cuales se generan películas de microorganismos que atrapan los contaminantes absorbiéndolos y desintegrándolos, mientras el cuerpo aéreo de las plantas impide el paso de la luz solar evitando la proliferación de algas, un elemento adicional es la oxigenación del agua debido a actividad natural de las plantas.

Existen dos tipos de humedales para el tratamiento de aguas residuales, los sistemas de “flujo libre” (FWS) y los sistemas de “flujo subsuperficial” (SFS), en el

²⁹¹ CNA, Op. Cit, p. 74,78

²⁹² Op. Cit, p. 31.

primero el nivel del agua está en la superficie del terreno y las plantas se encuentran sembradas y fijas, emergiendo de la superficie, el flujo de aguas que recibe ya ha recibido un tratamiento previo, casi siempre en una laguna de estabilización pero también puede provenir de una planta de lodos activados, suele haber espacios intermedios libres de vegetación en los que se pueden generar habitats para especies de aves acuáticas; en el sistema subsuperficial el agua se hace fluir entre las raíces sembradas en camas de material permeable como grava o arena, las raíces penetran hasta el fondo de la cama y el proceso fr tratamiento es similar al primero, con la ventaja en algunos sitios de clima frío de evitar el decrecimiento de la efectividad, así como evitar un posible problema de mosquitos en ciertos lugares.²⁹³

Los humedales tienen la capacidad de reducir en un 80% la demanda bioquímica de oxígeno y de absorber y neutralizar elementos patógenos y coliformes fecales, el efluente así obtenido es vertido en algún cuerpo receptor o utilizado en muchos casos como sustituto de agua de primer uso para el riego agrícola. En México existían a diciembre del 2007, 60 humedales, siendo Oaxaca el estado que posee más con 38, el Distrito Federal no cuenta con ninguno de éste tipo, el Estado de México cuenta con uno en el municipio de Zacazonapan, municipio no metropolitano²⁹⁴.

f) Tecnologías anaerobias: Tanques Séptico e Imhoff.

Los sistemas anaerobios son considerados los más aptos para climas cálidos o tropicales, sin embargo producen un efluente no muy satisfactorio en relación con las tecnologías aerobias el cual requiere de tratamiento posterior para su optimización, muchas veces en lagunas de estabilización. El Tanque Séptico forma parte de una fosa séptica²⁹⁵ en la que muchas veces se disponen de forma

²⁹³ Íbidem, pp. 31-36.

²⁹⁴ CNA, Op. Cit, p. 74.

²⁹⁵ La fosa séptica se compone de cinco elementos: Trampa de Grasa, tanque séptico, caja de distribución, campo de oxidación o infiltración y un pozo de absorción. RODRÍGUEZ Serrano, José, Op. Cit, pp.4-9.

definitiva los lodos sedimentados, en el tanque séptico se separan los sólidos de las aguas residuales por un proceso de sedimentación simple mientras se estabiliza la materia orgánica por acción de bacterias anaerobias, transformado el lodo sedimentado en materia relativamente inofensiva, debido a la calidad del efluente y a la existencia de agentes patógenos no se recomienda ni su uso como sustituto de agua de primer uso, ni para el riego de cultivos ni para reincorporarlo a algún cuerpo receptor, se puede y en la mayoría de los casos se debe combinar con un sistema de tratamiento secundario, son recomendables para comunidades pequeñas hasta de 350 habitantes,²⁹⁶ por lo que pueden ser recomendables como esquema de tratamiento primario para ciertas colonias de la zona metropolitana, en México existían a diciembre del 2007, 77 fosas sépticas siendo Sinaloa el estado que más posee con 18, el Distrito Federal no posee ninguna y el Estado de México posee 3, de las cuales dos están en Naucalpan, municipio metropolitano.²⁹⁷

El Tanque Imhoff o Emscherbrunnens fue diseñado por el ingeniero alemán Karl Imhoff en el año de 1907²⁹⁸, el sistema consta de un tanque de forma rectangular que simplifica el esquema del tanque séptico en un todo-en-uno, con una cámara de sedimentación, una cámara de digestión de lodos y un área de ventilación y acumulación de natas; las aguas residuales fluyen hacia la primera cámara de sedimentación donde los sólidos suspendidos son atrapados en su mayoría de donde resbalan hacia la cámara de digestión a través de una ranura con traslape, los lodos acumulados en el digestor se extraen periódicamente y se conducen a lechos de secado, una vez deshidratados se entierran en zanjas o pueden ser utilizados como elementos de mejoramiento de suelos²⁹⁹

Es una unidad relativamente sencilla de operar y el gasto de manutención es mínimo al requerir poco mantenimiento por no poseer partes mecánicas, el

²⁹⁶ Ídem.

²⁹⁷ CNA, Op. Cit, pp. 76,78,142,144.

²⁹⁸ BENIDICKSON, Jamie, Op. Cit, p.357.

²⁹⁹ RODRÍGUEZ Serrano, José, Op. Cit, p. 18-20.

efluente así obtenido se ve libre de cerca del 25-30% de su demanda bioquímica de oxígeno, sin embargo sigue siendo de mala calidad en relación a otros sistemas de tratamiento y a veces puede presentar malos olores, pero la comodidad del gasto lo hacen un fuerte candidato para comunidades de cerca de 5000 habitantes, siempre y cuando se le acompañe de un tratamiento posterior, como el de filtros biológicos. En México existían a diciembre del 2007, 59 tanques Imhoff, de los cuales la mayoría se encuentran en Tabasco que cuenta con 37, el Distrito Federal no cuenta con ninguno y el Estado de México posee uno en Tepetzotlán, municipio metropolitano.³⁰⁰

Debido a los grandes costos de operación³⁰¹ varios especialistas como Elena Burns, destacan la importancia de la implementación en el Valle de México de tecnologías anaerobias de tratamiento más acordes con las características económicas y climáticas, ya que no son tan costosas en su operación y mantenimiento y requieren de menos espacio por ser subterráneas, el único inconveniente es la calidad del efluente que producen que es de baja calidad y requiere de tratamiento posterior antes de ser liberado a un ciclo de reuso o a un cuerpo receptor.

g) Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente (RAFA) o *Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)*.

El Reactor Anaerobio fue creado por Gatzke Lettinga a mediados de la década de los setentas en Holanda y se utilizó por vez primera en la industria azucarera alemana. Éste sistema funciona como un tanque Imhoff invertido, presentando las cámaras de sedimentación y digestión superpuestas, el reactor permite tratar las aguas residuales a temperatura ambiente para aguas residuales con temperatura de 15°C o más, están especialmente diseñados para las temperaturas cálidas de

³⁰⁰ CNA, Ídem.

³⁰¹ La megaplanta de tratamiento de aguas residuales de Atotonilco, que empleará los lodos activados, tiene proyectado un costo anual de operación y mantenimiento de 173 millones de pesos, los cuales se desglosan en: 131 millones para labores rutinarias de operación, incluyendo laboratorios y administración y 42 millones para labores más especializadas de mantenimiento y reposición de equipos mecánicos. CNA, Op. Cit, p.64.

regiones tropicales, se necesita una temperatura interna de entre 36°C a 40°C para la formación de los gránulos que permiten se pueda llevar a cabo la fermentación metanogénica que es la que distingue a este sistema de los otros anaerobios.

La fermentación metanogénica permite la transformación de la materia orgánica en un gas combustible compuesto esencialmente de metano en un 60-70% y gas carbónico, la producción de biogas es de 300 a 700litros/kg de materia oxidable tratada, este combustible es utilizado para mantener la temperatura interna del sistema de digestores a 36°C, debido a “los biodigestores para aprovechamiento energético” los costos de mantenimiento se reducen de manera significativa, en climas templados se instalan a veces calentadores solares para suplir la falta de energía ambiental.

El reactor anaerobio es una de las tecnologías de tratamiento de aguas residuales más utilizadas en América Latina, principalmente en Brasil, Colombia y Costa Rica, en México existen a diciembre del 2007, 111 reactores anaerobios, siendo la tercer tecnología más empleada para el tratamiento de aguas residuales detrás de las lagunas de estabilización y de los lodos activados, Querétaro es el estado que más tiene con 36, el Distrito Federal no cuenta con ninguna y el Estado de México cuenta con 5, todos ellos en municipios metropolitanos, dos en Atenco, dos en Naucalpan y uno en Texcoco.³⁰²

h) Otros sistemas de tratamiento.

Biodiscos o Discos Rotatorios. En este sistema se emplean cultivos biológicos para la degradación aeróbica de la materia orgánica a través de una película de microorganismos adherida a la superficie de una serie de discos rugosos dispuestos de manera paralela y unidos entre sí por un eje horizontal, la distancia entre discos no es mucha y giran de manera lenta mientras son parcialmente

³⁰² CNA, Op. Cit. pp. 77,140, 142-143.

sumergidos (cerca del 40% de su extensión); el contacto entre los discos y el agua residual favorece la formación de una flora bacteriana en los primeros, la flora se alimenta de la materia orgánica en las aguas residuales mientras es sumergida alternativamente en el líquido, una vez agotado su ciclo de vida, la capa bacteriana se separa de los discos y cae en la forma de flóculos. No es un sistema muy extendido en México, según la CNA existían a diciembre del 2007 en el país, 6 plantas de éste tipo la mitad de ellos en el estado de Morelos.³⁰³

Las Zanjas de Oxidación son un sistema híbrido entre los lodos activados y las lagunas de estabilización, la intención es la de que la eliminación de los sólidos y de la materia orgánica se de mediante un proceso como el primero pero sin el gasto de energía requerido, por lo que el sistema emula a las lagunas, sin embargo, éstas presentan un tiempo muy alto de retención de las aguas por lo que en las zanjas (con una profundidad promedio de 1m) la digestión aeróbica se acelera provocando una aereación intensa con turbulencia en las aguas residuales, ello para exponer constantemente el agua a la atmósfera para su oxigenación mediante el empleo de cepillos o peines rotatorios, por lo general tienen una forma de herradura.

La intención de ésta tecnología es la eliminación del exceso de lodos que se produce por la utilización de “lodos activados” aumentando el periodo de retención de las aguas. En México a diciembre del 2007 existían 20 plantas de este tipo, el estado de Jalisco es el que más tiene con 7, el distrito Federal no posee ninguna y el Estado de México cuanta con dos, ninguna en un municipio metropolitano.³⁰⁴

4.2 Tratamiento de las aguas residuales en la ZMVM.

En México, y especialmente en el Valle de Anáhuac en el que se asienta la metrópolis, el esquema de desecación de los lagos transformó radicalmente las

³⁰³ Ídem.

³⁰⁴ Ídem, p. 78.

fuentes de abastecimiento de agua para la población, paradójicamente el centro urbano lacustre no sustraía mucha de su agua de los lagos siendo el de Texcoco, el más cercano, de aguas saladas y los otros como el de Zumpango y Xochimilco lejanos al centro urbano, ello aunado a los proyectos de desagüe para evitar las inundaciones dio un cambio sustancial a las fuentes de abastecimiento, la excavación y explotación de fuentes subterráneas, un poco más difíciles de contaminar que las superficiales de las ciudades anglosajonas, lo que atrasó visiblemente la implementación de esquemas de tratamiento y prevención de contaminación, al no comprenderse cabalmente las fuentes de la última y al no requerirse el primero debido a una falsa sensación de infinitud del agua en la ciudad.

La primer planta de tratamiento de aguas residuales que el Departamento del Distrito Federal construyó en la Ciudad de México fue la de Chapultepec, en el contexto de la crisis por el hundimiento del Centro Histórico, en el año de 1956; su utilidad era la de proveer de agua para los lagos recreativos del parque y para la jardinería y áreas verdes del mismo es de lodos activados,³⁰⁵ casi un siglo después de que la granja de Birmingham fuese puesta en operación, el Valle de México abría su primera instalación de tratamiento de aguas residuales.

Dos años después en 1958 se abre la segunda en la Ciudad Deportiva en la delegación Iztacalco, 1959 la de Xochimilco, en 1964 la de San Juan de Aragón en Gustavo A. Madero, que como la de Chapultepec estaba encargada de suministrar agua al lago recreativo y como riego del Bosque de Aragón, en 1971 se ponía en operación la del Cerro de la Estrella cuya producción de aguas tratadas estaba enfocada para el riego agrícola de Tláhuac y Xochimilco así como para el llenado de los canales de la zona turística y en 1973 la de Bosques de las Lomas para su uso en las áreas verdes.

³⁰⁵ BURNS, Elena (coord.), *Repensar la cuenca. La gestión de los ciclos del agua en el Valle de México*, México, UAM, 2009, p. 39.

Durante la década de los noventa se dio una expansión en la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en el Valle de México, debido en un principio a la gran transferencia de tecnología de los países desarrollados obligados a cumplir los compromisos adquiridos durante la Cumbre de la Tierra, la mayoría de ellas utiliza el método de “lodos activados” que debido a los requerimientos técnicos y materiales resultan muy costosos de mantener, ello aunado al hecho de que las plantas fueron abandonadas a la administración de los municipios provocó que casi el 50% de la capacidad instalada en la cuenca del Valle de México haya quedado en desuso³⁰⁶ a finales de la misma década y que en la siguiente no hiciera más que agravarse, según datos de la CNA, en la región hidrológica XIII Aguas del Valle de México existe una capacidad instalada a finales del 2009 de 106.27 m³/s y un caudal tratado de 79.29 m³/s.³⁰⁷

La Zona Metropolitana del Valle de México genera en promedio entre 40-45 m³/s de aguas residuales de los cuales el Distrito Federal produce 25m³/s y los restantes 20m³/s son producidos por los municipios conurbados del Estado de México³⁰⁸ todas las aguas que se generan son expulsadas de la cuenca por las cuatro salidas artificiales que posee próximamente una quinta nueva, el Túnel Emisor Oriente, se incorporará; el nivel de reuso de aguas residuales en la región asciende según datos de la CNA a un volumen anual de 1,785 hm³ (56.60 m³/s) el mayor a nivel nacional³⁰⁹ sin embargo hay que ser cautelosos con las cifras, existe una capacidad instalada de tratamiento de las aguas residuales de 10m³/s de los cuales sólo se tratan 5.2 m³/s y debido a la inexistencia de políticas sobre el fomento al ciclo doméstico de tratamiento y reuso, la mayoría es devuelta a las tuberías y a los canales de desagüe³¹⁰ que sin estar ya tan contaminados, el agua tratada sufre en ellos la misma suerte que el resto del agua no tratada.

³⁰⁶Íbidem, p.41.

³⁰⁷ Ello incluye plantas de tratamiento y caudales en el Valle de Tula que no entran dentro de la ZMVM. CNA, *Estadísticas del Agua en México*, México, 2008, p. 87.

³⁰⁸ PERLÓ Cohen, Manuel, *¿Guerra por el agua en el Valle de México? Estudio de las relaciones hidráulicas entre el Distrito Federal y el Estado de México*, México, UNAM, 2009, p. 34.

³⁰⁹ CNA, *Sistema Hidrológico del Valle de México*, Op. Cit, p.48.

³¹⁰ BURNS, Elena, Op. Cit, Ídem.

Las cifras oficiales tratan al reuso como la actual utilización de aguas negras crudas en el riego agrícola en el Valle de Tula, constituyendo este el 94% del uso de las mismas, contra un 4% para el lavado de autos y el riego de áreas verdes en el Valle de México y un 2% de reutilización en los procesos de transformación de las industrias asentadas en ambas regiones.³¹¹ Lo anterior nos da el dato de que realmente sólo el 6% del total de las aguas residuales que genera la metrópoli están recibiendo algún tipo de tratamiento y que francamente se está subutilizando.

El problema fundamental del tratamiento de las aguas residuales descansa en el hecho de que a diferencia del suministro de agua potable no se le considera primordial ni necesario, además los costos siempre más elevados para recuperar agua que para llevarla de fuentes potables ha influido de manera negativa en la perspectiva del tratamiento, por lo que los métodos del simple alejamiento funcionan si no de manera efectiva, si de forma práctica e inmediata:

Es también problemático que las aguas residuales, en contraste del agua potable, incluso después de esperanzadores experimentos, no tienen la capacidad de generar ganancias. La dificultad fundamental es que el tratamiento de los desperdicios no se añade de manera tan obvia al bienestar de la comunidad como lo haría un hospital, parques, escuelas, calles y centros recreativos³¹²

La cita anterior refleja una visión decimonónica sobre las aguas negras, sin embargo, aún es la imperante en la actualidad en el país y en particular en la ZMVM, la implementación de obras de saneamiento no es algo que reditúe ni económica ni electoralmente, basta escuchar el discurso del presidente Felipe Calderón con el que inician las obras de construcción del Túnel Emisor Oriente y la insistencia de el peso político de que no “sean visibles”: “No hay otra obra hidráulica, ni siquiera, por ejemplo, las presas que se están haciendo ahora, que son las más grandes en su tipo, cuestan tanto. Y para efectos políticos son obras

³¹¹ Ídem.

³¹² BENEDICKSON, Jamie, *The Culture of Flushing. A social and legal history of sewage*, Op. Cit, p.150.

*que no se ven. Van por abajo, a lo mejor por eso nadie las quería hacer, porque cuestan mucho y no se ven”*³¹³

Las obras de suministro de agua potable son de suma importancia y tienen el mayor nivel de atención en la agenda metropolitana, las obras de saneamiento al contrario son ejecutadas a regañadientes y con la mayor dilación posible, Jamie Benidickson define esa actitud como la “cultura del *flushing*”,³¹⁴ en la actualidad una vez utilizada el agua para cualquiera de nuestras actividades cotidianas, dejamos que se vaya junto con la suciedad por el sifón o descargando el tanque de la taza del baño, a dónde va y qué sucede con toda esa suciedad una vez ejecutada la acción ya no es de nuestra incumbencia ni agrado, mientras mágicamente se aleje de nuestras vidas mejor, ello genera una gran indiferencia por parte de la población frente al problema de la contaminación del agua y de su necesario saneamiento, también genera pereza por parte del gobierno al mantener el modelo de alejamiento de las aguas residuales del centro urbano al no sentirse obligado a tomar ninguna acción encaminada al saneamiento, más que cumplir en la medida de lo posible lo que la ley en su reparto de competencias obliga en lo referente a la ampliación del sistema de alcantarillado, además “*la tentación de arrojar a las aguas cualquier tipo de basuras y suciedades para que desaparezcan de la vista, es demasiado grande como para ser resistida*”³¹⁵

Existen tres problemas fundamentales a nivel regional-metropolitano que mantienen el *status quo* de dilema hidráulico en general, y en particular en lo referente a las aguas residuales, el primero es el modelo de gestión imperante y los arreglos institucionales para abordar el tema, el segundo es la comprensión de cómo y porqué se contaminan las aguas y en qué nos afecta y el tercero una pregunta una vez invertidos recursos y capital humano en el tratamiento de las aguas servidas ¿en qué usar el agua tratada? aunque parezca absurda, las

³¹³ <http://calderon.presidencia.gob.mx/?DNA=85&Contenido=53593> Revisado 08/01/2010.

³¹⁴ BENIDICKSON, Jamie Op. Cit. Revisar capítulo V.

³¹⁵ *Íbidem*, p.115.

respuestas de la misma definirían muy bien el cause de acción de las decisiones a tomar.

4.3 ¿A quién le toca qué? Gestión de las aguas residuales en Municipios y Delegaciones del Estado de México y el Distrito Federal.

La Zona Metropolitana del Valle de México es un continuo urbano que se extiende sobre el territorio de dos entidades federativas: 59 municipios del Valle Cuautitlán- Texcoco³¹⁶ en el Estado de México, 16 delegaciones del Distrito Federal y un municipio de Hidalgo, en el que convergen los tres niveles de gobierno, especialmente en el tema de los recursos hídricos. La tipología sobre los gobiernos metropolitanos manejada por las Naciones Unidas refiere a cuatro diferentes niveles de interrelación gubernamental en las zonas metropolitanas de las ciudades del mundo, en el informe *Metropolitan Governance*³¹⁷ se hace una esquematización comparativa entre las ciudades del orbe y su funcionalidad en relación a los niveles de coordinación que en ellas se observan.³¹⁸ En el citado informe se identifican cuatro tipos de estructura de gobierno metropolitano:

- a) Sistema Centralizado. Como ejemplos están las ciudades de Kuala Lumpur y Teherán. Un solo gobierno municipal administra la ciudad y el alcalde es directamente designado por el gobierno central. La Ciudad de México entraba dentro de ésta categoría hasta el año de 1997 con las primeras elecciones de Jefe de Gobierno del Distrito Federal, que aunque no era asignado por un gobierno central si lo era por el jefe del Ejecutivo federal.
- b) Sistema descentralizado con varios niveles. Dentro de esta categoría e encuentran las ciudades de Bangkok, Tokio, Varsovia y Seúl. Una variante

³¹⁶ Incluido Tonanitla, creado seccionando la parte sur del municipio de Jaltenco en el año de 2003.

³¹⁷ http://cities-localgovernments.org/gold/Upload/gold_report/09_metropolis_en.pdf en ese sitio se puede consultar y descargar el informe completo. Revisado el 12/10/2009.

³¹⁸ CEPAL, *Gestión urbana y gobierno en áreas metropolitanas*, Op. Cit, pp. 13-15.

es el caso de un primer nivel de gobierno municipal que tiene a la ciudad como única entidad legal. Modelo supramunicipal de organización.

- c) Sistema descentralizado y fragmentado, pero coordinado. Las ciudades de Marsella y Manila son un buen ejemplo, existen diferentes niveles de funciones de gobierno en las municipalidades del área metropolitana que cuentan con un sistema cooperativo de autoridad. Modelo intramunicipal de organización.

- d) Sistema descentralizado, fragmentado y sin coordinación. La Zona Metropolitana del Valle de México se encuentra en esta categoría, a partir de las elecciones de 1997 en las que se eligió de manera directa al Jefe de Gobierno del Distrito Federal, la intensidad de las relaciones intergubernamentales aumentó, pero también los conflictos y la desorganización, las funciones de coordinación se fragmentaron entre el Estado de México, el gobierno federal y sus instituciones y los nuevos gobiernos electos del Distrito Federal, cada nivel gobernado por un partido político diferente durante la última década.

a) Atribuciones en materia de aguas residuales del Estado de México y sus municipios, el Distrito Federal y sus delegaciones y la participación federal.

El artículo 27 de la Constitución establece que la propiedad de las aguas comprendidas dentro del territorio nacional corresponde originariamente a la nación, es por ello que el gobierno federal les administra en la región directamente a través de la Comisión Nacional del Agua, la comisión entonces reconoce a “usuarios de aguas nacionales”³¹⁹ ello para la explotación y aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas, las aguas residuales entran dentro de esta categoría pero en otro rubro.

³¹⁹ PERLÓ Cohen, Manuel, Op. Cit, p. 85.

El artículo 115 de la Constitución establece las atribuciones municipales en materia de alcantarillado, en su fracción III inciso "A" establece que el municipio tendrá a su cargo las funciones y servicios públicos referentes al agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales, sin embargo existen ciertas limitaciones que deben ser salvadas mediante las relaciones intergubernamentales, la omisión o la declaración de incompetencia³²⁰.

Los municipios que integran la Zona Metropolitana del Valle de México están constitucionalmente obligados a establecer de un sistema de saneamiento dentro de su jurisdicción territorial, pero esta disposición es relativamente nueva, se incluyó en la décima reforma que sufrió el artículo 115, el 23 de diciembre de 1999, en la que se intentó incluir una reformulación en materia de desarrollo urbano, ecología y planeación regional, y se añadió al inciso "a)" la obligatoriedad del "tratamiento y disposición de sus aguas residuales" y a su inciso "c)" el de "traslado, tratamiento y disposición final de residuos".

El discurso jurídico sobre el tema sugería en su momento definir bien si se trataba de la obra pública del suministro de la infraestructura de alcantarillado o del tratamiento de las aguas residuales, a lo que añadían que si se trataba de lo segundo, los organismos operadores deberían de cargar el costo de la operación en los recibos de los usuarios de las tomas domiciliarias, se dio por hecho que el artículo hacía sólo referencia a la instalación de la infraestructura de alcantarillado y del drenaje como servicio público, entendido el último como el alejamiento de las aguas servidas, se consideró el tratamiento de las aguas residuales como una "actividad socioeconómica residual de interés público"³²¹ ello en cierta medida exime al municipio de la obligación de tratar sus aguas residuales, siempre y cuando cumpla cabalmente con la construcción de alcantarillas y colectores,

³²⁰ El artículo 15 de la LAEM establece que la CAEM puede a petición de los ayuntamientos hacerse cargo de manera transitoria de los servicios públicos de suministro de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales ello cuando la rama municipal o Organismo Operador encargado de éstos servicios no se encuentre en posibilidad de procurarles.

³²¹ FERNÁNDEZ Ruíz, Jorge, *La noción del Servicio Público y el artículo 115 constitucional*, México, CII, p. 88 En: <http://www.bibliojuridica.org/libros/5/2301/12.pdf>

dejando la estricta vigilancia y exigencia de la calidad de las descargas en base a la normatividad vigente a la CNA.

La comprensión del artículo 115 en ese sentido es muy dañina, la propuesta de que la fracción "a)" debiese quedar como "suministro de agua potable y drenaje"³²² lo demuestra, la inclusión del concepto de saneamiento holístico propuesto en el segundo capítulo de esta investigación, que engloba las tres actividades (infraestructura-alcantarillado, servicio público-drenaje y tratamiento de las aguas residuales) obliga al municipio participar más activamente de la actividad integral del saneamiento, o a tomar las medidas pertinentes de coordinación en aras del cumplimiento de la normatividad mexicana sobre la calidad de los efluentes municipales.

La discusión jurídica anterior obviamente no modificó el texto constitucional, pero si deja ver entre líneas la postura imperante que sobre el tema del tratamiento de aguas residuales como obligación municipal se tiene en el ámbito legal, ello impacta negativamente en la postura que muchos municipios adoptan al considerar el tratamiento como una actividad residual que puede o no ser llevada a cabo por ellos a través de los organismos operadores.

Sin embargo la exigencia se encuentra reforzada en el título sexto de la Ley de Aguas Nacionales (LAN), capítulo primero, sobre el uso público urbano del agua, artículo 44 párrafo tercero, que fue uno de los que sufrieron modificación masiva en la última reforma a la LAN el 24 de abril del 2004, que al igual que la modificación al artículo 115 constitucional cuatro años antes, intentó reforzar los lineamientos de acción en materia ecológica, el párrafo estipula que:

Corresponde al municipio, al Distrito Federal y, en términos de Ley, al estado, así como a los organismos o empresas que presten el servicio de agua potable y alcantarillado, el tratamiento de las aguas residuales de uso público urbano, previa a su descarga a cuerpos receptores de propiedad nacional, conforme a las Normas

³²² Ídem.

*Oficiales Mexicanas respectivas o a las condiciones particulares de descarga que les determine "la Autoridad del Agua"*³²³

Sin embargo la infraestructura existente, como ya se vio, esta desarrollada para el alejamiento y el desagüe del Valle por lo que la gran mayoría de las plantas de tratamiento de aguas residuales que se instalaron en la zona metropolitana obedecieron a la exigencia a la iniciativa privada industrial del cumplimiento de los requerimientos de descarga en cuerpos receptores, muy pocas de ellas son operadas por los municipios y en las que existe participación gubernamental es el gobierno federal el que las administra,³²⁴ entonces, ¿dónde queda la obligada participación municipal en el saneamiento? Al parecer la anarquía presente se ve aliviada ante el cabal cumplimiento del equipamiento de alcantarillado y atarjeas (que alcanza una cobertura del 98.6% en el D.F. y del 91.2% en el Estado de México)³²⁵ para la pronta disposición de las aguas residuales a la red de colectores para su encauzamiento hacia alguna de las cuatro salidas artificiales del Valle, las cuales para variar, son responsabilidad del gobierno federal.

En el Estado de México según el "Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales" existen 75 en todo su territorio, estando 47 de ellas en los municipios conurbados mexiquenses, siendo Naucalpan de Juárez el que más tiene con 12, seguido por Cuautitlán Izcalli con 6, cabe destacar que los municipios más poblados de la entidad, Ecatepec y Nezahualcóyotl, cuentan con dos y una planta respectivamente.³²⁶

El municipio de Tizayuca, el único de Hidalgo contemplado dentro del esquema metropolitano cuenta con dos una de lodos activados y otra anaerobia³²⁷ con una capacidad instalada y un caudal tratado de 98 l/s; el Distrito Federal cuenta con 27 plantas de tratamiento distribuidas en once de las dieciséis delegaciones, siendo

³²³ LAN, artículo 44.

³²⁴ Las tres plantas de tratamiento de aguas residuales que se encuentran en el municipio metropolitano de Chimalhuacán están administradas por la CNA, sus caudales se utilizan para el riego agrícola.

³²⁵ PERLÓ Cohen, Manuel, Op. Cit, p.76.

³²⁶ CNA, *Inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación 2007*, México, CNA, pp. 140-144.

³²⁷ *Ibidem*, p.132.

Tláhuac la que más tiene con 5, seguida de Tlalpan con 4, Coyoacán y Miguel Hidalgo con 3 cada una, Venustiano Carranza, Benito Juárez, Magdalena Contreras, Cuajimalpa y Álvaro Obregón son las delegaciones que no tienen plantas de tratamiento.³²⁸

Existe una capacidad instalada de 6,480.50 l/s de lo cuales el caudal tratado asciende a los 2,805.80, cerca del 48%, osea que el 52% de la capacidad instalada para el tratamiento de aguas residuales en el Distrito Federal no se utiliza, de las 27 plantas, 19 son operadas por el SACM, gran contraste con la situación en los municipios metropolitanos del Estado de México, en el que la mayoría son operadas por la iniciativa privada seguido por plantas con participación federal y las demás por una atomización de organismos operadores de agua, la CAEM y los ayuntamientos municipales.

b) Atribuciones sobre aguas residuales del Estado de México y sus municipios metropolitanos del Valle de México.³²⁹

No existe una ley reglamentaria del artículo 115 constitucional, debido a ello la mayoría de los estados federados han elaborado sus leyes de aguas estatales. El Estado de México en función a los ordenamientos constitucionales locales, posee la Ley del Agua del Estado de México (LAEM), en ella se definen las acciones hídricas que deben tomarse en la entidad federativa mediante el Sistema Estatal del Agua;³³⁰ para la participación en la gestión del agua en la entidad se cuentan a los ayuntamientos, a los organismos descentralizados que la misma ley define, en este caso sería un conjunto de Organismos Operadores tanto públicos como privados, las dependencias municipales y grupos de académicos y especialistas debidamente registrados en la CAEM,³³¹ en su capítulo segundo sobre las “Atribuciones Municipales” destaca en el artículo 17 que:

³²⁸ Íbidem, pp. 112-114.

³²⁹ Diferenciando éstos de los de la zona metropolitana de Toluca.

³³⁰ Art. 6, LAEM.

³³¹ Art. 8, LAEM.

“Los ayuntamientos prestarán los servicios de suministro de agua potable y drenaje y tendrán el control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje a su cargo, y en su caso, realizarán la construcción y operación de sistemas públicos de tratamiento de aguas residuales, cobrando al usuario los derechos por el servicio”

En el artículo 18, define dentro de las atribuciones que poseen los municipios mexiquenses quiénes se pueden hacer cargo de los servicios públicos antes citados, en sus cuatro fracciones establece que son:

- a) Dependencias Municipales.
- b) Organismos descentralizados municipales o intermunicipales.
- c) La CAEM.
- d) Sector Social y Privado.

Reiterando el artículo 115 constitucional, el artículo 125 de la Ley Orgánica Municipal del Estado de México, primero del Capítulo Séptimo de dicho ordenamiento, trata sobre los servicios públicos y define de manera “enunciativa y no limitativa” las obligaciones de los mismos, en su fracción primera establece que los municipios tendrán a su cargo los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, en el artículo 126 de dicho ordenamiento establece, como en la LAEM,³³² que los municipios pueden concesionar hasta por 30 años³³³ a terceros los citados servicios.

El Estado de México cuenta con 125 municipios (de los cuales 40 cuentan con un organismo operador de agua)³³⁴, 58 municipios mexiquenses forman parte de la ZMVM, de estos municipios metropolitanos sólo 25 de ellos contaban con una institución de este tipo en el periodo estudiado, la lista de ellos es: Chimalhuacán, Ecátepec, Naucalpan, Tlalnepantla, Atizapán de Zaragoza, la Paz, Tultitlán, Coacalco, Huixquilucan, Nezahualcóyotl, Atenco, Chalco, Chicoloapán, Ixtapaluca,

³³² Art. 18 fracción IV, LAEM.

³³³ Art. 42, 44, LAEM.

³³⁴ <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/caem/infraestructurahidraulica/coordiinter> Revisado el 24/12/2009.

Nicolás Romero, Tecámac, Cuautitlán Izcalli, Tepotzotlán, Teoloyucan, Jaltenco, Teotihuacan, Valle de Chalco Solidaridad, Tequixquiac y Amecameca,³³⁵ el municipio de Acolman crea mediante un decreto que apareció en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 24 de noviembre del 2009 su organismo público descentralizado,³³⁶ de los restantes 34 municipios, dos ya poseen un organismo operador articulado pero que aún no entra en funciones a finales del 2009 (Huehuetoca y Zumpango) los restantes 32 municipios cuentan con direcciones de agua potable y drenaje (ej. Texcoco), siendo las juntas locales las encargadas de la utilización de los recursos hidráulicos así como del establecimiento de las tarifas de cobro por los servicios.

El anterior esquema (en el que se encuentran 32 de los municipios metropolitanos mexiquenses) no ha sido muy favorecido en los últimos años dentro de los modelos óptimos de gestión de los recursos hídricos debido a la ineficacia recaudatoria, la inmovilidad tarifaria que genera déficits en el sector debido a que los recursos obtenidos por el municipio en el rubro son utilizados en otro tipo de obras diferentes de las hidráulicas por el ayuntamiento y a la alta politización de la definición de los esquemas tarifarios más tendientes al otorgamiento de subsidios y condonación de deudas que a establecer una gestión eficiente de los recursos hídricos mediante una micro-macromedición efectiva y el aumento del padrón, algo que no favorece ni la promoción del ahorro del agua, ni motiva el reuso y mucho menos obtiene recursos municipales para el tratamiento de aguas residuales.

La LAEM establece en su capítulo cuarto, las obligaciones ya no del municipio, sino de los organismos operadores, sean públicos o concesionados, referente a las aguas residuales y al tratamiento de las mismas, de los artículos 81 al 91 se abordan principalmente elementos como la obligatoriedad de los usuarios no

³³⁵ Datos en el directorio estatal de Organismos Operadores de agua potable y drenaje, documento electrónico en <http://www.edomex.gob.mx/comisionagua/doc/pdf/directorios/organismos.pdf> Revisado el 24/12/2009.

³³⁶ <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Estado%20de%20Mexico/wo40363.pdf> Revisado 24/12/2009.

domésticos de tratar sus efluentes antes de verterlos en el sistema de alcantarillas municipales, de la necesidad de que los organismos tengan un inventario de descargas y de establecer una tarifa a usuarios domésticos para la manutención de los sistemas de saneamiento públicos,³³⁷ el problema es que el costo de las obras correrá a cargo de los organismos operadores o las direcciones locales de agua de los municipios del Valle de México en este caso, los cuales en su mayoría no se encuentran en las condiciones financieras de promover la instalación de costosos sistemas de tratamiento³³⁸, o en su caso los han instalado, pero debido a los costos de manutención y al anárquico sistema de recaudación que existe de municipio a municipio que conforman área metropolitana del Estado de México en el Valle, rápidamente se deterioran o trabajan con una menguada capacidad ello en detrimento de la posibilidad de reutilización de las aguas tratadas.

La promoción y creación de organismos públicos descentralizados en materia de agua, u organismos operadores como son más comúnmente definidos, tiene como objetivo principal, al menos en teoría, el de eliminar paulatinamente los obstáculos antes mencionados, sobre todo, que el organismo encargado de la recaudación y tarifación del agua esté umbilicalmente ligado a la tesorería municipal, el objetivo es el de crear un órgano técnico encargado de monitorear y trabajar de manera permanente, trascendiendo las vaivenes políticos, todo lo referente a la gestión de los recursos hídricos en el municipio, para así lograr eficientar la demanda en función de la oferta del agua en las comunidades.

³³⁷ Art. 85 segundo párrafo, LAEM.

³³⁸ Debido a la falta de espacio en el área urbana muchos toman como pretexto el hecho de que no existen espacios disponibles para colocar plantas de tratamiento o que no hay apoyo.

c) Atribuciones sobre aguas residuales del Distrito Federal y de sus delegaciones políticas.

El artículo 44 de la Constitución define que “la Ciudad de México es el Distrito Federal”³³⁹, la condición de esta entidad es muy particular ya que aparte de las autoridades locales de elección directa desde 1997, el Congreso de la Unión y el Ejecutivo federal poseen atribuciones de gobierno debido a que el territorio es el asiento de los poderes de la Unión. En base al citado artículo las bases constitutivas y orgánicas del Distrito Federal son descritas en el artículo 122 Constitucional; al ser una entidad en la que hasta 1997 los miembros de la administración pública, como el Jefe de Gobierno y los Jefes Delegacionales eran nombrados por el Ejecutivo federal en el primer caso y en los segundos por el Jefe de Gobierno, aún existen huecos visibles en las atribuciones que tienen las delegaciones en un marco de gobiernos electos, ya que ni el artículo 115 ni el 122 Constitucionales establecen una paridad de ellas con los municipios ni definen sus atribuciones, estas son definidas por la administración pública central del viejo esquema de ordenamiento territorial del Distrito Federal, es en el Estatuto de Gobierno, documento normativo local en el que se especifican su número, delimitación y nominación de las mismas³⁴⁰ y es la Asamblea Legislativa³⁴¹ la encargada de definir las, no son órganos autónomos como los municipios ya que no poseen cabildo, los Jefes Delegacionales tiene facultades de decisión

³³⁹ Esta denominación a mi parecer ha devenido en una “camisa de fuerza” que ha impedido una mayor articulación y comprensión del fenómeno urbano-metropolitano a nivel institucional, favoreciendo la fragmentación del continuo urbano que se encuentra en el Valle de México, sobrepasando éste con creces los límites del territorio del Distrito Federal y ello describe una situación incorrecta ya que gran parte de la zona sur de la entidad es suelo de conservación no urbanizado que técnicamente no debería ser considerado como parte del Distrito Federal al no ser parte de “la Ciudad de México” entendida esta como el núcleo urbano encerrado dentro de los límites territoriales de las delegaciones políticas. La limitación es extensiva al Estatuto de Gobierno del Distrito Federal (EGDF), que en su artículo 2 la refuerza.

³⁴⁰ Art. 104, tercer párrafo, EGDF.

³⁴¹ Heredera de la Asamblea de Representantes creada por decreto promulgatorio el 10 de agosto de 1987 con facultades para dictar bandos, ordenanzas y reglamentos de policía y buen gobierno, se constituye como un órgano de gobierno con facultades legislativas que dejan de ser meramente reglamentarias pudiendo a partir del decreto publicado en el DOF el 25 de octubre de 1993 crear leyes de carácter local. Obtiene la denominación de Asamblea Legislativa hasta el 22 de agosto de 1996 por un decreto que modificó el artículo 122 constitucional. <http://www.asambleadf.gob.mx/> Revisado 17/02/2010.

meramente administrativas, y las facultades reglamentarias están en manos del Jefe de Gobierno y la Asamblea Legislativa.

En el Estatuto de Gobierno del Distrito Federal³⁴² (EGDF) se establece en su artículo 117 la competencia de las delegaciones para las obras y los servicios públicos, sin embargo no se definen cuáles, un esquema comprensible en función de la distribución de atribuciones centralizada en un marco de asignaciones presupuestales, ya que las delegaciones no participan en la distribución de recursos fiscales de la federación y no tienen asegurado un ingreso mínimo, su asignación presupuestaria se decide por el Jefe de Gobierno y la Asamblea Legislativa; el presupuesto de egresos del Distrito Federal es propuesto por el Presidente al Congreso de la Unión para su aprobación y en su definición participa el Jefe de Gobierno enviando la propuesta correspondiente para su consideración al Ejecutivo federal.³⁴³

La Ley de Aguas del Distrito Federal es creada en el 2003 en un marco particular que sufrieron los organismos encargados del sector. Desde 1992 se decidió la transformación de la administración del agua en el Distrito Federal, permitiendo la participación de la iniciativa privada³⁴⁴ para eficientar el sistema tarifario, motivar el ahorro y subsanar las muchas deficiencias que las redes de distribución y medición tenían, manteniendo esquemas de cobros subsidiados y una gran cantidad de pérdidas en las redes. La participación privada se dio en un periodo de diez años en las que cuatro empresas³⁴⁵ trabajaron en la instalación de

³⁴² http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatul/Distrito_Federal/wo29103.pdf Revisado 18/02/2010

³⁴³ Art. 122 Constitucional, apartado B, fracción III.

³⁴⁴ Ello de manera coincidente con el establecimiento de la Ley de Aguas Nacionales durante la administración de Carlos Salinas de Gortari, que permitía y regulaba su participación.

³⁴⁵ Las empresas eran: Servicios de Agua Potable (SAPSA) encargada de la zona “A” (Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza), Industrias del Agua (IASA) encargada de la zona “B” (Benito Juárez, Iztacalco y Coyoacán), Tecnología y Servicios de Agua, encargada de la zona “C” (Iztapalapa, Tláhuac, Xochimilco Y Milpa Alta) y Agua de México (AMSA), encargada de la zona “D” (Miguel Hidalgo, Álvaro Obregón, Cuajimalpa, Magdalena Contreras y Tlalpan), se tenía miedo de que contratando a una sola empresa se fuera a tener problemas de esquemas monopólicos y altos costos por lo que con la introducción de varias empresas se creyó se generaría un esquema de competencia que beneficiaría al Distrito Federal. LIBREROS, Muñoz, Héctor V. (et al), *Gestión del agua en el Distrito Federal. Retos y propuestas*, México, UNAM, 2004, pp. 18-26.

medidores, ampliando la base de contribuyentes e identificando fugas, pero su participación fue silenciosa signando no bajo el nombre de la empresa, sino de la Comisión de Aguas del Distrito Federal (CADF) creada mediante decreto el 10 de julio del 1992 como único organismo operador del Distrito Federal respondiendo a que:

El gobierno de la ciudad previó la necesidad de integrar la responsabilidad de los ingresos y egresos del servicio público de agua potable, drenaje y agua residual tratada, así como la operación, mantenimiento y expansión del sistema hidráulico, bajo el control de un solo organismo que, “con una visión y actualización integral, instrumentara un vigoroso programa para garantizar el abasto de agua a la ciudad y el manejo de drenaje y agua residual tratada, sobre bases económica y ecológicamente sustentables”³⁴⁶

La CADF compartió en su momento la gestión de los recursos para los servicios de agua potable, drenaje y aguas residuales con la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH), la primera atendía elementos técnico financieros, la segunda se encargaba de la manutención de la infraestructura y equipamiento dentro del Distrito Federal. El 1 de enero del 2003, después de que las concesiones de participación de la iniciativa privada concluyeron, se decidió la supresión definitiva de los dos organismos ya que generaban conflictos por una duplicidad de funciones, el resultado fue una fusión de ellos en uno único, el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM).

Para apoyar la gestión hidráulica de el nuevo organismo operador se modificaron varias disposiciones legales concurrentes al servicio público del agua en todos sus aspectos, pero lo más importante fue la creación de la Ley de Aguas del Distrito Federal (LADF), ordenamiento en el que se estipulan las atribuciones del recién creado SACM, el cual establece que:

El Sistema de Aguas de la Ciudad de México es un Órgano Desconcentrado de la Administración Pública del Distrito Federal, adscrito a la Secretaría del Medio Ambiente, cuyo objeto principal es la operación de la infraestructura hidráulica y la prestación del servicio público de agua potable, drenaje y alcantarillado, así como el tratamiento y reuso de las aguas residuales , que fungirá como auxiliar de la Secretaría

³⁴⁶ Íbidem, p.20.

*de Finanzas en materia de servicios hidráulicos conforme a lo dispuesto en el Código Financiero del Distrito Federal.*³⁴⁷

A diferencia de los municipios del Estado de México, las delegaciones del Distrito Federal no poseen atribuciones directas sobre el agua potable y el saneamiento, en el último participan junto con el SACM en la construcción de alcantarillas y colectores, se encuentran acreditadas para desarrollar labores preventivas en sus demarcaciones, concediendo o negando licencias de construcción dependiendo de la capacidad instalada de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, con el fin de evitar mayores costos en la prestación de éstos.³⁴⁸

El SACM es desde entonces la entidad encargada de la gestión hidráulica centralizada en el Distrito Federal, estando las delegaciones encargadas de la vigilancia y prevención dentro de su ámbito particular, también a la promoción de esquemas de ahorro y reuso de agua, siendo éstos más recomendaciones que regulaciones obligatorias, tales como: la promoción de establecimiento de sistemas separados de alcantarillado para aguas residuales y aguas pluviales³⁴⁹ que, al no ser obligatorio, se pasa por alto en la aprobación de permisos de construcción o en los planes de desarrollo urbano ya que sólo se “fomentaran”, ello ha devenido en un sugerencia normada, mas no practicada, la triste historia de las leyes ambientales en México.

El SACM es el organismo operador encargado de la gestión de los recursos hidráulicos en las 16 delegaciones, a diferencia de la vaguedad de obligaciones de los organismos del mismo tipo en los municipios del Estado de México, la LADF establece que el tratamiento de aguas residuales y su reuso son servicios públicos y que éstos están a cargo del Jefe de Gobierno del Distrito Federal a través del

³⁴⁷ Art. 7 primer párrafo, LADF.

³⁴⁸ Art. 44 fracción I, Reglamento de Zonificación para el Distrito Federal, cabe destacar que en la base de datos de Orden Jurídico, el reglamento no ha sido actualizado y aún se encuentran definidas atribuciones de la CAFD y de la DGCOH, un rezago legal de nueve años, aunque se de por hecho que esas atribuciones pertenecen ahora al SACM.

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/DISTRITO%20FEDERAL/Reglamentos/DFREG46.pdf> Revisado el 27/02/2010.

³⁴⁹ Art. 35, fracción III inciso “c” LADF, Art. 71 segundo párrafo LADF y Art. 29 Fracción IV, Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal.

SACM,³⁵⁰ ello representa un avance significativo frente al otro marco normativo en la zona metropolitana³⁵¹ ya que obliga al único organismo operador a implementar planes de reuso y a promover entre las delegaciones la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales³⁵² y a reconocer al saneamiento como un servicio público y no una actividad residual.

El SACM opera 19 de las 27 plantas de tratamiento de aguas residuales que existen en el Distrito Federal, como ya se había visto con anterioridad, sin embargo, y a pesar de el fomento legal al tratamiento y al reuso, aún no se alcanzan niveles óptimos dentro de la demarcación alcanzando el tratamiento sólo un 5-6% de los 25m³/s de las aguas residuales que se generan en ella.³⁵³ A pesar de ello difiere grandemente del Estado de México ya que en el Distrito Federal por lo menos se tienen planes de reuso estipulados por la ley aunque se carezca de la infraestructura para implementarlos, entre los que se destacan: la recarga de acuíferos, reuso en procesos industriales, riego de áreas verdes, etc.³⁵⁴

La ventaja mayor del esquema de gestión hídrica del Distrito Federal es su modelo único de organismo operador, sin duda propiciado por el particular régimen legal local, lo que permitió, haciendo a un lado las desventajas políticas y la centralización de funciones administrativas, establecer un plan único a nivel urbano en la Ciudad de México³⁵⁵ de gestión del agua, un esquema unitario y centralizado que facilita, eficiente y regula de manera más efectiva a su sector, uno de los elementos que le conceden a el SACM esta libertad, es el que funja como órgano auxiliar de la Secretaría de Finanzas, estando en posibilidad de gestionar los recursos financieros del sector para el sector y que no está de ninguna manera limitado a asignaciones presupuestales aleatorias, lográndose

³⁵⁰ Art. 50, LADF.

³⁵¹ El del Estado de México.

³⁵² Art. 42 fracciones II y III, LADF.

³⁵³ Ver nota 293.

³⁵⁴ Art. 86 bis 2, LADF.

³⁵⁵ En la sección urbana-metropolitana que le corresponde en jurisdicción al Distrito Federal.

mediante la desconcentración y centralización³⁵⁶ de la administración de esta necesidad urbana a un solo cuerpo técnico que se ha venido construyendo desde hace ya casi dos décadas en un cuerpo autónomo con un amplio margen de independencia al que no afectan tanto los vaivenes políticos.

Volviendo a la normatividad, siguen existiendo muchas deficiencias en la LADF, ya que las exigencias mayoritarias están enfocadas a los usuarios no domiciliarios por lo que la cultura del reuso no impacta en el mayor grupo de consumo en el uso público-urbano, se establecen esquemas de infraestructura que sin lugar a dudas favorecerían el reuso pero que son inexistentes o se encuentran limitadas como el de la red de distribución de agua tratada³⁵⁷ un elemento sin duda necesario para activar el esquema de recirculación y reuso dentro del Valle. En este punto es coincidente con la LAEM, ya que en ambas no se obliga a las comunidades y a los municipios para tratar parte de sus aguas residuales de origen domiciliario desde un ámbito local, las normas mexicanas están hechas para la industria o para contener la contaminación de cuerpos receptores cuando todo el bloque de aguas negras crudas municipales llega a él.

4.4 La Coordinación Metropolitana en materia de aguas residuales.

El artículo 115 constitucional prevé en su fracción IV que “cuando dos o más centros urbanos situados en territorios municipales de dos o más entidades federativas formen o tiendan a formar una continuidad demográfica, la Federación las entidades y los municipios (...) planearán y regularán de manera conjunta y coordinada el desarrollo de dichos centros ...”, en el artículo 122 constitucional³⁵⁸, para efectos del Distrito Federal se señala en su apartado “G” la necesidad de la coordinación entre las entidades que conforman la ZMVM para la suscripción de convenios para crear comisiones metropolitanas para establecer convenios de

³⁵⁶ Desconcentración con respecto a la administración central del Distrito Federal y centralización en tanto que absorbe de manera definitiva funciones que tradicionalmente estarían a cargo de las delegaciones.

³⁵⁷ Art. 4 fracción XXIX Bis, LADF.

³⁵⁸ Cabe mencionar que ambos artículos, el 115 y el 122 fueron reformados en 1993 para dar cabida a esta nueva forma de organización administrativa, la coordinación metropolitana.

participación coordinada en rubros específicos, entre ellos se encuentra el agua potable y el drenaje; el apartado “G” del citado artículo a diferencia de la fracción IV del 115, establece que será a través de comisiones que los problemas de ámbito urbano metropolitano serán abordados.

Las comisiones metropolitanas han surgido a sazón de la gran presión que los gobiernos del Distrito Federal y el Estado de México han sufrido en la última década del siglo XX, sobre todo en áreas de seguridad pública, transporte y agua potable, así en el año 2000 se integra la Coordinación General de Programas Metropolitanos del Gobierno del Distrito Federal y un año después la Secretaría de Desarrollo Metropolitano del Gobierno del Estado de México³⁵⁹, ambas enfocadas a lograr una mejor coordinación en los diferentes rubros, así como darle seguimiento a los programas para el desarrollo de la Ciudad de México como una unidad metropolitana. Para el rubro hidráulico metropolitano se cuentan con dos elementos básicos en el Valle de México para acercar y fomentar en la medida de lo posible la coordinación en el sector, el primero de ellos es la Comisión de Agua y Drenaje del Área Metropolitana y el segundo es el Fideicomiso 1928 para apoyar el Saneamiento del Valle de México.

a) Comisión de Agua y Drenaje del Área Metropolitana. (CADAM)

La CADAM, fue creada el 27 de junio de 1994³⁶⁰, un año después de las reformas constitucionales que introdujeron la obligatoriedad de la coordinación metropolitana, es el órgano básico para la coordinación en materia hidráulica en el Valle de México, a través de ella:

³⁵⁹ <http://sedesol2006.sedesol.gob.mx/subsecretarias/desarrollourbano/cometah/coordinacion.htm> Revisado 20/01/2010.

³⁶⁰ Cuenta con seis grupos de trabajo divididos en: 1) Planes y programas operativos para situaciones de emergencia, 2) Acuífero del Valle de México, 3) Uso eficiente y ahorro de agua, 4) Drenaje y Saneamiento, 5) Vinculación con el desarrollo urbano y 6) Agua para uso agropecuario. Definición de organismos de coordinación metropolitana en: <http://sedesol2006.sedesol.gob.mx/subsecretarias/desarrollourbano/cometah/coordinacion.htm>

*La coordinación metropolitana se realizó en la planeación, construcción, operación, mantenimiento, desarrollo y transferencia de caudales de agua potable, residual, pluvial y tratada de los sistemas hidráulicos metropolitanos y con base en sus atribuciones, al conocer el diagnóstico hidráulico del Valle de México, establecer metas y objetivos particulares, definir políticas y estrategias para el logro de sus objetivos y proponer programas metropolitanos en materia hidráulica, coordinar su ejecución y darles seguimiento.*³⁶¹

A pesar de lo anterior, las comisiones metropolitanas son espacios de disertación, de pláticas y de amenidades en referencia a los temas que les conciernen, pero muchas veces los acuerdos tomados no logran ver la luz debido a la falta de voluntad política de las partes involucradas, por lo que existe realmente un vacío de acciones, ello aunado al hecho en el sector del agua, el saneamiento y en particular e tratamiento de las aguas residuales no es una prioridad para ninguno de los municipios del Estado de México ni para el SACM en el periodo que va del 2007 al 2009, a pesar de que en el caso del último está obligado por ley a establecer esquemas de reuso de aguas residuales en el Distrito Federal ha propiciado y favorecido el esquema de expulsión de la gran parte de las aguas residuales hacia el Valle del Mezquital.

Del 2007 al 2009 dentro del esquema de tratamiento y reutilización de aguas residuales en el ZMVM, la CADAM fue el espacio de discusión y concertación de dos de las obras más importantes en materia de drenaje y saneamiento en el Valle de México, dada la visible negación de la importancia de establecer esquemas de reuso a nivel local de los municipios, y que éstos y en general la población pecan de ser partícipes de la “cultura del desagüe”, las dos obras gestionadas en ese periodo responden dentro del Programa de Sustentabilidad Hídrica del Valle de México impulsado no por los gobiernos locales, sino por el gobierno federal, a la centenaria visión de expulsar las aguas de la cuenca: la quinta salida artificial de aguas del Valle, el Túnel Emisor Oriente, y el proyecto de la que se cree es la mayor planta de tratamiento de aguas residuales del mundo, parte del plan de construir 6 magnas plantas de tratamiento en el área periférica de la zona metropolitana: la planta Atotonilco.

³⁶¹ <http://www.obras.df.gob.mx/sos/informes/1erinf2001.html> Revisado el 29/01/2010.

b) Fideicomiso 1928 para apoyar el Saneamiento del Valle de México.

Complementando a la CADAM, se creó el Fideicomiso 1928 con el común acuerdo de los gobiernos del aquel entonces Departamento del Distrito Federal y el Estado de México en febrero de 1997 como un “contrato irrevocable de administración y fuente de pago”, siendo los fideicomitentes los anteriores gobiernos y el fiduciario BANOBRAS. El objetivo del fideicomiso es el de asumir de manera coordinada los proyectos de drenaje y saneamiento de la ZMVM, conviniendo para ello créditos con organismos financieros internacionales entre los que destacan el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Japonés de Cooperación Internacional (JBIC), ha fungido desde su creación como el único elemento financiero que sustenta las obras para evitar inundaciones en el Valle de México, pero permaneció inactivo o subutilizado hasta el 2004.

Es a partir del 2004 cuando el presidente Vicente Fox autorizó cambios en la manera de administrar los recursos del fideicomiso, en que se comienza a utilizar como un elemento concurrente de financiamiento efectivo en materia hidráulica en la región, transformaciones que en febrero del 2006 cristalizaron el cambio mediante un convenio modificatorio a la fuente de financiamiento otorgada por el fideicomiso 1928, la cual pasó de ser créditos en su totalidad³⁶² para ser complementado con recursos derivados de la devolución del aprovechamiento que pagan por el servicio del agua del sistema Cutzamala el Distrito Federal y el Estado de México al gobierno federal³⁶³ programa conocido como PRODDER, ello favoreció ciertamente a los gobiernos locales ya que el recurso en materia hídrica se canalizan a obras del sector, sobre todo a las de mantenimiento paliativo, como las estaciones de bombeo del Gran Canal, mantenimiento de las infraestructura ya instalada como colectores y cárcamos.

³⁶² Con dos líneas de crédito otorgadas por los organismos financieros internacionales BID y JBIC.

³⁶³ *La Jornada online* <http://www.jornada.unam.mx/2006/02/18/index.php?section=capital&article=039n1cap>
Revisado el 22/02/2010.

Las obras que se realizaron en el periodo 2007-2009 en el Valle de México con recursos del fideicomiso 1928, tienen un impacto metropolitano, sin embargo algunas de ellas tienen carácter paliativo ya que no corrigen el centenario esquema de expulsión de aguas fuera del Valle, es más algunas de ellas le saturan más, las otras son producto de la necesidad de sobrellevar y rectificar el sistema de drenaje dislocado por hundimientos diferenciales en el Valle y a nivel de coordinación los municipios participaron de manera satélite en el financiamiento de las obras mediante su aportación por el PRODDER al fideicomiso 1928, pero no participaron de la planeación y ejecución de las mismas.

Entre las obras de saneamiento destacaron el entubamiento de la parte sur a partir del kilómetro 0 del Gran Canal que fue entregado por el presidente Felipe Calderón en junio del 2007, la rehabilitación de la planta de bombeo del kilómetro 11+600 del Gran Canal, cuyas rejillas habían sido obstruidas por basura arrastrada en los taludes por las aguas negras, lo que inhabilitó la estación de bombeo evitando que se pudiera dar mantenimiento al Emisor Central, la planta de bombeo Casa Colorada que se complementó con un cárcamo superficial del mismo nombre con una capacidad de almacenamiento de 5.5 millones de m³ para utilizarse en picos de tormenta en el municipio de Atenco, la estación de bombeo del Canal de Sales en el límite de Ecátepec y la zona federal del lago de Texcoco que pertenece a Atenco con una capacidad de 10 m³/s, esta obra se complementó con la construcción de tres cárcamos con rejillas para evitar la entrada de basura y por último la estación de bombeo del Vaso de Cristo en Tlalnepantla,³⁶⁴ con una capacidad de 9 m³/s, todas las anteriores requirieron de una inversión de \$651 millones de pesos y fueron entregadas en su conjunto el 26 de febrero del 2008 en una ceremonia en la que participaron el Jefe de Gobierno del Distrito Federal, Marcelo Ebrard Casaubón, el Gobernador del Estado de México, Enrique Peña Nieto y el titular de la CNA, José Luis Luege Tamargo, los

³⁶⁴El Emisor del Poniente depende de que el vaso regulador presente niveles altos para que vierta cierto caudal para su desalojo, parte del caudal se obtiene cerrando las compuertas de descarga del río de los Remedios, la estación de bombeo elimina la necesidad de los niveles altos y de que se desvíe el caudal. Gaceta del IMTA en: <http://www.imta.gob.mx/gaceta/anteriores/g04-08-2007/sistema-drenaje-mexico.html>
Revisado el 25/02/2010.

desaparecidos de esta ceremonia fueron los presidentes municipales de las localidades en las que las obras fueron realizadas, una situación que deja ver la posición que la municipalidad posee en referencia al problema de las aguas residuales y su gestión, evidentemente marginal.

Los municipios al oriente del Valle de México como Chalco, Nezahualcóyotl, Ixtapaluca, Chimalhuacán y Valle de Chalco Solidaridad descargan sus aguas residuales en el canal de la Compañía, desde que el cauce a cielo abierto se desbordara por la ruptura de varios diques en un pico de tormenta el 1 de junio del 2000 inundando cerca de 600 viviendas de los municipios de Ixtapaluca y Valle de Chalco Solidaridad³⁶⁵, se planteó la posibilidad de entubar el cauce a cielo abierto que, como el Gran Canal de Desagüe, estaba sufriendo hundimientos diferenciales de hasta 40 centímetros al año, hundimientos que afectan al citado municipio y a la delegación de Tláhuac y que a finales del 2009 reportaban un desnivel de -12 metros del original y se proyecta que sea de -15 para el 2020.³⁶⁶ En abril del 2006 se iniciaron las obras de entubamiento del canal de la Compañía y se preveía terminarlas en julio del 2008, sin embargo no fue así y a finales del 2009 se lleva un avance del 30%, 6.7 kilómetros de los 25 kilómetros proyectados desde Chalco hasta la confluencia del río de los Remedios y el Dren General del Valle y que tendrá un costo de cerca de los mil 423 millones de pesos, de los cuales el gobierno federal aportará \$1mil 075 millones y el gobierno del Estado de México \$348 millones, la fecha de la entrega de la obra se ha movido hasta el 2010,³⁶⁷ no forma parte del Programa de Sustentabilidad Hídrica del Valle de México.

³⁶⁵ <http://zedillo.presidencia.gob.mx/pages/disc/jun00/06jun00-4.html> Revisado 03/03/2010.

³⁶⁶ Según datos del Centro de Geociencias de la UNAM, debido a la sobreexplotación de los mantos acuíferos en la planicie de Chalco por la instalación de una batería de 14 pozos de 400 metros de profundidad, construidos a finales de los ochentas llamada Sistema Mixquic-Santa Catrina, propició un abatimiento de el manto freático y un hundimiento acelerado del terreno en cerca de mil quinientas hectáreas repartidas entre la delegación Tláhuac y el municipio de Valle de Chalco Solidaridad, ello ha dado la pauta para el resurgimiento del lago de Chalco, ya que los niveles estimados de hundimiento para el 2020 son de 15 metros y la cuenca como anteriormente lo era recibe las aguas de ríos perennes por lo que la zona se encuentra en gran peligro de inundación, la recomendación que se ha dado es de reubicar a las cerca de 120 mil personas afectadas que se encuentran distribuidas en 14 colonias ya que el riesgo de inundación permanente es demasiado alto. <http://impreso.milenio.com/node/8720508>. Revisado 15/03/2010.

³⁶⁷ <http://www.eluniversal.com.mx/notas/520048.html> .Revisado el 20/03/2010.

e) El Túnel Emisor Oriente y la Macroplanta de Tratamiento de Atotonilco ¿elefantes blancos?

Sin duda los proyectos más importantes por su costo, envergadura y pretendido impacto en el periodo son el Túnel Emisor Oriente (TEO) y la planta de tratamiento de aguas residuales de Atotonilco, ambas obras a cargo del gobierno federal a través de la CNA y financiado en parte por el fideicomiso 1928, el Fondo Nacional para Infraestructura (Fonadin) y en el caso de la planta por la iniciativa privada. El proyecto de la planta de tratamiento de Atotonilco fue presentado el 8 de mayo del 2008 y forma parte de el Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México anunciado en 2007, y forma parte de las 6 plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARS) proyectadas para la región con las cuales se pretende tratar el 100% del agua residual, las plantas planeadas son la del Vaso de Cristo, Nextlalpan, Zumpango, Guadalupe, Berriozábal y Atotonilco.

La planta de Atotonilco será de lodos activados y está proyectada para tratar un caudal de 23 m³/s (cerca del 60% de las aguas residuales que se generan en la metrópolis) para su reuso agropecuario en el Valle del Mezquital, la obra está planeada para evitar que los caudales de aguas negras crudas lleguen al estado de Hidalgo y sigan afectado a la población local que vive sitiada por enfermedades y pobreza, sin embargo la ubicación de la planta de tratamiento es bastante cuestionable en tanto que se desprecia visiblemente el reuso de agua tratada para suplir el agua de primer uso en la metrópoli y se prefiere construir una planta para tratar las aguas residuales en los portales de salida del Emisor Central y del Túnel de Tequixquiac para el uso agrícola en tres distritos de riego³⁶⁸ que a pesar de la bonanza de agua por el drenaje primero de los lagos y ahora de las aguas negras crudas no han sabido administrarle de manera eficaz, utilizando láminas de riego de hasta 2 metros con un sistema tradicional de “gravedad por inundación” y no se observa ningún deseo de abandonar ese sistema, por lo que asalta la pregunta ¿de qué servirá tratar el agua residual en Atotonilco cuando, para el uso

³⁶⁸ Revisar nota 155.

consuntivo planeado que es el agrícola, mantiene un inadecuado modelo de gestión del agua? Al parecer es simplemente la necesidad de tratar el agua y promocionar una cifra a nivel internacional, al final del 2009 aún se encuentra en licitación.

El Túnel Emisor Oriente (TEO) es el quinto hijo de la “hidrofobia” que se une a la sangría centenaria del Valle de México, planeado al igual que el Emisor Central para evitar los hundimientos en la ZMVM, su construcción comenzó el mismo día en el que 487 años antes Tenochtitlán capitulaba frente al conquistador castellano, el 13 de agosto del 2008, ahora marca la capitulación del agua en el Valle, cuenta con una inversión de \$14 mil 230 millones de pesos, contará con 62 kilómetros de longitud desde la lumbrera 0 que es coincidente con la lumbrera 2 del Túnel Interceptor Río de los Remedios (TIRR) y termina en un punto cercano al portal de salida del Emisor Central, contará con 24 lumbreras de entre 12 y 16 metros y permitirá conducir hasta 150 m³/s de aguas residuales fuera del Valle.³⁶⁹

La motivación de la quinta salida artificial del Valle es la de liberar a la zona metropolitana de la situación crítica que en materia de drenaje se encuentra, debido a la inutilización de el Gran Canal de Desagüe, a que el Emisor Central no ha recibido mantenimiento desde que cambió su vocación de drenaje pluvial a drenaje de aguas negras al igual que el Emisor Poniente y en general al hecho de que en los últimos 35 años la población de la ZMVM pasó de los 10 a los 20 millones de habitantes sobrepasando todas las estimaciones en las que las obras de saneamiento estaban construidas, el anárquico desarrollo urbano y la nula planeación han hecho su notable parte del daño.

Se tiene estimado que las obras del TEO concluirán en el 2012 y que con esta obra se podrá evitar una inundación importante que pudiese afectar a la ZMVM, permitiendo canalizar el agua residual y sobre todo la pluvial en picos de tormenta fuera hacia el sistema de salidas artificiales, sin embargo eso es todo, sólo se

³⁶⁹ <http://www.presidencia.gob.mx/infografias/2010/03/02/tunelemisororientel/>. Revisado 01/03/2010.

sigue expulsando el agua, el tratamiento y el reuso de aguas residuales dentro de la ZMVM está limitada en sistemas de enfriamiento y calderas en la industria, obligada a hacerlo y por parte del sector público en el riego de áreas verdes en una ciudad que tiene un déficit de ellas,³⁷⁰ por lo que los beneficios no se ven reflejados en la calidad del mejoramiento urbano.

La inercia del sistema de drenaje metropolitano como ya se vio, tiene por objetivo sacar toda el agua residual y pluvial que se genere dentro de la metrópoli, cerca del 65% del volumen total de agua potable de primer uso es desechado como agua residual a través de la red de alcantarillado, a ello se le añade un caudal de agua pluvial de 16m³/s.³⁷¹ El reuso de agua tratada dentro del Valle al parecer no es una opción, la cultura del desagüe es la imperante tanto social como institucionalmente, los ecos de la inundación de 1629 aún resuenan fuertes 381 años después, independientemente de evitar una inundación catastrófica como se plantea en la fundamentación de las acciones y obras que se realizan en materia hidráulica en la ZMVM, el agua residual que la urbe genera es vista como un enemigo y, al parecer, ni los municipios del Estado de México ni las impedidas delegaciones del Distrito Federal desean echarse sobre los hombros la responsabilidad de tratarla y de generar ciclos de reuso a nivel local, indirecta y alegremente cooperan con su conocida indiferencia a que el esquema de desecación del Valle a que la “cultura del desagüe” continúe, el agua tratada no es un recurso en la fragmentada metrópoli, vaya si su único uso público es el riego de moribundas y raras áreas verdes, para que molestarse, que mejor que los agricultores de Hidalgo retocen en la abundancia de aguas negras, ciertamente ellos le darán un mejor uso lejos de la ciudad.

³⁷⁰ La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un estándar de 12m² de áreas verdes *per capita*, existe un rango de entre 9 y 16m² de áreas verdes como estándar en las zonas urbanas, la Ciudad de México proporciona a cada habitante 5.4 metros cuadrados de áreas verdes, muy por debajo de los requerimientos internacionales sobre una buena planeación urbana, además, las áreas verdes existentes se encuentran en un serio abandono y muchas de ellas presentan distintos grados de deterioro lo que agrava aún más el déficit

³⁷¹ LIBREROS Muñoz, Héctor V. (et al), *Gestión del agua en el Distrito Federal. Retos y propuestas*, México, UNAM, 2004, pp.159-160.

Conclusiones.

En un principio se planteó como objetivo de la investigación, el analizar las atribuciones de orden municipal y delegacional, en materia de gestión de aguas residuales para, desde la perspectiva de gobierno mediante la gestión pública, generar las condiciones para motivar el tratamiento y la creación de ciclos de reuso dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

En el primer capítulo se describieron las características de la gestión pública como el elemento que se desarrolló a finales de la década de los setentas del siglo pasado para responder a la crisis organizativa que padecía la administración pública al fin de la época del Estado de Bienestar, como un esquema de desarrollo que motivaba cambios profundos no solo en la manera en la que las instituciones se transformaban de manera interna sino en la manera en la que la administración pública abría canales de comunicación con la sociedad, se pasaba de un esquema “vertical” jerarquizado a uno “horizontal” que favorecía la participación de la sociedad en la toma de decisiones.

Su desarrollo en la países latinoamericanos es tardío e introduce de manera gradual cambios sustanciales que favorecieron en la década de los noventas la descentralización de funciones gubernamentales a los niveles más locales de gobierno siendo el municipio el receptor de varias atribuciones que antes le eran ajenas o que tradicionalmente había relegado a los niveles estatal y federal, el problema es que la gran mayoría de éstos no se encontraban ni en condiciones financieras ni poseían el capital humano para hacerse cargo de muchas de las nuevas atribuciones, entre ellas las reformas que a nivel mundial se exigían en materia de medio ambiente y desarrollo sustentable.

La ausencia de un verdadero federalismo en México se hacía visible mientras muchos de los gobiernos locales pasaban de ser delegaciones asignadas por el partido hegemónico a gobiernos surgidos de la oposición, lo que comenzó a

generar conflictos entre los distintos órdenes de gobierno, por fin se requería de una comprensión más profunda de las relaciones intergubernamentales, actividad en desuso debido al largo tiempo de predominio del partido hegemónico. La asignación de recursos federales siempre ha sido un tema de discusión, pero existen otros escenarios en los que la cooperación y la coordinación son indispensables, el crecimiento de las ciudades a finales del siglo XX y la manera en la que éstas sobrepasaron los límites administrativos de los municipios y se fundieron en un continuo urbano trajo como consecuencia un nuevo problema organizativo y gubernamental ¿dónde comienzan mis atribuciones, dónde terminan las de mi vecino? Bebemos de la misma fuente, usamos el mismo transporte y las mismas vías de comunicación, respiramos el mismo aire, obtenemos comida de los mismos sitios y, a pesar de que se habita un espacio en común, seguimos administrando todos los rubros anteriores de manera diferida y parroquial a cada localidad engullida por la urbe.

La metropolitanización de las ciudades a nivel mundial y particularmente la de la Ciudad de México trajo consigo un alud de problemas administrativos, a medida que avanzaba la última década del siglo, la mancha urbana se extendía más y más fuera de los límites del Distrito Federal, más y más gente, expelida por la misma ciudad se establecía en localidades en la periferia, grupos de inmigrantes se asentaban por igual en la misma, de manera que núcleos urbanos otrora independientes se comenzaron a fusionar en una sola continuidad, los problemas se volvieron comunes, no así las soluciones.

La década de los noventa trajo consigo a partir de la Cumbre de la Tierra en 1992 un nuevo esquema que transformó la manera en la que el hombre se relacionaba con su entorno, el deterioro del mismo debido a la explotación desenfrenada durante las eras industriales no solo era visible, estaba afectando de manera directa la calidad de vida y la economía de la humanidad, a partir de los esfuerzos realizados en la conferencia de Estocolmo y los resultados del Informe Bruntland, la Cumbre de Río estableció los lineamientos mundiales para

combatir al deterioro del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales, ello mediante la búsqueda del equilibrio entre los factores sociales, económicos y medioambientales, el resultado fue la introducción a nivel mundial del esquema de desarrollo sustentable como el modelo ideal a seguir para deshacer y revertir cerca de doscientos años de uso indiscriminado de los recursos naturales, el modelo preveía la mitigación de la contaminación, su paulatina eliminación y en cambios importantes a los procesos productivos que hicieran más amistosas las actividades industriales y los productos de éstas al medio ambiente.

La mayoría de los países se suscribieron a los acuerdos de la Cumbre de la Tierra, por lo que una oleada de reformas institucionales comenzaron a impulsarse en la mayoría de ellos, México adecuó su marco legal para dar cabida a las nuevas exigencias medioambientales que las organizaciones internacionales reclamaban, de 1988 a 1996 es el periodo en el que en materia legislativa e institucional surgen entidades como la SEMARNAT, la CNA, sustentadas por un entramado legal que encontraba fundamento en la nueva visión global sobre los recursos naturales y el medio ambiente, entre ellos la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en 1988 y la Ley de Aguas Nacionales (LAN) en 1992.

El segundo capítulo comienza con un recuento básico de los recursos hídricos en el país, desde las fuentes superficiales, fuentes subterráneas y datos como el consumo *per capita* de agua a nivel nacional. El agua como recurso indispensable para las actividades humanas siempre ha sido un foco de conflicto, el gobierno se ha visto en la necesidad de elaborar programas de administración hidráulica sobre todo a principios del siglo XX, el reparto agrario generó la necesidad de una institución que se encargara de manera centralizada de los programas de irrigación que el país requería para suplir al creciente número de propietarios de tierras, ella fue la Comisión Nacional de Irrigación, a partir de entonces comienza la vida del agua dentro de la institucionalidad mexicana a través de una serie de

organismos gubernamentales que se sucedieron desde el enfoque meramente agrarista hasta la génesis de la Comisión Nacional del Agua.

Para la fecha en la que el desarrollo sustentable se introducía como objetivo gubernamental, la visión sectorial³⁷² del uso del agua se veía rebasada ante la diversificación de los usos consuntivos, en 1992 cuando la Comisión Nacional del Agua (CNA) nacía se desplegó todo un sistema de instrumentos de gestión del agua, entendida ésta como la actividad humana encaminada a la administración sustentable, manejo, control, suministro, educación, investigación, disposición final y evaluación de la calidad del agua como un recurso estratégicamente imprescindible, limitadamente renovable y escaso.³⁷³

Las reformas emprendidas con la creación de la CNA y la Ley de Aguas Nacionales (LAN) permitían una mejor, o al menos eso se esperaba, gestión de los recursos hídricos a nivel de cuencas hidrográficas, sin embargo el esquema de administración central seguía cargando con varios lastres heredados de las viejas instituciones enfocadas más a las obras de irrigación, y aún dentro del esquema consuntivo agrícola, la gestión era deficiente y no sustentable situación que se mantiene con algunos altibajos hasta la fecha.

Con el crecimiento de la población en las últimas décadas del siglo XX, el país dejaba atrás su paisaje rural para pasar a uno eminentemente urbano, la presión para mantener abastecidas a las ciudades de agua potable creció de manera paralela y exponencial con las urbes, sobre todo en la Ciudad de México, no así las fuentes de abastecimiento que se vieron sometidas a una presión cada vez más fuerte, logrando abatir muchas de ellas a niveles críticos; el modelo de las “ciudades sustentables” exige de manera puntual que la gestión de los recursos hídricos sea holística, ello es que incluya a todos los subsectores, desde el abastecimiento de agua potable hasta el saneamiento para así lograr de manera

³⁷² En un principio, como ya se vio a lo largo del segundo capítulo, enfocada al sector agrícola.

³⁷³ Ver sección 2.3 del segundo capítulo.

más efectiva el ciclo completo en el que se obtenga el máximo beneficio económico, social y medioambiental del agua.

Los Organismo de Cuenca son los espacios donde los actores locales concurren para participar de en la toma de decisiones sobre la gestión del agua a nivel región, la zona en la que se asienta la Ciudad de México y su zona metropolitana es de tal importancia que conforma una región hidrológica especial, que ciertamente no coincide con las demás zonas administrativas de los organismos de cuenca³⁷⁴, pero responde a la presión de ser el centro neurálgico del país y la microregión que más agua consume y más desperdicios y contaminación genera, así surge la región XIII Aguas del Valle de México dentro del marco de la gestión del agua en la región urbana central del país, un espacio virtual poco utilizado por los órganos de gobierno que se encuentran incluidos dentro de la región.

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) se encuentra en su totalidad dentro de los límites de la región administrativa XIII, la presión sobre el recurso hídrico en la región se ha incrementado de manera alarmante y ya alcanza el valor del 154%,³⁷⁵ las fuentes de abastecimiento locales se encuentran abatidas por lo que ha sido necesario atraer hacia la zona metropolitana agua de cuencas cercanas poniendo en riesgo las fuentes de suministro de éstas, por lo que es necesario un mejor esquema de gestión del agua a nivel regional-metropolitano que fomente el uso sustentable del recurso, dentro de este modelo es indispensable comprender y reconocer el valor que las aguas residuales tienen dentro de un enfoque holístico, sin embargo, tristemente a diferencia del agua

³⁷⁴ Es decir, los demás organismos de cuenca son concientes, en la medida de lo posible, a las zonas de influencia de las cuencas hidrológicas fluviales, la región XIII Aguas del Valle de México, es una microregión que es una subdivisión de dos cuencas mayores, la VIII del Lerma-Santiago y la IV del Balsas, dicha cuenca no debería existir como tal, pero dada la importancia económica y poblacional se instituye como un organismo de cuenca autónomo.

³⁷⁵ El grado de presión del recurso hídrico se utiliza como medida de vulnerabilidad de una cuenca frente a la escasez de agua, e identifica si la tasa de extracción y consumo de fuentes superficiales de agua es sustentable a largo plazo. Cuando el grado de presión es mayor al 40% se considera que la región padece de un estrés hídrico severo e indica una alta competitividad por el recurso, en el caso del la ZMVM existe una presión tres veces arriba del límite, en el resto del país se mantiene con un nivel del 16.6%.

<http://www.semarnat.gob.mx/Documents/PSMAYRN%20COMPLETO/05.pdf> Revisado 17/02/10.

potable, las aguas residuales no son consideradas como un recurso sino como una molestia.

El saneamiento surge entonces dentro del escenario de sustentabilidad hídrica como una fuente alterna de suministro de agua para actividades económicas humanas, el 2008 fue establecido por la Asamblea General de las Naciones Unidas como el año del saneamiento, ello para darle un reconocimiento no sólo como un elemento para combatir la contaminación y mitigarla, sino para incorporar un mayor y más eficiente uso y reuso del agua en las ciudades y poblaciones del mundo.

En México desde el 2007, se pusieron en marcha los planes del Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México en los que se vislumbran obras de tratamiento de aguas residuales e incorporaciones y extensiones del sistema de drenaje metropolitano así como rectificaciones debido a los hundimientos diferenciales, sin embargo, la inercia general del sistema de drenaje de la ciudad y de su zona conurbada no favorecen un esquema de sustentabilidad a nivel regional ya que está diseñado para expulsar el agua del Valle en su totalidad.

Construimos castillos sobre la arena. El sistema de drenaje del Valle de México es el resultado de profundos procesos históricos y sociales que se desarrollaron en él. El tercer capítulo recapitula uno de los eventos ambientales más impresionantes que haya visto el hombre, la desecación casi total de un sistema lacustre y la manera en la que esto impactó en el desarrollo urbano y social de la actual metrópolis de la Ciudad de México.

El actual sistema de drenaje metropolitano sigue el esquema creado hace casi cuatrocientos años, un esquema que estaba diseñado para expulsar las aguas de los lagos que se encontraban en la cuenca. El Valle de México ha sido testigo de un gran número de obras hidráulicas a lo largo de su ocupación desde lo remotos

pobladores indígenas hasta la llegada de los europeos en el siglo XVI. Con la llegada del conquistador castellano se modificó el paradigma indígena en relación con los lagos; durante el virreinato los españoles decidieron mantener la capital del reino de la Nueva España en el islote en el que se encontraba la vieja ciudad mexicana, sin embargo no conocían a fondo las relaciones y eventualidades que la vecindad constante con el agua imponían a la metrópoli, lo que a la larga se transformó en una constante lucha para combatir las inundaciones y las escasez.

A lo largo de los primeros cien años de la administración virreinal se sucedieron varias inundaciones que planteaban constantemente la necesidad de trasladar la capital a una zona más segura y que no estuviese tan a merced de los elementos, por cuestiones políticas se decidió estoicamente retenerla en su sitio. Es a mi parecer, la inundación de San Mateo de 1629 la que transformó de manera radical las relaciones hídricas dentro del Valle, si antes de ella se vacilaba en adoptar medidas serias de contención de las inundaciones, después de que la ciudad se vio anegada y cerca de su total ruina por espacio de cinco años, se radicalizó la postura del gobierno virreinal y de la población en relación con su vecindad con los lagos: tenían que desaparecer.

Es importante comprender el proceso histórico que desde entonces se ha desarrollado dentro de la cuenca, las mayores obras hidráulicas han sido las de desecación y drenaje de las aguas, de su encauzamiento y expulsión, el actual sistema de drenaje de la zona metropolitana y la sinergia con la que trabaja no puede comprenderse sin el panorama de las obras de desagüe que se realizaron a lo largo de tres siglos desde el comienzo de la excavación del Tajo de Nochistongo en 1607.

A partir de la creación del Gran Canal de Desagüe y de la implementación de las obras de saneamiento de la ciudad, es que las aguas residuales que generaba la urbe se incorporaron al sistema de desagüe del Valle. Con la desecación de los lagos y la creciente demanda de agua potable en la urbe que fue satisfecha con la

perforación de múltiples pozos, se comenzaron a abatir las reservas subterráneas de agua que poseía la ciudad (algo que continúa aún, pero ya con algunas medidas para mitigarle un poco); esta situación no se hubiese sido tomado en consideración sino por el principal efecto colateral: el hundimiento diferencial del terreno en amplias zonas de la región que antiguamente se encontraban sumergidas en las aguas de los lagos, lo que impactó de primera mano al sistema de drenaje urbano y las obras del desagüe.

A partir de la década de los cuarentas, en la que Nabor Carrillo identificó las causas del hundimiento de la ciudad, se ha suscitado una carrera para rectificarlas y mitigarlas a fin de mantener el esquema de drenaje operando. En 1975 cuando la población de la Ciudad de México alcanzó cerca de los 10 millones, el gobierno se vio forzado, al ver el sistema de drenaje rebasado, a excavar la cuarta salida artificial del Valle, planeada para sortear los hundimientos de la ciudad y considerada en su momento la solución definitiva a la amenaza de las inundaciones que desde tiempos virreinales ponían los pelos de punta a la población y al gobierno, ella fue el Drenaje Profundo.

Desde 1975 con el Emisor Central, hasta la fecha en la que se construye el Túnel Emisor Oriente, el sistema en su totalidad se ha ido ampliando para darle cobertura a más y más zonas que se han incorporado a la zona metropolitana, la mayor parte de las anexiones tienen por objetivo encauzar las aguas residuales municipales a alguna de las ahora cinco salidas artificiales de agua con las que cuenta el Valle de México, la inercia del sistema es la de la recolección, encauzamiento y expulsión de las aguas residuales que se generan en la zona metropolitana, llevándolas hasta el Valle del Mezquital en Hidalgo y de ahí hacia el Golfo de México.

El tratamiento de aguas residuales tiene una historia relativamente reciente comenzando a mediados del siglo XIX en Inglaterra y posteriormente en la Europa Continental, la motivación que movió a las poblaciones a tratar las aguas

residuales que generaban las urbes decimonónicas fue el hecho de la creciente contaminación de las fuentes de abastecimiento superficiales de las que se abastecían. A lo largo del siglo XX las tecnologías de tratamiento de aguas residuales se han diversificado siempre en miras de generar un efluente de mayor calidad, entre las tecnologías que se encuentran en la actualidad se pueden contar las de los sistemas de “lodos activados”, los humedales artificiales, las lagunas facultativas, y las tecnologías anaerobias.

Los estándares generados por las constantes mejoras en la investigación sobre el tratamiento de efluentes contaminados dieron como resultado la generación de un marco legislativo preventivo que comenzó a aplicarse desde 1996 con la implementación de la primera norma: la NOM-001-SEMARNAT-1996, que versa sobre el nivel de contaminantes y agentes patógenos permitidos en las descargas de aguas residuales en los cuerpos receptores de propiedad nacional. Ha pasado más de una década desde su implementación, sin embargo los caudales de agua que surgen de la ZMVM siguen estando muy contaminados.

Las aguas residuales son responsabilidad de los municipios que las generan y, según la normatividad, deben cumplir las características establecidas por la SEMARNAT para descargarlas en los cuerpos receptores que están a cargo de la CNA la realidad es otra, debido a las características del sistema, es relativamente difícil para los municipios metropolitanos establecer plantas de tratamiento de aguas residuales, primero, por las características del sistema de expulsión de aguas fuera del Valle, segundo, los esquemas de recaudación y administración financiera del sector hídrico, por lo menos en el Estado de México, son muy dispares y no favorecen ni la generación de fondos ni la autosuficiencia para atender el rubro en particular.

El Distrito Federal hasta finales del 2009 seguía manteniendo un sistema de subsidio a las cuotas de agua potable, que es la fuente de recursos del sector, debido a la relativa precariedad de los recursos financieros, las localidades en la

región y me atrevería a decir que nivel nacional, han preferido cumplir con lo establecido en el artículo 115 de la Constitución que sólo exige la instalación del equipamiento de alcantarillado, y ello lo podemos observar en las estadísticas que la CNA, Conapo y el INEGI manejan en referencia a la cobertura de drenaje, no se incluye dentro del esquema de saneamiento la cantidad de agua residual tratada ni proyectos de reutilización de los efluentes que no sean agrícolas, y que se amolden más a las necesidades y características urbanas

En materia de coordinación metropolitana entre los municipios y las delegaciones como unidades administrativas locales en el periodo del 2007 al 2009 es prácticamente inexistente, aunque el artículo 115 y 122 de la Constitución establecen la obligatoriedad de la misma en materia hídrica y en otros rubros como el transporte y la seguridad, la realidad de la coordinación entre los gobiernos locales dista muchos de ser efectiva, los espacios creados con el objeto de que los gobiernos concurren para la toma de decisiones en materia metropolitana aunque existen, son espacios virtuales en los que se discuten sobre obviedades pero que en la práctica, debido a la falta de obligatoriedad legal de los compromisos asumidos en los mismos, son letra muerta.

La intención de la presente investigación es definir las posibilidades en las que se encuentran los gobiernos locales que conforman la ZMVM para coordinarse en materia de gestión de las aguas residuales dentro del marco legal existente atendiendo la necesidad de una gestión integral de los recursos hídricos (GIRH) en un espacio metropolitano-regional, a nivel legal existe la obligatoriedad de la coordinación metropolitana, pero la ambigüedad con la que es abordada por la misma normatividad, genera muchos huecos que la negligencia y la omisión llenan.

Durante el proceso de la investigación se pudo observar que la falta de voluntad política para abordar los temas de índole metropolitano “porque se salen de las jurisdicciones” no es el único obstáculo para lograr la coordinación en materia de

aguas residuales en el Valle de México, el sistema en su conjunto está desarrollado para expulsar las aguas servidas fuera del Valle y la sinergia de la red se enfoca a ello, y con las nuevas obras del TEO no se vislumbra que vaya a modificarse el paradigma existente en el futuro próximo; no existe un plan de reuso de aguas tratadas ni en el Distrito Federal ni en el Estado de México por lo que los niveles de tratamiento de aguas residuales, que apenas alcanzan el 6% a nivel regional, son resultado de ello.

Tanto las aguas residuales como las aguas pluviales son recursos potenciales de los que se puede y debe echar mano en el contexto de escasez de agua que padece la región centro del país, y en particular la ZMVM, por lo que el actual esquema de gestión que soslaya la viabilidad del reuso masivo a nivel metropolitano-regional, debido a visibles tensiones de ámbito político y a un profundo trauma cultural sobre las inundaciones, sellan el destino de ellas que literalmente se “van al caño”.

Propuestas de solución.

La ZMVM es un región de suma importancia dada su densidad de población y a la cantidad de actividades económicas que en ella tienen lugar, es imperativo que se refuercen los espacios de concurrencia de los gobiernos para la coordinación metropolitana, en el caso del agua existe la CADAM y el fideicomiso 1928, el fortalecimiento se dará en la medida en que se establezcan pautas de obligatoriedad para los acuerdos tomados en su seno, esto dentro de un escenario en el que las comisiones metropolitanas sean los únicos espacios de disertación y elaboración de agendas compartidas como se pretende que sean en la actualidad.

La elaboración de una ley reglamentaria al artículo 115 de la Constitución permitiría delinear de manera más específica y puntual las obligaciones de las municipalidades en relación a las obras y servicios públicos de los que tienen que hacerse cargo, desgraciadamente, la multiplicidad de leyes y reglamentos

secundarios que existen a nivel entidad federativa como en el caso del Estado de México extienden o retraen las atribuciones municipales en materia del agua, la elaboración de una ley reglamentaria que versara en su totalidad sobre el municipio permitiría la eliminación de esta multitud de escenarios estatales y definiría a nivel nacional las atribuciones municipales en relación a los servicios, más específicamente los que refieren al agua, también se definirían puntualmente los mecanismos de coordinación intermunicipal favoreciendo así la descentralización de funciones y reforzando las atribuciones y obligaciones del municipio en materia metropolitana, que ahora se encuentran acotados en la fracción VI del artículo 115, tal vez se piense que la propuesta anterior vaya en detrimento de las atribuciones estatales, cabe recordar que el federalismo es un sistema de relación estados-federación, en este caso las entidades federativas fungen como intermediarios entre la federación y los municipios y lo que se desea es que la unidad administrativa pilar tenga atribuciones, derechos y obligaciones bien definidos, y que deje de estar subordinado a un esquema jerárquico vertical en el que no es el planeador, sino un simple ejecutor de decisiones previamente tomadas.

Al igual que varios autores como Alfonso Iracheta, me inclino a favor de la conformación de un gobierno metropolitano, este gobierno permitiría la homogeneidad de acción y de toma de decisión dentro de los límites establecidos de la región metropolitana. Son obvios los obstáculos, principalmente de índole político, que se pueden observar, la cesión de soberanía por parte del Estado de México para formar un supergobierno metropolitano en el que el virtual alcalde regional sería un poderoso pretendiente a la silla presidencial, algo que obviamente ningún partido desearía, además de que dentro de la dinámica regional se abstendría de recibir una parte importante de impuestos que ahora irían a parar a las manos de un gobierno regional.

El gobierno metropolitano como ya se ha visto en ciudades como Tokio y Londres favorece, dejando de lado el politizado escenario mexicano, la administración y el

suministro de servicios, mediante la agilización de procesos y de un financiamiento específico y especializado bajo un plan único, con el cual se aborda la situación de cada rubro a nivel metropolitano-regional, en el que los subsistemas urbanos que se encuentran entrelazados logren definirse dentro del todo urbano.

El anterior es un escenario ideal, sin embargo la realidad se impone y va a ser sumamente difícil llegar a él, otro elemento a tomar en cuenta entonces es la creación, en el ámbito del agua, de un organismo único a nivel metropolitano, es necesario eliminar la atomización de planes hídricos que existen en el Valle de México, el SACM es un modelo bueno en la medida en que, por lo menos a nivel Distrito Federal, es el único organismo encargado de la gestión del agua y de establecer tarifas, lo más importante es su autonomía de acción frente a la administración central local que permite, sin lugar a dudas, que el desarrollo de la institución a nivel técnico sea independiente a las vicisitudes de la política y logre trascender periodos limitados de gobierno; aun falta mucho que lograr en el SACM pero aún así lo considero como un buen ejemplo de homogeneidad en la toma de decisiones y en la implementación de acciones en el sector hídrico, un organismo similar debiera ser implementado a nivel metropolitano, un organismo que establezca tarifas en base al costo real del servicio, que sirva como coordinador general de los organismos operadores de agua municipales que funcionarían ahora como oficinas de la agencia metropolitana del agua, que maneje los recursos específicos del sector hidráulico a nivel regional. Como ya decía Lucas Alamán sobre las obras del desagüe del Valle de México, no hay que abandonar a organismos técnicos de esta índole, que requieren de constancia, vigilancia y trabajo científico, a elementos que no vislumbran más allá de las siguientes elecciones, por lo que un organismo operador del agua que tiene como modelo al SACM y que su jurisdicción sea a nivel regional, puede ayudar a trabajar de manera más eficiente y enérgica el rubro del sector hidráulico en la ZMVM.

Se deben elaborar planes y establecer un Sistema Metropolitano de Reúso de Aguas Residuales, en los que se fomenten e implementen los ciclos de reúso urbano interno (reúso metropolitano no agrícola) de aguas tratadas y pluviales en el Valle de México. Los ordenamientos legales locales como la Ley de Aguas del Distrito Federal y la del Estado de México instan en repetidas ocasiones al tratamiento de las aguas residuales, sin embargo, dadas las deficiencias del sistema como la falta de espacios para su colocación, el poco financiamiento para su construcción y manutención limitan su efectividad, la otra vertiente es que, el uso del agua tratada y pluvial para sustituir agua potable de primer uso sólo es considerado dentro del marco legal del Distrito Federal, que aunque define perfectamente la manera en la que se ha de “cosechar” el agua de lluvia y que las nuevas construcciones dentro de la demarcación deben poseer instalaciones para su captación, purificación y reuso, así como cambiar el sistema de alcantarillado combinado por uno separado, no existe la infraestructura necesaria para lograr lo anterior y la mayoría de las nuevas obras no cumplen con los anteriores requerimientos, de todas maneras es un avance sustancial que se incorporen las premisas para obtener y sobre todo reutilizar agua de otras fuentes que no sean las subterráneas y las de importación de otras cuencas

El Estado de México sólo contempla en su ordenamiento local sobre el agua, como ya se vio más ampliamente en el capítulo cuatro, el tratamiento de aguas residuales como una obligación periférica que deben vigilar sobre todo los establecimientos industriales, pero que los municipios pueden o no atender dependiendo de la capacidad económica de cada uno; una agenda de gestión integral del agua a nivel regional permitiría generar las directrices para que los conceptos y obligaciones observados en la Ley de Aguas del Distrito Federal, que a mi parecer se encuentran bastante avanzados en materia de uso de aguas pluviales y residuales, se extiendan a los municipios conurbado para fomentar en mayor medida los ciclos de reuso internos dentro de la cuenca, es imposible pensar un una gestión sustentable cuando 10, de los aproximadamente 20 millones de habitantes que viven en la región, se encuentran eximidos de

obligaciones, y que sus gobiernos locales, a pesar de que hacen uso de un sistema de drenaje en común, no aportan mucho a la mitigación del problema de la contaminación y a generar alternativas para abatir la escasez y la contaminación.

Dentro de las posibilidades de reuso de aguas tratadas y pluviales en la cuenca del Valle de México existe una que, desde finales de la década de los setentas ha trabajado para darle un nuevo rumbo a la centenaria postura de drenaje y desecación: el Proyecto del Lago de Texcoco.

Es absurdo ver como tras todas las adversidades y peripecias que debe sufrir la ciudad y su zona conurbada para obtener agua para su consumo, simplemente después de usada la arrojemos fuera del Valle; Nabor Carrillo comenzó con este magnífico plan de rescatar lo que quedaba del lago de Texcoco para así matar dos pájaros de un tiro, evitar el hundimiento de la ciudad y revertir el proceso de desecación al que fueron sometidos los antiguos lagos. Gerardo Cruickshank fue el encargado de llevar a cabo el plan de rescate hidrológico, el llenado de los cuatro lagos artificiales³⁷⁶ se ha logrado con el uso de aguas tratadas, si se lograra cambiar el sistema de alcantarillado metropolitano a uno que sea separado, las aguas pluviales podrían ser utilizadas para ese fin también, ello durante los picos de lluvias y utilizando embalses en el ex vaso de Texcoco como “tanques de tormenta” ello aliviaría también un poco la sobrecarga de agua dentro de los emisores, lo importante del rescate del lago de Texcoco es devolver a la ciudad y a su ecosistema parte de lo que alguna vez fue y demostrar que las nuevas generaciones pueden y deben saber convivir de manera más sabia con el agua.

³⁷⁶ Los lagos son: 1) lago Nabor Carrillo, 2) lago de Regulación Horaria, 3) lago Churubusco y el 4) lago Recreativo, todos en el exvaso de Texcoco, existe un quinto, la laguna de Xalapango, pero es un envase creado para contener las avenidas de los ríos de la cuenca oriental: Papalotla, Coxacoalco y Xalapango. CRUICKSHANK García, Gerardo, *Proyecto del lago de Texcoco. Rescate hidrológico*, México, CNA-DDF, 1995, pp.71-73.

Bibliografía.

AGUILAR Villanueva, Luis, *Gobernanza y Gestión Pública*, México, FCE, 2008.

ALAMÁN, Lucas, *Disertaciones sobre la historia de la República Mexicana desde la época de la Conquista que los españoles hicieron a fines del siglo XV y principios del XVI de las islas y continente americano hasta la Independencia e Historia de México desde los primeros movimientos que prepararon la Independencia en el año de 1808 hasta la época presente*, México, Imprenta de Victoriano Agüeros y Comp. Editores, 1885.

ARISTEGUI, Gabriel, HERRERA, Graciela, *Historia General del Distrito Federal*, México, SEP-CONALEP-Limusa, 2000.

ARISTÓTELES, *La Política*, México, Porrúa, 2000

BALAIRÓN Pérez, Luis, *Gestión de recursos hídricos*, Barcelona, Ediciones UPC, 2000.

BENIDICKSON, Jamie, *The Culture of Flushing. A social and legal history of sewage*, Vancouver, UBC Press, 2007.

BERNAL, Ignacio, CARRASCO, Pedro, (et. al.), *Historia General de México*, El Colegio de México, 2006.

BORJA, Jordi, *La Ciudad Conquistada*, Madrid, Alianza, 2003.

BOZEMAN, Barry, *La gestión pública : su situación actual*, México, FCE, 2006.

BRUNDTLAND, Gro Harlem, *Our Common future*, archivo en:
<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>

BURNS, Elena (coord.), *Repensar la cuenca. La gestión de los ciclos del agua en el Valle de México*, México, UAM, 2009.

CABRERO Mendoza, Enrique (coord.) *Gobiernos locales trabajando: un recorrido a través de programas municipales que funcionan*, Cámara de Diputados-CIDE, México, 2003.

CASTELLS, Manuel, *La Cuestión Urbana*, México, Siglo XXI, 1997.

CEM, *Compendio de la Doctrina Social de la Iglesia*, México, Conferencia del Episcopado Mexicano, 2007.

CEPAL, *Gestión urbana y gobierno en áreas metropolitanas*, Serie Medio Ambiente y Desarrollo No. 34, Santiago de Chile, 2002.

CHABOT, Georges, *Las Ciudades*, España, Labor, 1972.

CRUICKSHANK Garcia, Gerardo, *Proyecto del lago de Texcoco. Rescate hidrológico*, México, CNA-DDF, 1995.

DENTON Navarrete, Talía, *El agua en México. Análisis de su régimen jurídico*, México, UNAM, 2006.

DEUTSCH, W. Karl, *Los nervios del gobierno*, Paidós , Buenos Aires, 1971.

DÍAZ Rodríguez, Jorge Abraham, *Suelos Lacustres de la Ciudad de México*, archivo en: http://www.siagua.org/archivos_adjuntos/documentos/SuelosLacustresDeMexico.pdf

EVERETT Boyer, Richard, *La gran inundación. Vida y sociedad en México (1629-1638)*, México, SEP/Setentas, 1975.

FERNÁNDEZ Ruíz, Jorge, *La noción del Servicio Público y el artículo 115 constitucional*, México, CIJ, archivo en: <http://www.bibliojuridica.org/libros/5/2301/12.pdf>

GARCÍA Cubas, Antonio, *Geografía e historia del Distrito Federal*, México, Instituto Mora, 2004.

GAYOL, Roberto, *Proyecto de Desagüe y Saneamiento de la Ciudad de México que por orden del ayuntamiento formó el Ingeniero Roberto Gayol*, México, Imprenta de J.F. Jens, 1891.

GONZÁLEZ de Cosío. Francisco, *Historia de las Obras Públicas en México*, SCT, México, 1999.

HAMILTON, Alexander, MADISON, James y JAY, John. *El federalista*, México, FCE, 2001.

HAUSSMANN, Georges-Eugène, *Mémoires du Baron Haussmann*, Paris, Victor-Havard editores, 1890, archivo en: <http://visualiseur.bnf.fr/CadresFenetre?O=NUMM-86063&I=4&M=tdm>

JACOBO Villa, Marco A. y SABORÍO Fernández (coord.), *La Gestión del Agua en México: Los retos para el desarrollo sustentable*, México, UAM-Miguel Ángel Porrúa, 2004.

LACOMBA, Ruth, (comp.), *La Ciudad Sustentable*, México, Trillas, 2004.

LEFF, Enrique y EZCURRA, Exequiel (comp), *La transición hacia el Desarrollo Sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe*, México, INE, SEMARNAT, UAM, PNUMA, 2002.

LEMOINE Villicaña, Ernesto, *El desagüe del Valle de México durante la época independiente*, México, UNAM, 1978.

LIBREROS, Muñoz, Héctor V. (et. al.), *Gestión del agua en el Distrito Federal. Retos y propuestas.*, México, UNAM, 2004.

LÓPEZ Moreno, Eduardo, BAZOGLU, Nefise (coord.) *State of the world's cities 2008/2009 Harmonious Cities*, Londres, UN-HABITAT, 2009

LOUVIER Calderón, Juan, *Historia política de México*, México, Trillas, 2004.

MALDONADO López, Celia, *Ciudad de México 1800-1860: Epidemias y población*, México, INAH, 2003.

MALISSARD, Alain, *Los Romanos y el Agua*, Madrid, Herder, 2001.

MANSILLA 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, FES-Acatlán-UNAM, México 1990.

MEIXUEIRO Nájera, Gustavo (et. al.), *El desarrollo metropolitano y la sustentabilidad de las ciudades*, México, CESOP, 2007.

MOLINA Berbeyer, Rafael, *Hundimiento de la Ciudad de México y su relación con los estudios de mecánica de suelos, geoquímicos, geofísicos y geológicos de las aguas del subsuelo de la cuenca del Valle de México*, CHCVM, México, 1957.

MUNIZAGA Vigil, Gustavo, *Las ciudades y su Historia, una aproximación*, México, Alfaomega, 1999.

OLIVARES, Roberto, SANDOVAL, Ricardo (coord.), *El Agua Potable en México. Historia reciente, actores, procesos y propuestas*, México, ANEAS, 2008.

ORDUÑA Rebollo, Enrique, *Municipios y provincias: historia de la organización territorial española*, Madrid, INAP, 2003.

PALACIOS Alcocer, Mariano, *Federalismo y Relaciones Intergubernamentales*, Miguel Ángel Porrúa, México, 2003.

PERLÓ Cohen, Manuel, *El paradigma porfiriano. Historia del desagüe del valle de México*, México, Miguel Ángel Porrúa, 1999.

PERLÓ Cohen, Manuel, *¿Guerra por el agua en el Valle de México? Estudio de las relaciones hidráulicas entre el Distrito Federal y el Estado de México*, México, UNAM, 2009.

PNUMA/PAM , *Lineamientos sobre el manejo de aguas residuales municipales*, UNEP/GPA Oficina de Coordinación, La Haya, 2004.

RODRÍGUEZ Serrano, José, "*Tratamiento de aguas residuales en comunidades pequeñas*"; Tesis de licenciatura en Ingeniería, México, Universidad de Sonora, 2008.

SANABRIA López, Juan José. *Antología de la Teoría de la Administración Pública*, México, UNAM, 1998.

SÁNCHEZ, Roberto A. *Sustentabilidad Urbana y Gestión Local*, México, Trillas, 2002.

SCHLARMAN, Joseph H. L., *México, tierra de volcanes*, México, Porrúa, 1999.

SOBRINO, Jaime y ORIHUELA, Isela, *Historia regional del Estado de México. Perfil socioeconómico*, México, Sep-Conalep-Limusa, 2000.

TORTAJEDA, Cecilia, GUERRERO, Vicente y SANDOVAL, Ricardo (coord.), *Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas*, México, Miguel Ángel Porrúa, 2004.

TOURAINÉ, Alain, *¿Qué es la democracia?*, México, FCE, 2006.

UN-Water, *Hacia la solución de una crisis mundial: Año internacional del Saneamiento 2008*, Flagship Editions, 2008.

VALENCIA Vargas, Juan C. DÍAZ Nigeda, Juan J. e IBARROLA Reyes, Héctor J. *La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en México: Nuevo Paradigma en el Manejo del Agua*, México, INE, 2004. (documento electrónico)

VÁZQUEZ Gómez, Juana, *Diccionario de Gobernantes de México*, México, editorial Patria, 1998.

WEBER, Max, *Economía y sociedad*, México, FCE, 2005.

WRIGHT, Deil S. *Para entender las relaciones intergubernamentales*, México, FCE, 1997.

Hemerografía.

Revista *Arqueología Mexicana*, *La Cuenca de México*, Número 86, Volumen XV, julio-agosto del 2007.

Revista Cubana de Salud Pública, Cuaderno de Historia No. 84, La Habana, 1998, edición en línea en: http://bvs.sld.cu/revistas/his/vol_2_98/his02298.htm .

Revista Mexicana de Ingenieros y Arquitectos, Vol. III, No.2 , 1925.

ESPINOZA Vargas, Rosalba “Origen, evolución y desarrollo de la regionalización y metropolitanización” en: *Revista de Administración Pública: Gobierno y administración metropolitana*, INAP, número 83, 1992.

VELA Enrique, “La Ciudad de México vista desde el Agua”, en revista *Arqueología Mexicana, Manos y pies: Símbolos prehispánicos*, Número 71, Volumen XII, enero-febrero del 2005.

El Universal en Línea

Documentos Oficiales.

D.G.C.O.H - D.D.F, *Memoria de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal*, México, D.D.F., 1975.

CNA, *Estadísticas del Agua en México, edición 2007*, México, 2007.

CNA, *Estadísticas del Agua en México, edición 2008*, México, 2008.

CNA, *Inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación 2007*, México, CNA, 2007.

CNA, *Planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco de Tula, Estado de Hidalgo. Memoria del proyecto*, México, CNA-SEMARNAT, 2008.

CNA-GRAVAMEX, *Sistema Cutzamala, agua para millones de mexicanos*, México, SEMARNAT, 2005.

CNA, *Sistema Hidrológico del Valle de México*, México, 2007.

CNA, *Programa Hidráulico Regional 2002-2006 Aguas del Valle de México y sistema Cutzamala, Región XIII*. México, 2003.

Ordenamientos Legales.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ley de Aguas Nacionales

Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente.

Estatuto de Gobierno del Distrito Federal.

Ley de Aguas del Estado de México.

Ley Orgánica Municipal del Estado de México.

Ley de Aguas del Distrito Federal.

Ley Ambiental del Distrito Federal.

Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal.

Reglamento a la Ley de Aguas Nacionales.

Reglamento a la Ley Ambiental del Distrito Federal.

Reglamento de Zonificación para el Distrito Federal.

**Anexo 1 Municipios y delegaciones que conforman la zona metropolitana
del Valle de México hasta el 2009.**

Datos poblacionales y proyección demográfica para el 2025.

Municipios metropolitanos del Estado de México	Población en el 2009	Población proyectada para el 2025
Acolman	76,409	93,386
Amecameca	51,401	56,364
Apaxco	27,491	30,841
Atenco	50,928	73,984
Atizapán de Zaragoza	581,678	695,990
Atlautla	30,128	33,566
Axapusco	24,437	28,149
Ayapango	7,786	9,732
Coacalco de Berriozábal	345,028	444,683
Cocotitlán	12,668	15,673
Coyetepec	46,164	59,713
Cuautitlán México	91,417	106,002
Cuautitlán Izcalli	556,863	663,315
Chalco	269,189	317,978
Chiautla	25,387	32,572
Chicoloapan	95,869	113,819
Chinconcuac	20,743	23,276
Chimalhuacán	695,139	928,124
Ecatepec de Morelos	1,902,031	2,122,891
Ecatzingo	9,379	10,750
Huehuetoca	52,135	68,656
Hueyoxtla	39,851	46,328
Huixquilucan	252,429	319,933
Isidro Fabela	10,587	13,557
Ixtapaluca	516,306	798,115
Jaltenco	47,553	68,714
Jilotzingo	20,369	26,928
Juchitepec	22,390	25,677
Melchor Ocampo	49,091	63,481
Naucalpan de Juárez	905,567	907,734
Nezahualcóyotl	1,212,239	1,124,680
Nextalpan	29,187	42,890
Nicolás Romero	339,419	418,005
Nopaltepec	9,441	11,601
Otumba	35,442	41,892

Municipios metropolitanos del Estado de México	Población en el 2009	Población proyectada para el 2025
Ozumba	27,255	30,429
Papalotla	4,161	4,892
La Paz	290,677	376,605
San Martín de las Pirámides	24,786	30,600
Tecámac	222,252	276,979
Temamantla	12,923	18,079
Temascalpa	39,279	51,838
Tenango del Aire	11,045	14,308
Teoloyucan	93,492	129,414
Teotihuacán	55,645	67,868
Tepetlaoxtoc	28,855	36,124
Tepetlixpa	20,047	23,144
Tepetzotlán	77,066	93,295
Tequixquiac	34,969	42,906
Texcoco	248,693	294,507
Tezoyuca	25,902	34,714
Tlalmanalco	50,525	58,815
Tonanitla	1/	1/
Tlalnepantla de Baz	767,31	775,657
Tultepec	134,777	187,206
Tultitlán	605,943	805,350
Valle de Chalco Solidaridad	459,909	630,878
Villa del Carbón	45,802	53,228
Zumpango	119,445	139,697

Delegaciones políticas del Distrito Federal que forman parte de la zona metropolitana	Población en el 2009	Población proyectada para el 2025
Álvaro Obregón	715,229	712,877
Azcapotzalco	402,819	348,411
Benito Juárez	361,141	349,759
Cuajimalpa	169,778	185,162
Cuauhtemoc	499,024	461,996
Gustavo A. Madero	1,156,772	1,021,823
Iztacalco	384,785	340,862
Iztapalapa	1,894,774	1,935,557

Magdalena Contreras	240,560	250,968
Miguel Hidalgo	348,781	333,878
Milpa Alta	115,528	135,476
Tláhuac	374,799	442,876
Tlalpan	645,251	689,113
Venustiano Carranza	415,754	351,022
Xochimilco	437,399	502,050

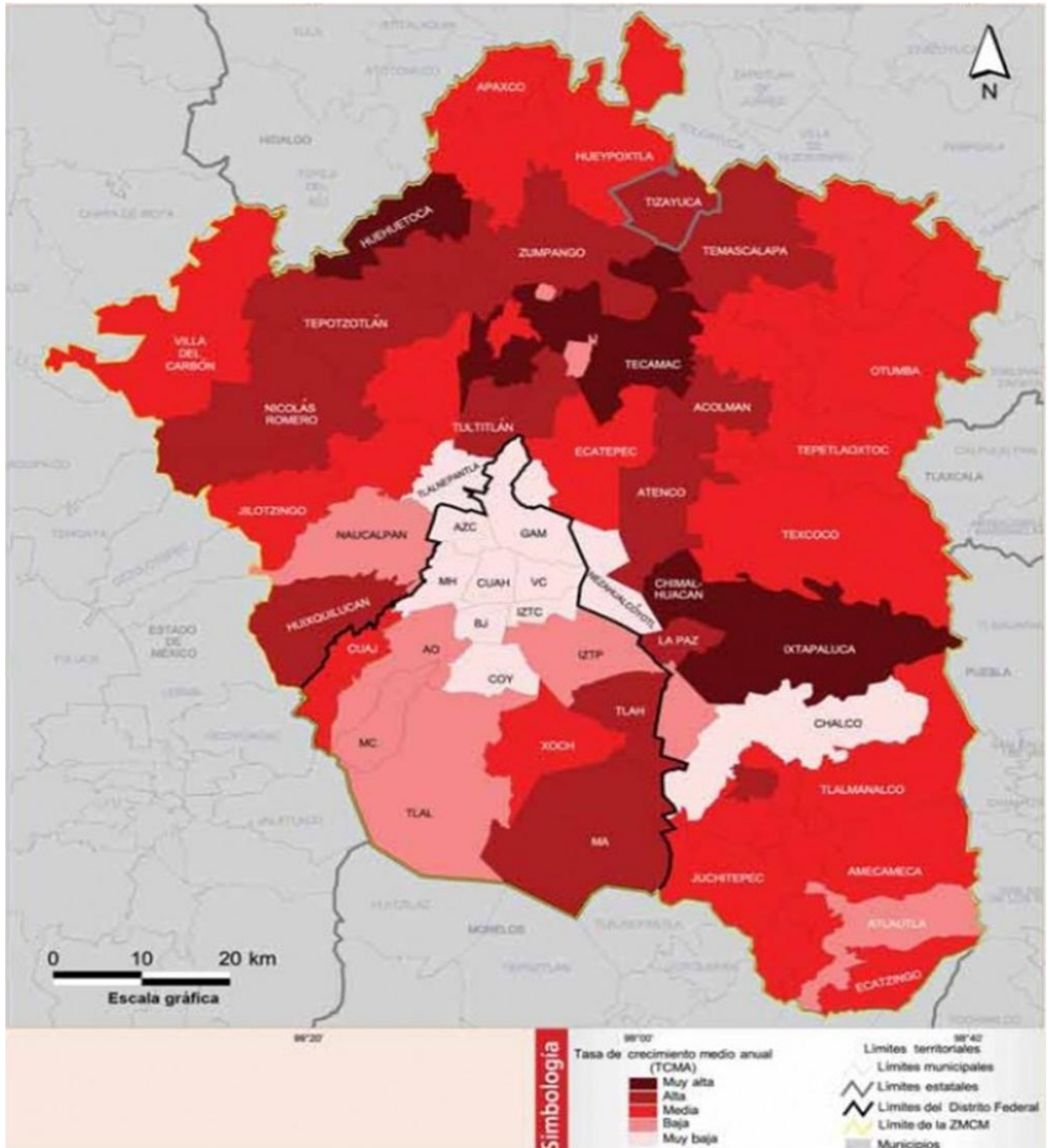
Municipios metropolitanos del estado de Hidalgo	Población en 2009	Población proyectada para el 2025
---	-------------------	-----------------------------------

Tizayuca	61,669	80,298
----------	--------	--------

FUENTE: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda 2000. Conapo (2002), Proyecciones de población por municipio y localidad 2000-2030 en IRACHETA, Cenecorta Alfonso, Políticas públicas para gobernar las metropolis mexicanas, México, Miguel Ángel Porrúa, 2009, pp. 199-201. 1/ La población del municipio de Tonanitla se encuentra contenida en los datos de la de Jaltenco.

Anexo 2 Mapa de la distribución de la población de la Zona Metropolitana del Valle de México con base a la proyección de población 2025

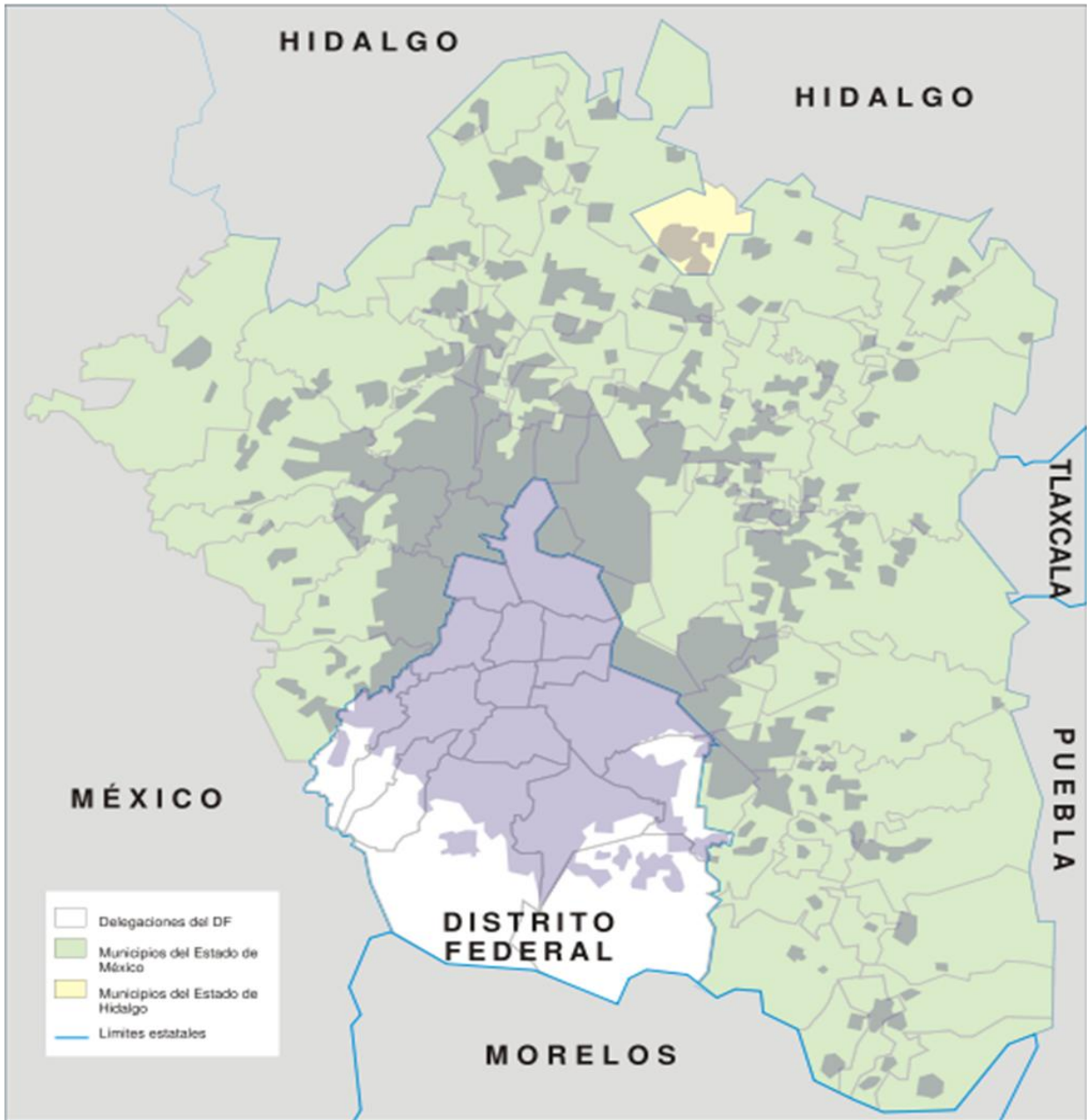
Mapa en el que se puede apreciar la dispersión de la población de la zona metropolitana, especialmente de las delegaciones del Distrito Federal hacia municipios conurbados. Los tres municipios centrales sin nombre con alto crecimiento son Cuautitlán México, Tultepec y Nextlalpan.



FUENTE: Mapa en el sitio <http://eldefe.com/2009/11/05/poblacion-zona-metropolitana-ciudad-mexico/>

Anexo 3 Distribución aproximada de la mancha urbana de la ZMVM entre las tres entidades federativas que la componen al 2009.

En gris la extensión aproximada de la Ciudad de México y su área metropolitana en el que se puede observar la dinámica de expansión a los municipios aledaños.

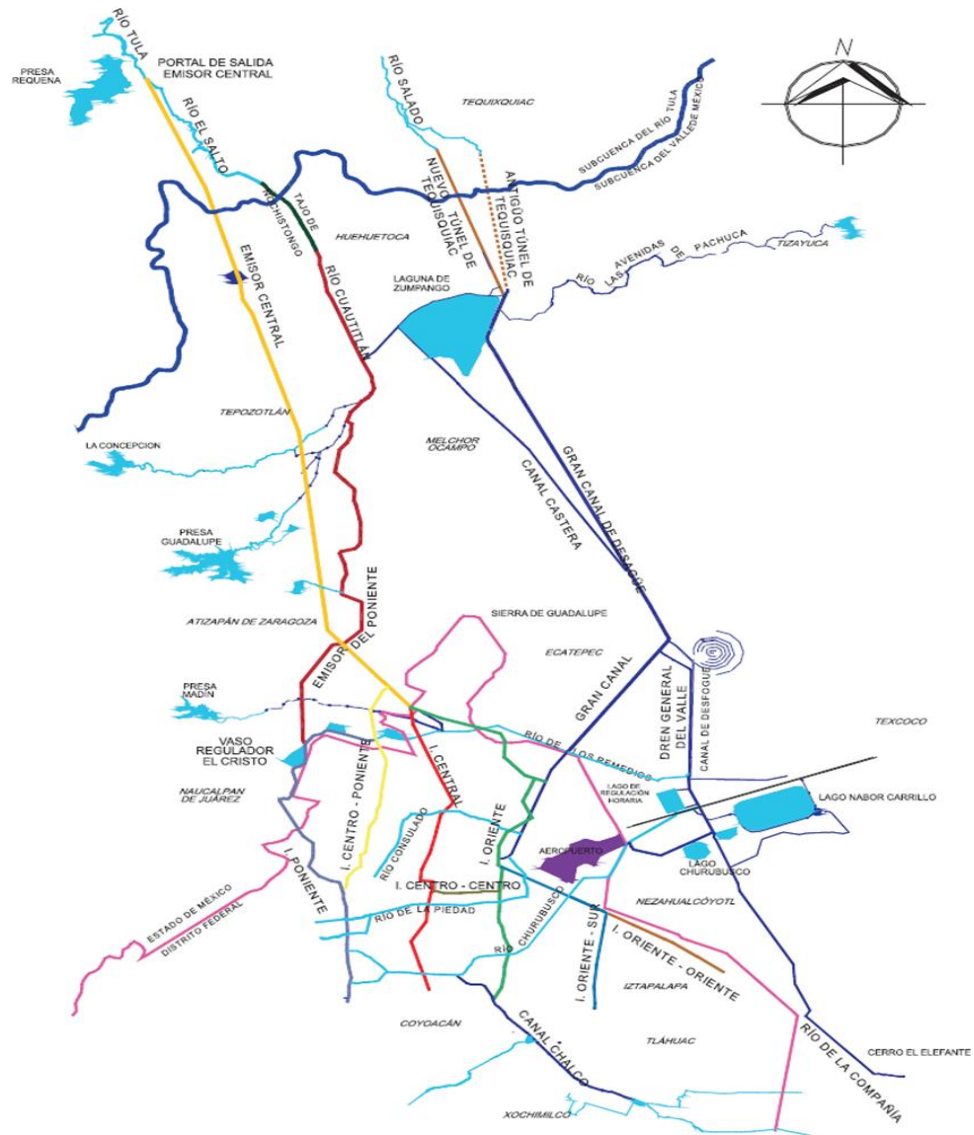


FUENTE: <http://www.skyscrapercity.com/forumdisplay.php?f=521> Revisado el 18/02/09

Anexo 4 Sistema principal del drenaje del Valle de México

Mapa en el que se puede observar los elementos que constituyen el sistema de drenaje del Valle de México desde las salidas artificiales hasta los principales ríos de descarga, bordos y presas pluviales.

Sistema principal del Drenaje del Valle de México



FUENTE: CNA, Sistema Hidrológico del Valle de México, México, 2007, p. 35

Anexo 5 Plano del Valle de México de Enrico Martínez señalando las obras del desagüe de la laguna de Texcoco.

Plano donde se puede ver la extensión de los lagos a principios del siglo XVII, al norte del de Texcoco se observa la calzada-dique de San Cristóbal, hacia el norte la laguna de Zumpango y las obras que de ella corrían hacia Nochistongo.



FUENTE: EVERETT Boyer, Richard, La gran inundación. Vida y sociedad en México (1629-1638), México, SEP/Setentas, 1975. pp. 24-25