

Inundaciones, hundimiento y drenaje:

*acuerdos y divergencias en el diagnóstico
de los problemas hidráulicos de la ciudad de
México en la década de 1950**

Isaac Acosta Fuentes

Universidad Autónoma Metropolitana / Azcapotzalco

DOI:<https://doi.org/10.24275/SYCF6711>

Resumen

Durante los primeros años de la década de los cincuenta del siglo xx, la ciudad de México, capital del país, se vio afectada por inundaciones de graves consecuencias sociales y económicas. Esos eventos fueron un detonante para la generación de planes y políticas relacionadas con la gestión y la infraestructura hidráulica por parte de las entidades gubernamentales. Los especialistas en la hidrología de la cuenca en la que se asienta la ciudad y de su suelo, desempeñaron un papel importante en el diagnóstico de las causas de las inundaciones, fundamentando las orientaciones para el desarrollo de nueva infraestructura hidráulica que apoyara la modernización urbana de la ciudad en rápido crecimiento. Lejos de existir un punto de vista único, afloraron concepciones diversas sobre el desequilibrio hidrológico de la cuenca en el contexto del poblamiento y la expansión urbana, así como también diferentes propuestas del tipo de obras hidráulicas requeridas. En este trabajo se examina el carácter y alcances de la participación de los especialistas en la definición de políticas y proyectos hidráulicos en el período comprendido entre 1950 y 1966.

* Artículo elaborado con apoyo del CONACYT, en el Programa de Posgrado en Diseño, Nivel Doctorado, línea de Estudios Urbanos, durante los trimestres 2011-Otoño y 2012-Invierno.

Abstract

During the early 50's (or in the mid 20th century) different floods struck the capital city of Mexico, having severe economic and social effects. Such events triggered the creation of water planning policies by governmental entities. Back in those days, experts in Mexico city's basin and soil matters, played an important role to diagnose flooding causes, guiding the development of new water infrastructure to favor the urban modernization of a rapidly growing city. Far from an only view, settlement and urban expansion and water balance of the basin have been considered from many different perspectives. Many different proposals on the most efficient waterworks have emerged as well. This paper examines the nature and scope of the participation of such experts in defining water policies and projects in the period between 1950 and 1966.



Introducción

El análisis histórico de la gestión del agua en la capital de la república mexicana, y en particular lo relacionado con el drenaje a mediados del siglo xx, es el tema central de este trabajo. Se trata de una temática trascendente en la actualidad, cuando al reflexionar sobre la sustentabilidad de la ciudad más poblada del país, volteamos al pasado inquirendo sobre el origen de las problemáticas contemporáneas. A la agobiada ciudad no le han faltado problemas contingentes, como es el caso de las recurrentes inundaciones que desde la época prehispánica la han afectado, siempre con graves consecuencias sociales y económicas.

En este trabajo se examinarán las causas de las inundaciones que afectaron al centro de la ciudad a mediados del siglo pasado. Estos acontecimientos fueron los más graves de este tipo, sucedidos en el centro de la capital durante las últimas décadas.

El análisis de las inundaciones nos conduce a plantear algunas preguntas: ¿cuál era el conocimiento de las causas de estas inundaciones entre los especialistas y funcionarios de gobierno?, ¿cuáles fueron las políticas que se desprendieron de esos lamentables eventos?, ¿cómo evolucionó la instrumentación de esas políticas a través de proyectos y obras de infraestructura hidráulica en los años posteriores?, ¿cuáles eran los temas de debate entre los especialistas?

Para desarrollar este trabajo se recurrió a información documental de cuatro tipos: 1) bibliografía especializada en el tema de la gestión y obras hidráulicas de la ciudad en el período 1940-1970; 2) documentos históricos consultados en el Archivo Histórico del Agua; 3) mapas elaborados por

Fecha de recepción:
30 julio 2012
Fecha de aceptación:
5 de diciembre de 2012

especialistas sobre la expansión urbana del Distrito Federal y zona metropolitana durante el siglo xx, y 4) fuentes hemerográficas. El análisis está enfocado principalmente a discernir los efectos en la planeación y desarrollo del sistema de drenaje urbano, tema por de más relevante dadas sus implicaciones económicas, sociales, ambientales y científicas.

Las inundaciones de principios de los años cincuenta y su efecto inmediato

A finales de la década de 1940 e inicios de los años cincuenta la ciudad de México se vio afectada por una serie de inundaciones, con graves consecuencias en el plano económico y social. Hubo inundaciones importantes: el 4 de julio de 1950, el 20 y 24 de junio, el 8 de julio de 1951, así como también de junio a septiembre de 1952. El problema, grave por su recurrencia, tuvo una magnitud relevante como para dejar huella en la memoria de los habitantes de la ciudad. Eran los años bajo la regencia del abogado Fernando Casas Alemán, cercano colaborador del Presidente Miguel Alemán Valdés, quien estaba próximo a concluir su mandato.

Sobre la inundación del 8 de julio de 1951, que afectó principalmente la zona centro de la ciudad, la crónica del periodista Adrián Figueroa resulta esclarecedora sobre el carácter del incidente:

Aquella tarde-noche dominical transcurría en forma normal. Las personas paseaban por las calles, se divertían en los

restaurantes, cines o realizaban las últimas compras, cuando el cielo se oscureció e inició la intensa lluvia, la mayor precipitación pluvial de la segunda mitad del siglo XX, con 50 milímetros cúbicos de agua en una hora [...]

En las calles de Perú, Allende, Argentina, Paraguay, Ecuador, Costa Rica, Tepito, el nivel mínimo del agua era de 40 centímetros. “Revista de Revistas”, de *Excélsior*, describió esa zona afectada así: “Hasta que por fin La Lagunilla se volvió laguna [...]

Lo mismo ocurría en Santa María la Redonda, Guerrero, Nonoalco, Magnolia, Sol, Soto, Camelia, Mosqueta, Zarco, Galeana y sus alrededores; en 16 de Septiembre, Motolinia, Madero, entre otras, se tenía que transitar en pequeñas balsas, y la inundación duraría tres meses. En la Plaza de la Constitución, los camiones de pasajeros estaban varados. Además, en Tacubaya, la Condesa y Roma y otras zonas de la ciudad, sufrían los estragos de la intensa lluvia. La cifra de damnificados ascendía a más de 30 mil, de los cuales al menos 10 mil fueron llevados al refugio de San Lázaro [...].¹

La afectación de la zona central de la ciudad no era un asunto menor, pues esa región constituía un polo principal de la actividad económica y política, así como de uso habitacional. Apoyándonos en las crónicas de la época hemos confeccionado un mapa donde se puede apreciar el impacto territorial de la inundación. Respecto a la zona que ocupa el Distrito Federal, la inundación afectó una pequeña región; pero en términos comparativos con el territorio urbanizado a lo largo de la década en cuestión, esa afectación fue de entre un 6 y 7% del área (Figura 1).

Las inundaciones a las que hemos hecho referencia tuvieron, como común denominador, el originarse por las intensas lluvias ocurridas durante el verano. La cuenca del valle de México, zona

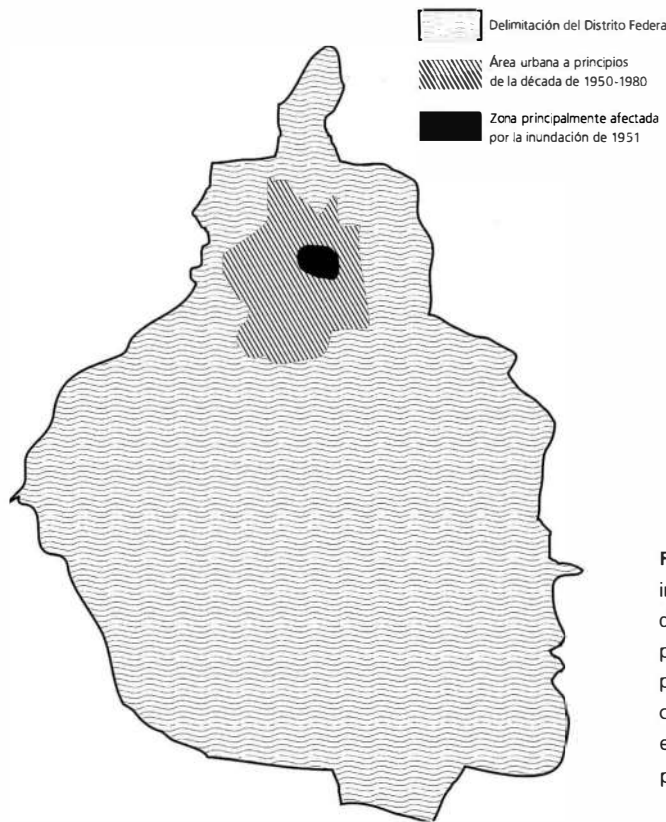


Figura 1. Impacto territorial de la inundación de 1951 en la ciudad de México. Fuente: elaboración propia a partir de crónica periodística. La zona urbanizada no considera la expansión originada en asentamientos residenciales y populares.

hidrológica sobre la que se asienta la capital de la república mexicana, se caracteriza por ser una cuenca cerrada, con un largo período de secas y un período de lluvias intensas a lo largo de dos a tres meses.

Esta cuenca cerrada ha representado un reto histórico para el tema del drenaje de la ciudad. Durante los siglos pasados la demarcación se vio afectada por inundaciones recurrentes provocadas por el desbordamiento de los lagos vecinos a la ciudad. A principios del siglo xx se puso en funcionamiento

un sistema de drenaje, el del Gran Canal y Tajo de Tequixquiac, que permitió la evacuación de las aguas residuales y pluviales de la capital y del vecino lago de Texcoco, el más bajo del sistema lacustre de la cuenca.

No obstante, ya desde finales de la década de los años veinte, el sistema de drenaje dio muestras de pérdida de eficiencia debido a un fenómeno que se agravaba de manera creciente a lo largo del tiempo: el hundimiento del suelo de la ciudad. Se ha documentado que para el año de 1952 el

1. Figueroa, Adrián, “Última gran inundación en el DF dejó más de treinta mil damnificados”, *Diario La Crónica*, Sección ciudad, México, 29 de julio de 2007.

drenaje se encontraba cuatro metros por debajo del nivel del Gran Canal.² Con el descenso de su nivel original, el sistema de drenaje de la cuenca perdía eficiencia, ya que sencillamente no podía ser desahogado con la rapidez requerida en el caso de que ocurrieran intensas precipitaciones pluviales. Por otro lado, un conjunto de ríos, principalmente ubicados al sur y suroeste de la ciudad, mantenían activa la hidrografía en la capital, y en diversas ocasiones, su desbordamiento fue motivo también de inundaciones.

Para paliar la problemática que se venía gestando, desde la década de los años treinta se comenzó con la construcción de grandes colectores subterráneos en diferentes puntos de la ciudad, con la finalidad de servir de apoyo para la evacuación paulatina de los grandes volúmenes de agua pluvial. Sin embargo, el hundimiento de la ciudad se aceleraba.

De acuerdo con un reportaje divulgado por el diario *El Universal* en mayo de 1952, a partir de un estudio de la empresa ICA, el hundimiento de la ciudad había pasado de registrar un ritmo de 5 cm por año a principios de siglo, a 50 cm a comienzos de la década de los años cincuenta, como lo podemos apreciar con más detalle en el Cuadro I.

La comprensión del fenómeno había captado la atención de diferentes especialistas, quienes, a principios de la década de los 50, ya habían desarrollado una teoría satisfactoria para explicar el suceso. Los ingenieros Raúl J. Marsal y Ignacio Sáinz Ortiz señalan que entre 1891 y 1952 el hundimiento de la Plaza de la Constitución era de 4.56 metros, en una ponencia presentada en el xx

2. *Memoria de obras del Sistema de Drenaje Profundo*, Tomo II, 1975. Departamento del Distrito Federal, México, p. 213.

Año	Hundimiento en centímetros por año
1898-1937	5
1938	6
1939	7
1940	8
1941	10
1942	12
1943	13
1944	14
1945	16
1946	17
1947	18
1948	20
1949	30
1950	40
1951	50
1952	50
1953	50

Cuadro I. Elaboración propia. Fuente: Diario *El Universal*, 29 de mayo de 1952. Archivo Histórico del Agua, CNA-CIESAS, Fondo Consultivo Técnico, Caja 192, exp. 1566.

Congreso Geológico Internacional de 1956.³ Para el período 1938-1948 estos autores calcularon una velocidad de hundimiento de 15 cm/año, mientras que de 1948 a 1956 el ritmo de hundimiento llegó a registrar un promedio de 30 cm/año en la parte central de la ciudad, y en algunas zonas hasta de 50 cm/año.

En la tarea de investigación jugó un papel destacado el ing. Nabor Carrillo, científico que a partir de 1953 y hasta 1961 fue rector de la Universidad Nacional. Durante la década de los años cuarenta Carrillo dedicó parte de sus esfuerzos a la comprensión del fenómeno del hundimiento de la ciudad.

Frente a la problemática que aquejaba a la capital hubo una respuesta gubernamental en diferentes niveles de atención. Por una parte, se desplegaron un conjunto de acciones para atender a los damnificados y para evitar la propagación de enfermedades. Las obras en contra de las inundaciones quedaron a cargo del ing. Eduardo Molina, quien desde la década de los años treinta se encontraba al frente de la Dirección de Aguas en la capital del país.

Por otro lado, se dio paso a la creación de instituciones para dar una atención más frontal al tema de la gestión del agua en la ciudad. El gobierno federal creó, en el año de 1952, la Comisión Hidrológica del Valle de México, instancia a cargo de la Secretaría de Recursos Hidráulicos. Uno de los asesores técnicos de esta Comisión fue el ingeniero José Luis Cuevas, iniciador de los estudio de la mecánica de suelos en México. Años atrás, Cuevas motivó a otros científicos como Nabor Carrillo a tratar el problema del hundimiento de una manera sistemática.

Por su parte, en el año de 1953, el Departamento del Distrito Federal, entonces bajo la responsabilidad de Ernesto Uruchurtu, creó la Dirección General

3. Marsal, Raúl J. y Ignacio Sáinz Ortiz (1956), *Breve descripción del hundimiento de la ciudad de México*, Ponencia ante el XX Congreso Geológico Internacional, p. 2. El primero se desempeñaba como investigador del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional, mientras que el segundo era Jefe de la oficina de Mecánica de suelos de la Comisión Hidrológica del Valle de México (instancia que comentaremos más adelante).

de Obras Hidráulicas, con la finalidad de gestionar localmente los temas de abasto de agua y drenaje de la ciudad. La dirección de este organismo quedó a cargo del ing. Fernando Hiriart.

Las inundaciones ocurridas al inicio de la década de los años cincuenta marcaron un momento singular para la gestión del agua en la ciudad. Este proceso no era solamente de carácter administrativo, si no que implicaba la participación de los especialistas académicos, dada la complejidad que hemos referido en sus causas. El contexto estaba definido por la expansión de la ciudad capital, que se manifestaba cotidianamente.

Una ciudad en expansión demográfica y territorial como contexto de su problemática hidráulica

Para comprender mejor el debate en torno a las políticas sobre hidráulica para la capital del país durante la década de los años cincuenta, es necesario que abordemos dos temas más generales: el crecimiento poblacional y la expansión urbana.

Desde la década de los años treinta, y en el escenario internacional de la Segunda Guerra Mundial, se inició la expansión urbana, como un fenómeno complejo. Por una parte, se profundizó el carácter central de la capital con respecto a otras entidades en el altiplano mexicano y, por otro lado, la expansión territorial de la vivienda de carácter popular comenzó a ser un factor relevante de los fenómenos urbanos. Junto a la expansión territorial de la vivienda —impulsada por la migración desde el ámbito rural a la ciudad—, las tendencias de crecimiento demográfico entraron también en una etapa de franco incremento.⁴

La expansión urbana fue motivada, fundamentalmente, por el desarrollo de vías de comunicación y la expansión habitacional e industrial. Grandes obras de infraestructura se concretaron en la década, como el inicio de la operación del sistema Lerma para el abasto de agua potable de la urbe, o la Ciudad Universitaria, para alojar a la Universidad Nacional al sur de la capital.

El crecimiento poblacional tuvo un motor principal: la migración desde diversos puntos del interior del país. La ciudad era el principal polo de atracción para la gente en busca de mejores condiciones de vida. De 1930 a 1950 la población del Distrito Federal tuvo un incremento de 158.33%. Por su parte, la expansión territorial tuvo un aumento de 300% entre los años de 1940 y 1960. En la década comprendida entre los años 1950 y 1960 se mantuvo tanto el crecimiento urbano como el crecimiento poblacional en la capital. En 1950 la población del Distrito Federal era de 3'050,442 habitantes, mientras que en 1960 alcanzó la cantidad de 4'870,848 personas. Un incremento de 59.67%.

4. Al respecto, la siguiente cita sintetiza el proceso al que hacemos referencia: "Aparecieron y se extendieron con vigor las llamadas colonias populares proletarias con distintas modalidades: las de invasión o de paracaidistas, los fraccionamientos ilegales o las colonias en que se rentaba una parcela, cuya regularización implicaba la expropiación y venta de lotes, generalmente sin servicios, a los residentes. Paradójicamente, el mismo reparto agrario favoreció en gran medida la expansión urbana y los fraccionamientos de todo tipo en terrenos aledaños a la ciudad de México, tanto en propiedad privada como ejidal y para sectores sociales altos, medios o bajos. [...] "La expansión urbana se aceleró a partir de 1940 y durante los siguientes 30 años el 'progreso' avanzó cimentado en la paz social, la estabilidad y fortalecimiento de las instituciones surgidas de la Revolución y en un proceso de industrialización concentrado territorialmente en nuestra zona metropolitana. La capital centralizó este progreso y atrajo hacia ella contingentes numerosos de migrantes de toda la república,

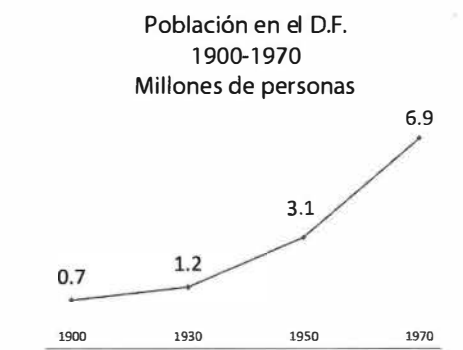


Figura 2. Población en el DF. Fuente: INEGI, Censo de población, 2010. Elaboración del autor.

El desbordado crecimiento demográfico, registrado desde principios de siglo hasta 1970, puede ser apreciado en la Figura 2.

La vida en la capital del país cambió de modo notable. Junto a su expansión, dio un salto hacia su modernización. El país se beneficiaba de la estabilidad macroeconómica y el crecimiento de la producción. La expansión urbana fue un

principalmente la población campesina de los estados del centro y sur del país, que llegaban en busca de mayores oportunidades y mejores trabajos. "Alrededor de 1940 hay un descenso claro de la mortalidad general en el país y en la ciudad de México. Este hecho marca el inicio de la transición demográfica (de altos a bajos niveles de mortalidad), que sin embargo tarda en completarse (tránsito de altos niveles de natalidad) cerca de 30 años más. Esta dilación, fenómeno demográfico complejo y difícil de explicar, provocó que el aumento de la población capitalina tanto nativa como migrante, que ya entonces presentaba tintes preocupantes, se volviera explosivo, amplificando los grandes problemas de la ciudad. [...] "Hacia la mitad del siglo dio inicio un proceso que, por sus implicaciones, ha sido de gran trascendencia para el desarrollo de la metrópoli: la mancha urbana de la ciudad sobrepasó los límites del Distrito Federal y creció sobre el territorio del Estado de México, iniciándose el proceso de metropolización". Negrete Salas, María Eugenia (1994), *Evolución de la población y organización urbana*.

fenómeno constante a lo largo de todo el siglo xx. Para comprender el tema en nuestro período de análisis se realizaron los siguientes mapas. Podemos apreciar claramente cómo, entre 1910 y 1960, la zona urbana multiplica su tamaño 10 veces. En 1940 la ciudad ocupaba un territorio de aproximadamente 90 km², mientras que en 1960 son ya casi 364 km² (Figura 3).

La expansión urbana y el crecimiento demográfico deben ser considerados como factores críticos para comprender la problemática de la gestión del agua en la ciudad. La demanda de recurso hídrico se acrecentaba de manera cotidiana, así como la presión sobre la infraestructura para el desalojo de las aguas residuales. Ya desde la segunda mitad del siglo xix se comenzó a explotar los recursos hídricos del subsuelo y en los primeros años del siglo xx esto se confirmó como un rasgo dominante para el abasto hídrico para la capital del país. Javier Delgadillo nos aporta los siguientes datos:

En 1891 había unos 1,100 pozos artesianos, lo cual mermó el caudal de los manantiales de Chapultepec y obligó a construir una estación de bombeo movida por vapor para elevar el agua, pues ya no era posible conducirla por gravedad debido a que el nivel natural había descendido. De cualquier manera, dos años antes se había recurrido al aprovechamiento de las

5. Delgadillo Macías, Javier, *Economía política del agua*, 1993, p. 74.
6. Javier Delgadillo señala: "Con aquél se dio inicio a un proceso de degradación sistemático de las subcuencas que antes eran las beneficiarias naturales del caudal del río Lerma; ejemplos de esta problemática fueron la desaparición de las lagunas de la zona del alto Lerma y del abatimiento de los niveles de agua en la cuenca de la laguna de Chapala, así como el rompimiento del equilibrio ecológico en áreas que hoy tienden a convertirse en desiertos. [...] "Este proyecto aumentó considerablemente el nivel de abastecimiento

*aguas de los manantiales de Xochimilco; estas obras se concluyeron en 1913 y así se dio inicio a lo que podríamos llamar primeras manifestaciones de desperdicio irracional, ya que el consumo de agua per cápita aumentó sorprendentemente de 160 litros por día que se registraba en 1912, a 210 de 1913.*⁵

Durante el gobierno del presidente Miguel Alemán, en la segunda mitad de la década de los cuarenta, se optó por la construcción de un acueducto que condujera agua a la capital desde una cuenca externa, la del río Lerma. Ya se pensaba que la explotación de los pozos artesianos estaba asociada al fenómeno del hundimiento de la ciudad y, por otro lado, la tendencia de crecimiento demográfico constituía una alerta para lograr el incremento del caudal de abasto. La medida, que se concretaría a partir de 1952 con la inauguración del acueducto, daría un carácter de mayor complejidad a la gestión hídrica en la urbe. Con el sistema Lerma se configuró un esquema de importación del agua en un nivel regional, lo que tendría, a la larga, consecuencias en lo ambiental, lo social y lo político.⁶ La ciudad en crecimiento extendió su radio de influencia extraterritorialmente. Esa influencia, lejos de ser sólo socioeconómica, tenía sobre todo un carácter ambiental. A la transformación de las características naturales de la cuenca del valle de

de la ciudad, haciéndolo pasar de 3.5 m3/seg en 1953 a 4.0 m3/seg., lo cual permitió elevar el promedio de consumo por persona a 372 litros. "A partir de esta fecha, la 'importación' de agua de cuencas externas a la de México cobra más importancia como fuente de abastecimiento para la ciudad, aunque la perforación de pozos en distintas zonas aún continúa, lo que contradice las afirmaciones anteriores de que dentro del conjunto de valles internos ya no existían fuentes importantes." Delgadillo Macías, Javier; *Economía...*, op. cit., p. 75.

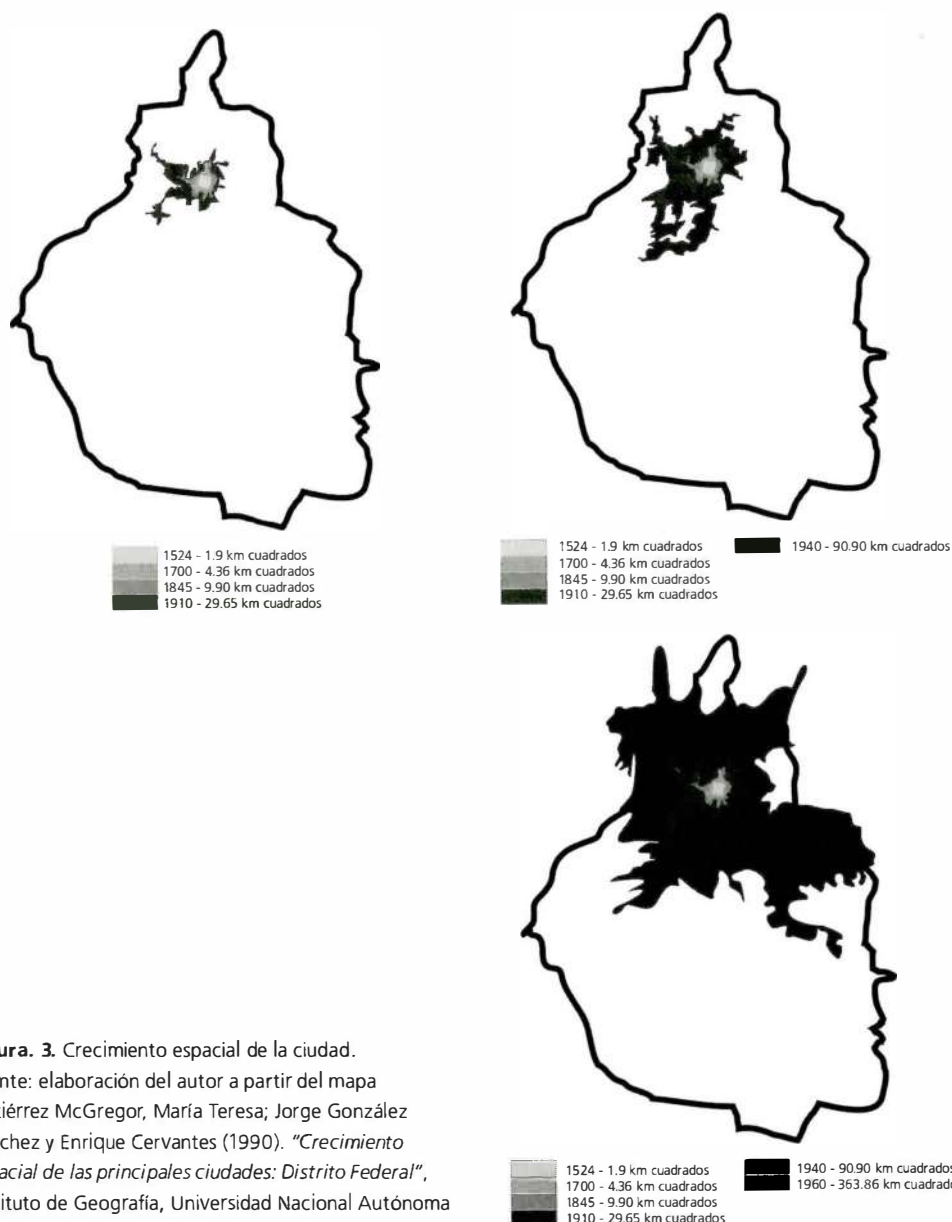


Figura. 3. Crecimiento espacial de la ciudad.
Fuente: elaboración del autor a partir del mapa Gutiérrez McGregor, María Teresa; Jorge González Sánchez y Enrique Cervantes (1990). *"Crecimiento espacial de las principales ciudades: Distrito Federal"*, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.

México, se sumaría con el tiempo la transformación de las cuencas aledañas, supeditando el uso de sus recursos a la lógica de expansión territorial de la capital.

Este proceso de alteración ecológica territorial comenzó desde fecha muy temprana con el poblamiento de la cuenca, pero sobre todo se hizo dramático a partir del establecimiento de la capital novohispana. Las medidas tomadas para desaguar parcialmente la cuenca, como un paliativo frente a las recurrentes inundaciones; la desecación total de la región lacustre entre el siglo XIX y el XX, la instrumentación del desagüe de la ciudad a través del Gran Canal a partir de 1900, así como la importación de agua de fuentes cada vez más lejanas como Xochimilco primero, y Lerma después, son expresiones de un proceso en el que se supeditó, históricamente, el entorno natural a la expansión urbana.

De modo paralelo a la expansión urbana, y como consecuencia de las inundaciones que afectaron a la ciudad a principios de la década de 1950, se realizaron obras de infraestructura hidráulica relevantes. Algunas de éstas fueron las presas en las barrancas de los ríos Becerra y Tacubaya, el entubamiento de los ríos Mixcoac, Magdalena y Consulado, la construcción de vasos, tanques y colectores de regulación, el interceptor desarrollado al poniente del Distrito Federal y el denominado número 15, ambos con una longitud de casi 17 kilómetros.⁷

Estas obras constituyeron un referente de la gestación de nuevas políticas hidráulicas, que deben ser entendidas en el marco de un proceso acelerado de crecimiento demográfico y expansión territorial. En otras palabras, los actores principales de esta historia son la ciudad, sus habitantes y la cuenca hidrológica que ocupan. Resolver los problemas

de abasto, drenaje e inundaciones recurrentes implicaba atender también la problemática del hundimiento, con la que estaban asociados. En el siguiente punto se aborda este tema.

Nabor Carrillo y el conocimiento científico de los problemas del suelo urbano

El fenómeno del hundimiento del centro de la ciudad, al que ya nos referimos, era sumamente notable para principios de la década de los cincuenta y su explicación había atraído la atención de destacados investigadores.

En 1925 el ing. Roberto Gayol detectó el fenómeno y atribuyó su causa al funcionamiento del drenaje del que él mismo había sido responsable. Gayol presentó su planteamiento en un Congreso de la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de México. Aunque su explicación no era del todo satisfactoria, estaba en el camino de las verdaderas causas del fenómeno.

El ingeniero José Antonio Cuevas motivó al ing. Nabor Carrillo para trabajar el tema desde la perspectiva de la mecánica de suelos. Nabor Carrillo fue un acucioso investigador de la temática, así como un académico preocupado por los problemas hidráulicos de la metrópoli. En la década de 1940-1950, Carrillo dirigió a un grupo de ingenieros en el estudio y comprensión de la problemática del hundimiento. El ing. Raúl J. Marsal, quien formó parte de este grupo, señaló lo siguiente:

7. Para consultar más detalles de estas obras se recomienda el texto: Espinosa López, Enrique, *Ciudad de México. Compendio cronológico de su desarrollo urbano*.

La zona que más se ha hundido es la esquina de Reforma y Bucareli, con 8.50 m en los últimos 83 años; llama la atención que el Zócalo acusa sólo un descenso de 6 m, no obstante ser la parte antigua de la urbe; los hundimientos decrecen apreciablemente hacia el poniente y resultan de 3 m a lo largo de Melchor Ocampo.

[...] Se sabe que por deficiencias en la red de distribución construida a principios de siglo, los propietarios de residencias perforaban pozos para su propio abastecimiento; el número y el caudal de agua que extraían son desconocidos. Desde 1930 se intensificó esta explotación, al poner el DDF en servicio pozos municipales para suplir el déficit de la demanda de agua, a medida que aumentaba el número de habitantes en la ciudad.

[...] es notorio el incremento en 1948, que se requirió para suplir los retrasos en la construcción del Acueducto de Lerma. La veda impuesta en 1953, al demostrarse que el bombeo es la causa principal del hundimiento, frena la explotación de los acuíferos dentro del área urbana [...].⁸

El hundimiento fue un fenómeno del que se tuvo un seguimiento a lo largo de la primera mitad del siglo xx. No obstante, no se tuvo una explicación satisfactoria si no hasta finales de la década, debido a que no se habían desarrollado en el país los instrumentos teóricos que permitieran una comprensión cabal del fenómeno.

En una amplia entrevista de Carlos Roman Celis, publicada en 1948 en la revista *Mañana*, Nabor Carrillo expresó una serie de opiniones sobre el problema del hundimiento en la ciudad, a partir

8. Marsal, Raúl J., *Hundimiento de la ciudad de México*, Colegio de México, México, 1956, p.16, 37 y 49.

9. Revista *Mañana*, Carlos Romero Celis, abril de 1948, p. 36, Fondo Nabor Carrillo, Archivo Histórico de la Universidad Nacional, caja 5, exp. 21, doc. 20.

de la investigación que había realizado. Señala que el suelo de la cuenca cerrada se caracteriza por estar constituido por suelos no consolidados, lo que había provocado un hundimiento de aproximadamente de cuatro metros promedio a lo largo del siglo xx. También advierte dos tipos de hundimiento: la deformación local y el hundimiento general. El hundimiento se aceleraba con la extracción de agua a través de los pozos artesianos. Carrillo estudió con detenimiento el tema, en relación a una solicitud de la Secretaría de Bienes Nacionales en 1947.⁹

En aquel año, bajo el auspicio de la "Comisión impulsora y coordinadora de la investigación científica", Nabor Carrillo divulgó su tesis para explicar el fenómeno. En el equipo de trabajo que desarrolló la investigación se encontraban los ingenieros Fernando Hiriart, Raúl J. Marsal y Raúl Sandoval. Con el apoyo de la medición y el instrumental teórico de la mecánica de suelos, el trabajo de Carrillo y su equipo devino en un modelo matemático para explicar el hundimiento como resultado de la pérdida de presión de las arcillas en el suelo de la ciudad, a causa de la explotación excesiva del manto freático. Su planteamiento, como en el caso de Gayol, también fue presentado ante la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de México.

La continua extracción del agua subterránea se traducía en hundimientos a diferentes ritmos del suelo del centro de la ciudad en diversas zonas, cuyas consecuencias eran perniciosas en un doble sentido: afectaban a la infraestructura urbana y a la obra arquitectónica, así como restaban eficiencia al sistema de drenaje que evacuaba las aguas pluviales y residuales a través del Gran Canal. Hiriart y Marsal nos dan una breve explicación del planteamiento de Carrillo:

Carrillo establece que la pérdida de presión en los acuíferos ocasionado por el bombeo, provoca cambios en el estado de esfuerzos efectivos, apoyándose en uno de los conceptos fundamentales enunciado por K. Terzaghi en 1925: la relación que existe entre esfuerzos totales y efectivos. Con base en la teoría de consolidación, Carrillo expone la solución matemática del fenómeno, aplica los datos experimentales disponibles en 1946 y justifica los hundimientos parciales observados por la Dirección de Geografía en varios puntos de la ciudad.¹⁰

Carrillo advirtió en el fenómeno del hundimiento una doble circunstancia. Por una parte, el fenómeno hidrológico en el subsuelo a nivel local y, por otro lado, el aspecto de la mecánica de suelos en la cuenca. Las consecuencias más graves de este fenómeno eran el desequilibrio hidrológico de la cuenca y la inestabilidad de las construcciones en la ciudad. La comprensión del problema llevó a Nabor Carrillo a realizar propuestas de solución. En una entrevista realizada en septiembre de 1951, indicó que con un millón de pesos destinados a la construcción de pozos de absorción en las zonas donde había hundimientos se podría resolver los problemas del agua en la ciudad. Estos pozos infiltrarían el agua a una profundidad de 50 a 70 metros. La entrevista presenta un esquema de la estructura de los pozos propuestos y Carrillo cuestiona un proyecto del gobierno para la construcción de un gran colector que atravesaría la ciudad desde San Ángel hasta la Villa con un costo de 499 millones de pesos.¹¹

En marzo de 1952 Carrillo publica, en la revista *Estudios*, un artículo de divulgación que da cuenta de sus hallazgos y, sobre todo, pone el acento en señalar los aspectos que no habían sido investigados hasta entonces.¹² A continuación, exponemos una síntesis de los aspectos detectados por Carrillo y que requerían investigación:

- No se conocía el régimen de circulación de aguas subterráneas.
- Se ignoraba la configuración de la roca basal que constituye el fondo de la cuenca.
- Se desconocían las subcuencas, fallas y juntas subterráneas.
- Se ignoraban los mecanismos reales que producen grietas en el suelo.
- Se ignoraban la capacidad de carga de la ciudad y de las capas que soportan pilotes.
- No se habían estudiado la contribución de Texcoco a la formación de tolveneras, la posibilidad de absorción de lluvia y aguas negras y la vibración del suelo con los temblores.
- Faltaba planeación integral e investigación científica profunda.
- Faltaba un organismo competente como la Comisión Hidrológica del valle de México

El examen del Dr. Carrillo fue exhaustivo no sólo en el sentido del diagnóstico científico, sino del señalamiento de los temas pendientes de investigación y de las necesidades de gestión del agua en la cuenca. Para dar respuesta a la compleja problemática se pusieron en marcha diferentes acciones por parte de las autoridades gubernamentales. Por una parte, antes comentamos que ya desde la década de los años treinta se inició la construcción

10. Hiriart, Fernando; Marsal, Raúl J., *El hundimiento de la ciudad de México y proyecto Texcoco*; Secretaría de Hacienda y Crédito Público, México, 1969.

11. Periódico *Últimas Noticias*, 2ª edición, martes 11 de septiembre de 1951, p. 3. Fondo Nabor Carrillo, Archivo Histórico de la Universidad Nacional, caja 5, exp. 35, doc. 137.

12. Revista *Estudios* (revista bimestral), marzo, 1952, México, D.F., No. 2, p. 35-38. Fondo Nabor Carrillo, Archivo Histórico de la Universidad Nacional, caja 3, exp. 16, doc. 577-578.

de colectores subterráneos de grandes dimensiones para apoyar el drenaje de las aguas pluviales en el período anual de lluvias intensas. Carrillo tenía una perspectiva crítica de esta medida como un mecanismo de solución efectiva, como lo expresó en la entrevista de 1951.

Por otro lado, desde la década de los años cuarenta se inició la construcción del acueducto que conduciría el agua desde la cuenca del río Lerma, al sur de la cuenca del valle de México. A partir de los primeros años de la década de los cincuenta se puso en marcha una veda para la perforación de pozos.

Si la problemática del hundimiento estaba identificada hacia el año de 1950 y la visión de búsqueda de fuentes alternas de abasto de agua para la ciudad también se encontraba en marcha, ¿cuál fue el significado histórico de las inundaciones que afectaron a la ciudad en los primeros años de aquella década?

Las inundaciones pusieron de manifiesto de manera fehaciente la vulnerabilidad del sistema hidráulico de la entidad. Estos eventos propiciaron que en los años siguientes se pusieran en marcha nuevas acciones como la reducción paulatina del bombeo de pozos y el inicio de la recarga artificial del subsuelo.

Más aún, en respuesta a los cambios demográficos y urbanos, políticas como la importación de agua desde cuencas externas al valle de México se perfilaron para consolidarse en las décadas siguientes.

En ese marco, las inundaciones fueron una fuerte señal para advertir la necesidad de nuevas políticas en cuanto a la gestión del agua en la ciudad. Es claro que, a principios de la década de los años cincuenta, el modelo heredado de fines de siglo XIX —con el abasto de agua cada vez más basado en

la explotación de pozos y el drenaje organizado en torno al sistema del Gran Canal—, estaba agotado.

De ese modo surge la necesidad para la definición de estrategias de gestión del abasto y el drenaje del agua para una ciudad en permanente crecimiento. En ese marco, la comprensión del fenómeno del hundimiento era ineludible. Tendría que contemplarse como un parámetro del problema en general.

El desequilibrio hidrológico y su incidencia en la política hidráulica

En relación con el origen de las inundaciones existió un consenso, dada la contundencia de las explicaciones sobre el tema. Es de sentido común el aceptar la vulnerabilidad de una ciudad con asiento en el lecho de un lago ubicado en una cuenca cerrada. En el marco de las inundaciones, diferentes especialistas comenzaron a señalar que el sistema hidráulico capitalino implicaba situaciones de desequilibrio. Este debate tuvo, entre sus principales escenarios, a la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de México.

El ingeniero Adolfo Orive Alba, quien fuera Secretario de Recursos Hidráulicos en el gobierno de Miguel Alemán Valdéz, señaló en 1952 la ruptura del equilibrio hidrológico del valle de México, a causa de la expulsión del agua fuera del valle a través del desagüe.¹³

El ing. Andrés García Quintero, Jefe de la Comisión Hidrológica del Valle de México, señaló la situación de desequilibrio hidrológico de origen natural a causa de la escasez de agua en la temporada de secas y otro desequilibrio, de origen artificial, provocado por la sobre explotación del agua en la cuenca.¹⁴

Había, pues, diferentes perspectivas de lo que se denominaba desequilibrio hidrológico. Unos centraban los problemas en abastecer y desalojar el agua en una ciudad con demanda en crecimiento y en la fuerte escasez prevaeciente durante largos períodos del año. Para otros, el desequilibrio radicaba en la política de expulsión del agua fuera de la cuenca.

El diagnóstico de la problemática hidráulica de la ciudad implicaba un debate casi restringido a los ingenieros, quienes sostenían diferentes ideas sobre las causas del desequilibrio hidrológico. No obstante, las discrepancias se encontraban en las acciones para enfrentar el fenómeno. Líneas arriba comentamos la diferencia de opinión que sostenía uno de los principales especialistas en el diagnóstico del fenómeno del hundimiento, el Dr. Carrillo, con respecto a la política de los grandes colectores subterráneos, pues en su opinión debería privilegiarse las acciones para la recarga del manto freático.

¿Cómo y quiénes dieron el debate de las ideas en torno de estos problemas a mediados del siglo pasado? Este tema es de importancia, pues en él se encuentra el germen de las discusiones posteriores sobre la gestión del agua en la capital del país.

Un propósito de esta investigación es argumentar que no hubo continuidad en la visión gubernamental generada a partir de las inundaciones de 1950-1952. A su vez identificaremos aquellos factores que fueron determinantes para el cambio de orientaciones. El planteamiento sintético es que en los años que van de 1952 a 1966 se dan cita por lo menos dos visiones de política para el agua, que con el paso del tiempo se harán más evidentes.

Del Plan General al Drenaje Profundo

Para mostrar este cambio de orientación analizaremos dos documentos que, partiendo del reconocimiento de las causas del hundimiento del suelo, recomiendan acciones que podemos diferenciar con base en su perspectiva de la gestión hídrica urbana.

El primer documento es el "Plan general para resolver los problemas del hundimiento, las inundaciones y el abastecimiento de agua potable de la ciudad de México", elaborado bajo el auspicio de la Dirección General de Obras Hidráulicas (DGOH) del Departamento del Distrito Federal (DDF) y fue presentado en el año de 1954.

El ing. Roberto Ríos Elizondo, quien estaría al frente de la Secretaría de Obras y Servicios del Departamento del Distrito Federal durante la construcción del Sistema de Drenaje Profundo en la década de 1970, presenta un resumen de los objetivos principales del Plan General (1954):

1. Utilizar, hasta donde sea admisible, el alcantarillado existente, aliviando su trabajo en la época de lluvias, por medio de conductos interconectores que limiten las áreas tributarias de cada colector a valores compatibles con sus dimensiones y pendientes.
2. Instalar una planta de bombeo con capacidad de 80 metros cúbicos por segundo y construir un túnel para el mismo caudal, que descargaría las aguas negras y de lluvia en el Gran

13. Señalado por Cecilia Espinosa en su tesis de licenciatura: "Las inundaciones de 1950-1952 en la ciudad de México. Análisis y descripción de un desastre anunciado", Escuela Nacional de Antropología e Historia, México, (2001).

14. Otros integrantes de la Comisión Hidrológica, organismo dependiente de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, eran: Reynaldo Schega, Eduardo Molina, Gustavo P. Serrano, Lorenzo Pérez Castro y Alfredo Becerril Collín (Cecilia Espinosa, op. cit.).

Canal del Desagüe, a la altura de San Cristóbal Ecatepec.
3. *Entubar el primer tramo del Gran Canal y la totalidad de la Prolongación sur, ya que su existencia es un serio problema sanitario para la población, y*
4. *Ampliar la red de colectores hacia las regiones del Distrito que no la poseen.*¹⁵

En este Plan se proponían acciones tendientes a rehabilitar la funcionalidad del sistema de drenaje vinculado al Gran Canal. Ese sistema tenía gran vulnerabilidad debido al hundimiento del suelo en la ciudad, pues originalmente había sido diseñado para funcionar por gravedad. La pérdida de pendiente había originado la necesidad de establecer bombeo eléctrico. Otro aspecto que le restaba viabilidad al sistema de drenaje era la expansión de la ciudad hacia el sur, lo que había motivado la ampliación, a cielo abierto, del canal.

Hacia mediados de la década de los años sesenta se tenía un importante avance de las obras. Elizondo nos da el siguiente resumen: la construcción de una red de atarjeas de 2,900 km, 520 km de colectores, 29 plantas de bombeo, ampliación de las fuentes de abasto, 11 tanques de tormenta y 4 plantas de tratamiento.¹⁶

Como antes comentamos, una medida que se puso en marcha desde la década de los años treinta fue la construcción de colectores subterráneos para

aliviar la evacuación de aguas pluviales. El Plan General preveía pasar a un nivel mayor de almacenamiento con la construcción de los denominados Interceptores central y del poniente. Estos grandes conductos almacenarían el agua de lluvia (principalmente) atravesando la ciudad por su región central y por el poniente. En el Plan se preveía que estas grandes obras hidráulicas se enlazarían con el Gran Canal, a partir de la rehabilitación de la Desviación Combinada, ubicada al norte de la ciudad y al oeste del Gran Canal.

El Plan General avanzaba en la línea de mantener la política de expulsión de las aguas residuales y pluviales. Su idea central era el desarrollo de infraestructura hidráulica que previniera las inundaciones, la rehabilitación del sistema del Gran Canal y la contención del hundimiento a través de la disminución de la extracción de agua en pozos.

El segundo documento a comentar es el artículo de los ingenieros Raúl E. Ochoa y José Luis Ortiz, "Drenaje de la ciudad de México, sus problemas y su solución", publicado en la revista *Ingeniería* de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional en enero de 1964. Ochoa era entonces el director de la Dirección General de Obras Hidráulicas y en su momento participó en la elaboración del Plan General. Cuando se creó la Dirección, una década antes, Ochoa se desempeñó como Jefe de Planeación, Estudios y Proyectos. Desde esa posición y luego como Director, Ochoa se encargó de perfilar el proyecto del Sistema de Drenaje Profundo.

En el documento antes referido, Ochoa y Ortiz presentan un recuento de los planteamientos y avances desarrollados en la infraestructura hidráulica a partir del Plan General. Los ingenieros llegan a la conclusión de que debía haber congruencia entre las obras de abasto y drenaje para lograr una

solución cabal al problema de las inundaciones en la ciudad.¹⁷

En el texto, los autores examinan el desarrollo de las obras, sobre todo el interceptor del poniente y la obra de sustitución de la prolongación sur del Gran Canal. Dan un gran peso en su argumentación al dato técnico de la construcción de las obras desarrolladas a niveles de gran profundidad.¹⁸

Ochoa y Ortiz asignan gran importancia al empleo de una nueva tecnología que posibilita el desarrollo de las obras de los interceptores: la excavación de túneles en suelo arcilloso con un escudo:

Ante el problema de tener que profundizarse hasta los 12.00 m, se pensó en usar por primera vez en México el sistema de excavación de túneles en arcilla por medio de un escudo, el cual como se esperaba tuvo éxito a pesar de las inexperiencias de los trabajadores y personal técnico, además de las fallas propias de un equipo y mecanismos que por primera vez se hacían en México.

Aunque la construcción de túneles en arcilla con escudo es usado por primera vez en México, se le encontraron las siguientes ventajas.

1. *Hace posible la construcción de conductos circulares en arcilla a grandes profundidades.*

17. "Como conclusión de lo anterior, podemos decir que para solucionar en forma definitiva los problemas hidráulicos de la ciudad, es necesario ejecutar las obras de agua potable y de drenaje en una forma lógica y bien ordenada y además hacer todo lo posible por eliminar la penetración de corrientes pluviales a la región construida de la ciudad". Ochoa E., Raúl; Ortiz, José Luis, "Drenaje de la Ciudad de México, sus problemas y su solución", en Revista *Ingeniería*, núm. 1, Vol. 34, Facultad de Ingeniería, UNAM, México (1964), p. 91.

18. "Con objeto de evitar, que los escurrimientos de la zona alta entren a la ciudad, se construyó un conducto circular de cuatro metros de diámetro con capacidad de 25 m³/seg y con un escurrimiento de Sur

2. *El trabajador puede laborar sin ningún peligro, puesto que se encuentra totalmente protegido.*
3. *La construcción de Colectores resulta más sencilla y de mejor acabado.*
4. *Se logran avances por frente que quizá a cielo abierto no se lograrían.*
5. *Para Colectores a más de 9.00 m de profundidad, resulta más económico su construcción que en túnel a cielo abierto.*¹⁹

Esta tecnología tiene su arranque en la minería del siglo XIX, pero su desarrollo es notable en el siglo XX. El empleo de ese tipo de escudo, novedoso en la ciudad de los años 1960-1970, permitió la construcción de los interceptores, así como de colectores, y luego tuvieron un importante uso en el desarrollo del Sistema Metropolitano de Transporte (Metro).

El empleo de los escudos permitió alcanzar una profundidad suficiente en el suelo urbano para librar el efecto del hundimiento. Esta aplicación tecnológica abrió nuevas posibilidades para el desarrollo del sistema de drenaje. Fue un factor determinante para la viabilidad de la propuesta que se comenzó a configurar durante los primeros años de la década de los años sesenta: el Sistema de Drenaje Profundo.

a Norte denominada Interceptor del Poniente. (...) "Debido a que su localización se hizo sobre terreno firme se le puede considerar como una obra definitiva, y es uno de los tres colectores profundos para resolver totalmente el problema del drenaje en la ciudad de México".

"Teniendo en cuenta que: la descarga de este Interceptor debería hacerse a un punto determinado para que trabajara por gravedad, y la topografía del terreno de la zona donde se localiza, fue necesario hacer su construcción profunda, dando como resultado que de sus 17 km de desarrollo, 14 estén construidos en túnel y tres a cielo abierto." Ochoa, "Drenaje de la Ciudad de México...", *op. cit.*, p. 91.

19. *Ibid*, p. 93.

15. Ríos Elizondo, Roberto; Ochoa, Raúl E., *Problemas interdependientes*; Memoria del Sistema de Drenaje Profundo, DDF, México, 1975, p. 213. Entre las obras hidráulicas a realizarse durante 1954 y 1958, el Plan proponía: Interceptor del Poniente; Interceptor central; Planta de Bombeo Norte (50%); Colector y Planta de Bombeo de Aculco; Canal de la Planta de Bombeo Norte a San Cristóbal Ecatepec; Ampliación de la red de drenaje; Entubación de la red de drenaje y Rehabilitación de la Desviación Combinada.

16. Ríos Elizondo, *Problemas...*, *op. cit.*, pp. 213-221.

Sin mencionar ese proyecto, Ochoa y Ortiz hacen una referencia que anuncia una orientación diferente para el desarrollo del drenaje de la ciudad. El factor tecnológico ocupa un destacado lugar en la configuración de la infraestructura urbana. El texto de Ochoa y Ortiz es elocuente en ese sentido. El ing. Elizondo señala otro factor relevante en la reorientación del "Plan general" de 1954:

La primera evolución del proyecto completo que consistía en tres interceptores, además del Poniente, de acuerdo con las conveniencias obtenidas de los estudios, consistió en reducirlos a los dos: el Central y el Oriente, que concurrirían en la misma planta de bombeo, próxima a la Desviación Combinada, para descargar al Gran Canal en el kilómetro 20 a través de un túnel. El proyecto siguió evolucionando, por haberse estudiado la alternativa de bombeo al Interceptor del poniente en vez de hacerlo al Gran Canal, con ventajas de economía y sin limitarse a la capacidad de los túneles de Tequixquiac. Posteriormente, se hizo el proyecto del Emisor Central para sustituir la planta de bombeo, proyecto con el cual se obtuvieron las mayores ventajas económicas, de operación y seguridad, sin menoscabo para el aprovechamiento de las aguas que ventajosamente se logra hacer en el Distrito de Riego del Río Tula.²⁰

La incorporación del proyecto del Emisor Central define el factor de los beneficios económicos como el criterio crucial en su determinación. Los rendimientos productivos agrícolas esperados con la irrigación en Hidalgo tuvieron un peso definitivo para que desde la esfera del gobierno federal se

optara por el desarrollo de un nuevo sistema de drenaje y el sistema del Gran Canal pasó a un segundo plano de relevancia. Hay una distancia grande entre los planteamientos de Ochoa y Ortiz y los objetivos expresados en el "Plan general". Ambos documentos constituyen expresiones de dos visiones del problema del drenaje de la cuenca. Aunque ambos estaban encaminados al desarrollo de infraestructuras para la expulsión de las aguas del valle de México, difieren en los mecanismos propuestos. En una revisión superficial parecería que el Plan General es un antecedente directo del proyecto de Sistema de Drenaje Profundo (SDP), pero esto no es así. Desde luego que en ese plan se trazaron directrices sobre las que se enlazaron ideas del otro proyecto, pero su intención estaba dirigida a rehabilitar el funcionamiento del Gran Canal. ¿Qué implicaciones tuvo la opción de sacar el agua por el SDP hacia el sistema de riego en Tula? La principal consecuencia fue la expulsión definitiva del agua fuera de la cuenca del valle de México. Por el contrario, con la vigencia del sistema del Gran Canal, la idea de utilizar el agua en la rehabilitación del lago de Texcoco tendría posibilidades más amplias.²¹ Para entonces, el lago de Texcoco se encontraba prácticamente desecado y el proceso de urbanización ya había comenzado en lo que fue el terreno de su lecho. La rehabilitación del sistema del Gran Canal no necesariamente implicaba la desecación total del Lago de Texcoco, lo cual significaba fuertes problemáticas adicionales para la ciudad: tolvaneras en el período de secas y, sobre todo, terreno de expansión para la urbanización no planificada. Esos problemas dieron motivo para que se desarrollara una visión alternativa a la idea de la

desecación total. El suelo de la ciudad perdía nivel y la vulnerabilidad de la entidad a consecuencia de la falta de agua comenzaba a perfilarse como uno de los problemas principales en el futuro. Manuel Sandoval Vallarta dictó una conferencia el 25 de agosto de 1965 en el Colegio Nacional. Su ponencia trataba sobre un proyecto para la producción de agua potable a través de la desalinización nuclear y la generación de energía eléctrica, empleando al vaso del lago de Texcoco como colector pluvial.²² Ese proyecto respondía a la necesidad de atender los problemas de abasto de agua, hundimiento del suelo y rescate ecológico de la cuenca y representó una de las visiones más ambiciosas para la recuperación del lago. En contrapartida, la ciudad de México continuaba creciendo en términos demográficos y urbanos y esta tendencia se acentuaría en la década de los años setenta. El riesgo de inundaciones era una constante para la que no había una solución definitiva. Entre las continuidades entre ambos proyectos, el del Plan General y el de Ochoa, quizá lo más importante es que en ambos se preveía la aplicación de infraestructuras subterráneas a través de colectores de grandes dimensiones. No obstante, esa tecnología no gozaba de un consenso total como la mejor solución a la problemática de las inundaciones. El problema del hundimiento fue el factor técnico decisivo para apostar por esta solución en virtud de que estos colectores tienen la profundidad suficiente para librar la afectación por hundimiento del suelo, aunque no fueran ninguna garantía de ser una solución definitiva a largo plazo. El tema del desequilibrio hidrológico de la cuenca no es abordado por ninguno de los documentos, pero desde que fueron confeccionados e, incluso

antes, se había planteado el debate en torno al fenómeno. De hecho, con el descubrimiento de la relación entre el hundimiento y la explotación del acuífero, la idea de un desequilibrio hidrológico a nivel regional ganó fuerza. ¿Por qué razones este enfoque del problema no está presente en la propuesta del texto de Ochoa y Ortiz? En principio, porque la concepción del desequilibrio hidrológico respondía más a una interpretación de las consecuencias de la instrumentación del sistema hidráulico metropolitano que a un fenómeno cabalmente comprobado. Ahora bien, la relación entre hundimiento y sobreexplotación de acuífero fue reconocida, pero no al punto de poner en entredicho la visión de la gestión hídrica regional. Se buscó el abasto de agua desde cuencas externas como una medida emprendida desde la década de los años cuarenta y se evaluó la viabilidad del uso productivo del agua en actividades agrícolas dentro y fuera del valle de México. De lo anterior da cuenta la Memoria del Obras del SDP, publicada en 1975. Sin embargo, a la luz de la historia ecológica de la cuenca, los últimos cinco siglos, y en particular el último, han significado una transformación radical del funcionamiento hidrológico de la misma; prueba de ello es la desaparición de sus lagos y la pérdida de bosques, a favor de una expansión urbana y demográfica no planeada. Esos fenómenos son evidencia de un desequilibrio profundo con respecto al funcionamiento normal de la región. El debate en torno de los desequilibrios hidrológicos en el valle de México vinculados a las políticas de

20. Ríos Elizondo, *Problemas...*, op. cit., p. 221.
21. Los ingenieros involucrados en la confección del Plan General como Hiriart o Marsal y otros, desarrollaron hacia finales de la década de 1960-1970 el proyecto para la rehabilitación del lago de Texcoco.

22. Periódico *La Prensa*, 26 de agosto de 1965, pp. 2-10. Fondo Nabor Carrillo, *Archivo Histórico de la Universidad Nacional*, caja 5, exp. 39, doc. 180.

gestión y obras hidráulicas habría comenzado desde principios de la década de los años cincuenta. Fue una discusión entre ingenieros especialistas en temas de hidráulica. No se convirtió en el eje del debate sobre la gestión del agua para la ciudad y los proyectos que se dieron entre 1954 y 1966 no lo reflejan.

La expansión urbana de la ciudad de México y su zona metropolitana ha evolucionado por una senda imperturbable, causando la transformación ecológica de la cuenca, sobre todo durante el siglo xx. El fenómeno de la expansión urbana constituyó el argumento más fuerte para no buscar un viraje importante en la política de gestión hídrica.

En la evaluación de la productividad agrícola dentro y fuera de la cuenca se encontró que un aprovechamiento de agua más rentable ocurriría con la irrigación del valle de Tula (también conocido como Valle del Mezquital) en el estado de Hidalgo. La conformación de uno de los más grandes distritos de riego con aguas negras a nivel mundial significó no solo una opción de grandes beneficios económicos, sino la estructuración social de una zona de dominio político a largo plazo, para el partido gobernante en el país durante el período analizado.

Aunque los planes para irrigar artificialmente al Valle de Tula se remontan a la década de los años sesenta del siglo xix, no es sino hasta más de un siglo después cuando se puede llevar a la práctica en la escala requerida y como proyecto de Estado.

El Estado nacional jugó un relevante papel en el tema abordado, no sólo en términos de la ejecución de las grandes obras o en la orientación de las políticas, sino desde la definición misma de los problemas prioritarios a atender.

No obstante, los grupos de especialistas que desarrollaron la investigación y la discusión científica de los problemas hidrológicos de la cuenca

han dispuesto de cierto margen de libertad para plantearse alternativas a la visión prevaleciente en las instituciones gubernamentales.

Si bien los argumentos científicos sobre las causas de las inundaciones, el hundimiento del suelo de la ciudad o el colapso del sistema de drenaje estaban desarrollados a principios de la década de los cincuenta, por su parte, las políticas y obras públicas para enfrentar el desabasto de agua y la insuficiencia del drenaje se guiaban con orientaciones en las que se daba cuenta no únicamente de las razones científicas, sino del cálculo de la gestión política y de los beneficios económicos que podrían generar las obras.

Las decisiones expresadas en las obras emprendidas fueron tomando una distancia cada vez mayor de una gestión del agua que posibilitara un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos provenientes de la misma cuenca.

Conclusiones

Las inundaciones que afectaron a la capital del país entre los años de 1950 y 1952 fueron el resultado de una compleja problemática en la que están implicados fenómenos de cuatro tipos: 1) las obras de abasto y drenaje realizadas con anterioridad a la década los cincuenta; 2) las características geográficas que perfilan la región lacustre de la cuenca del valle de México; 3) la dinámica de expansión urbana y demográfica de la ciudad y 4) la puesta en práctica de políticas públicas en respuesta a las contingencias.

Los especialistas abocados a la comprensión de los problemas del suministro y desalojo del agua en la ciudad y el hundimiento del suelo habían desarrollado un conocimiento suficiente como para

anticipar la vulnerabilidad del sistema de drenaje urbano, y abrieron temas de debate con la discusión del desequilibrio hidrológico del valle de México.

Las políticas trazadas por los especialistas a partir de las inundaciones tuvieron una aplicación diferenciada a lo largo del tiempo. Mientras que se pusieron en marcha las obras para aliviar las causas inmediatas de la contingencia, por otro lado, la instrumentación de las obras de mayor escala dio paso a un replanteamiento del sistema de drenaje urbano. En ese proceso, fueron determinantes la viabilidad de aplicación de tecnologías novedosas y la rentabilidad económica del uso del agua proveniente del drenaje en la irrigación fuera de la cuenca.

La generación de políticas públicas para la gestión hídrica ha tenido dos componentes relevantes en su historia: la respuesta a contingencias y el crecimiento demográfico y territorial de la urbe. No obstante, la visión de los expertos ha sido más rica en su concepción de la problemática hídrica de la cuenca.

La configuración de la infraestructura que ha intentado resolver la problemática de las inundaciones se caracteriza porque los argumentos científicos se han debatido sin continuidad. El diseño de la infraestructura urbana no ha logrado partir de una visión integral de la cuenca. En su estructuración, determinados ejes de argumentación, a conveniencia política, han prevalecido sobre un enfoque más riguroso y global.

Bibliografía

- Carrillo, Nabor (1969). *El hundimiento de la ciudad de México y proyecto Texcoco*. México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- Delgadillo Macías, Javier (1993). "Economía política del agua", en Ángel Bassols Batalla y Gloria González Salazar (coords.) *Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Complejo geográfico, socioeconómico y político. Qué fue, qué es y qué pasa*. México: IIE-UNAM-DDF.
- Espinosa López, Enrique (1991). *Ciudad de México. Compendio cronológico de su desarrollo urbano*. México: IPN.
- Espinosa, Cecilia (2001). *Las inundaciones de 1950-1952 en la ciudad de México. Análisis y descripción de un desastre anunciado*. Tesis. México: Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Figueroa, Adrián (2007). "Última gran inundación en el DF dejó más de treinta mil damnificados", en periódico *La Crónica*, Sección Ciudad, 29 de julio. México.
- Marsal, Raúl J. (1992). *Hundimiento de la ciudad de México*. México: Colmex.
- y Ignacio Sáinz Ortiz (1956). *Breve descripción del hundimiento de la ciudad de México*. México: Ponencia ante el XX Congreso Geológico Internacional.
- Memoria de obras del Sistema de Drenaje Profundo*, Tomo II, México: Departamento del Distrito Federal, 1975.
- Negrete Salas, María Eugenia (1994). "Evolución de la población y organización urbana", en Isabel Tovar de Arechederra; Magdalena Mas (comp.). *Macrópolis mexicana*. México: Universidad Iberoamericana.
- Ochoa E., Raúl y José Luis Ortiz (1964). "Drenaje de la Ciudad de México, sus problemas y su solución", en *Revista Ingeniería*, núm. 1, Vol. 34. México: Facultad de Ingeniería, UNAM.