

Crisis de agua en la Ciudad de México: Acontecimientos de éxito, posibles soluciones.

Autora: María Elena Cruz Sauza¹

Marzo 2025

Clasificación temática: Economía, Agua, CDMX.

RESUMEN

La Ciudad de México, una de las metrópolis más grandes y pobladas del mundo, enfrenta serios desafíos en la gestión y preservación de sus recursos hídricos. La creciente demanda de agua potable, combinada con un sistema de drenaje envejecido, tratamiento insuficiente de aguas residuales y el impacto de diversas actividades humanas, ha provocado una grave contaminación del agua en la región. Ríos, canales, presas urbanas e incluso fuentes subterráneas muestran signos de deterioro, con presencia de contaminantes orgánicos, químicos y biológicos que comprometen tanto el medio ambiente como la salud pública. Este problema no solo deteriora la calidad del agua, sino que también eleva los costos de tratamiento y restringe el acceso a millones de habitantes. Comprender las principales fuentes de contaminación y sus efectos es esencial para impulsar políticas eficaces de saneamiento, protección ambiental y uso sostenible del agua en la Ciudad de México.

¹ Maestra en Derecho por la UNAM, profesora de las asignaturas de Economía y Derecho Económico; y Problemas Socioeconómicos de México, en la Facultad de Derecho de la misma casa de estudios.

Contenido

1. Introducción	3
2. Justificación	6
3. Planteamiento del problema	13
4. Objetivo	17
¿Qué la genera?	17
¿Cómo se combate?	18
¿Qué no se ha hecho y qué se puede hacer?	24
5. Marco teórico y conceptual	27
6. Formulación de la hipótesis	32
7. Pruebas cuantitativas y/o cualitativas de la hipótesis	39
8. Conclusiones y nueva agenda de investigación.....	57
¿Qué NO se debe hacer?	58
¿Qué SÍ se debe hacer?	59
9. Fuentes de consulta	63
Bibliografía	63
Hemerografía	63
Documentos en línea	64
Sitios de Internet	65
Legislación y Normativa	66

1. Introducción

El desarrollo sustentable busca equilibrar el aprovechamiento de los recursos naturales con la preservación ambiental para garantizar la calidad de vida actual y futura, al tiempo que se protege el medio ambiente y se conserva la diversidad de la vida en la Tierra. Estos conceptos se han convertido en fundamentales para abordar los desafíos globales relacionados con el agotamiento de los recursos naturales y el cambio climático.

La sustentabilidad implica satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos para las generaciones futuras; asimismo reconoce que los recursos naturales son limitados y que el crecimiento económico, social y ambiental deben estar equilibrados para evitar agotar los recursos y dañar el medio ambiente. Implica la integración de consideraciones económicas, sociales y ambientales en la toma de decisiones y políticas gubernamentales. Se basa en principios como la equidad intergeneracional, la protección del medio ambiente, la reducción de la pobreza y la promoción de la igualdad.

El derecho humano al agua reconocido por el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas², en su observación general número 15, advierte que el agua es un recurso natural limitado y un bien público fundamental para la vida y la salud. Como derecho humano fundamental, se debe garantizar el acceso equitativo al agua, con especial atención a las poblaciones vulnerables, es decir, los gobiernos deben garantizar que el agua sea suficiente, limpia y asequible.

En México, el derecho al agua garantiza acceso suficiente, seguro, aceptable, accesible y asequible para el consumo, la higiene y la vida cotidiana, a partir de la idea de que el agua es esencial para la vida, la salud y el bienestar humano.

El acceso al agua debe ser:

- **Suficiente** para cubrir necesidades diarias de salud, higiene y bienestar. Según la ONU, se considera que una persona necesita al menos 50 litros de agua al día para

² Consultable en https://conf-dts1.unog.ch/1%20spa/tradutek/derechos_hum_base/cescr/00_1_obs_grales_cte%20dchos%20ec%20soc%20cult.html

beber, cocinar, lavarse, y satisfacer otras necesidades básicas de higiene³. Sin embargo, la cantidad necesaria puede variar según el clima, las costumbres y la actividad física de las personas.

- **Potable**, es decir, debe estar libre de microorganismos y sustancias tóxicas que afecten la salud. El agua debe cumplir con estándares de calidad establecidos para evitar enfermedades transmitidas por el agua, como cólera, diarrea o infecciones. Además, debe ser protegida de la contaminación a lo largo de su distribución.
- **Adecuada**, porque debe tener características que la hagan aceptable para las personas que la consumen, como el color, el sabor, el olor y la temperatura. En algunas comunidades, el agua que no tiene ciertas propiedades, como el sabor o la transparencia, puede no ser aceptable para su consumo, incluso si es técnicamente segura.
- **Accesible**, sin necesidad de recorridos extensos o esfuerzos excesivos. Debe estar disponible lugares cercanos, como una fuente, un grifo o una red de distribución que permita a las personas acceder a ella de manera eficiente. Esto es, no se deben recorrer largas distancias o enfrentarse a barreras físicas (como montañas o ríos peligrosos) para obtenerla.
- **Asequible**, debe ser económicamente accesible para todos, lo que significa que el precio del agua no debería representar una parte desproporcionada de los ingresos de las personas, especialmente las más pobres. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el costo del agua no debe superar el 3% de los ingresos mensuales de una persona o familia⁴. El precio del agua también debe ser razonable con relación a los costos de tratamiento, distribución y mantenimiento de los servicios de agua.

Estas cinco características aseguran que el acceso al agua no sólo sea una cuestión de disponibilidad física, sino también de calidad, costo y adaptabilidad cultural. Garantizar un acceso suficiente, seguro, aceptable, accesible y asequible al agua es fundamental para proteger la salud pública, mejorar la calidad de vida y promover la dignidad humana. En la Ciudad de México mejorar el acceso al agua bajo estas premisas es un reto importantísimo; dado que la crisis del hídrico lleva décadas: problemas estructurales en el suministro, la

³ Consultable en <https://www.un.org/es/global-issues/water>

⁴ DOMÍNGUEZ Serrano Judit y Hoyos Morales Daniel, *Derecho Humano al Agua y al Saneamiento*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Colegio de México, 1ª edición, México, 2016, pp 22.

desigualdad en el acceso, las fugas y la contaminación, así como las temperaturas máximas, han contribuido a una sequía extendida, por lo menos, los últimos cuatro años, que afecta a todo el país, incluyendo a la capital.

La contaminación del agua en la Ciudad de México es una problemática ambiental y sanitaria de gran relevancia. Las principales fuentes contaminantes incluyen las descargas de aguas residuales domésticas e industriales, los escurrimientos agrícolas, la acumulación de residuos sólidos, las fugas del sistema de drenaje y la escorrentía urbana. Estas fuentes introducen al agua una variedad de contaminantes como materia orgánica, bacterias, nutrientes (nitrógeno y fósforo), metales pesados, plaguicidas, micro plásticos y productos químicos tóxicos. Como consecuencia, muchos cuerpos de agua en la ciudad presentan mala calidad, con altos niveles de demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes fecales y otros contaminantes que afectan la vida acuática, la potabilidad del agua y la salud pública. Aunque se han implementado algunas medidas de saneamiento y tratamiento, persisten retos estructurales y de gestión que dificultan el control efectivo de la contaminación. Abordar esta problemática requiere de un enfoque integral que incluya infraestructura moderna, educación ambiental, monitoreo constante y una regulación estricta de descargas y residuos.

En esta investigación nos abocaremos a describir los factores de contaminación del agua, cuáles han sido las omisiones y errores en las diversas soluciones que se han propuesto, referentes a la contaminación del agua, así como la pertinencia de estas. De tal manera que se revisaran a detalles las soluciones planteadas y se llevará a cabo la explicación pertinente; se analizarán datos y casos que ilustren el problema que se plantea y que, de alguna manera, permitan hacer o llegar a una conclusión o siquiera, vislumbrar una posible solución, aunque eso suene demasiado pretencioso.

2. Justificación

El artículo 9, apartado F, párrafos primero y segundo, de la Constitución Política de la Ciudad de México⁵ establece que Toda persona tiene derecho al acceso, a la disposición y saneamiento de agua potable suficiente, salubre, segura, asequible, accesible y de calidad para el uso personal y doméstico de una forma adecuada a la dignidad, la vida y la salud; así como a solicitar, recibir y difundir información sobre las cuestiones del agua. También refiere que la Ciudad garantizará la cobertura universal del agua, su acceso diario, continuo, equitativo y sustentable, aplicando los recursos administrativos, financieros y tecnológicos disponibles.

Como se puede ver, la Constitución local establece que el acceso al agua, entre otros aspectos, debe ser salubre y segura, de tal suerte que en el inciso b) del párrafo segundo del citado artículo, se indica que el Gobierno local tiene la obligación de contar con mecanismos de captación, tratamiento, disposición y uso de aguas servidas; las cuales no son otras que las aguas residuales o aguas negras; aguas que han sido contaminadas debido al uso humano o industrial y que no son aptas para el consumo directo. Estas aguas provienen de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, entre otras, y contienen una variedad de contaminantes como materia orgánica, químicos, patógenos, grasas, aceites, detergentes, productos de limpieza, residuos sólidos y metales pesados.

Las aguas servidas se pueden clasificar según su origen:

- **Aguas negras:** Son aguas que provienen de los inodoros o sistemas de saneamiento, que contienen materia fecal, orina y otros desechos humanos. Este tipo de agua tiene un alto contenido de patógenos y requiere un tratamiento intensivo antes de ser liberada al medio ambiente.
- **Aguas grises:** Proviene de actividades domésticas que no incluyen la evacuación de residuos humanos. Se originan, en lavabos, duchas, lavadoras y fregaderos; y aunque contienen menos contaminantes que las aguas negras, aún necesitan tratamiento para eliminar grasas, detergentes y otros contaminantes.

⁵ Consultable en

https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/estatutos/CONSTITUCION_POLITICA_DE_LA_CDMX_14.1.pdf

- **Aguas pluviales:** Proviene de la lluvia y, si no se gestionan adecuadamente, pueden arrastrar contaminantes de las superficies urbanas tales como calzadas, techos, parques, etcétera, hacia las alcantarillas o cuerpos de agua; y aunque no son aguas residuales en sentido estricto, pueden contener residuos sólidos y contaminantes.⁶
- **Aguas industriales:** Son las aguas generadas por procesos industriales, que pueden estar contaminadas con productos químicos, metales pesados, aceites, grasas y otras sustancias tóxicas. El tratamiento de estas aguas varía según el tipo de industria y los contaminantes presentes.
- **Aguas de la agricultura y la ganadería:** Proceden de una explotación agrícola y ganadera. Incluyen contaminantes de origen orgánico y microorganismos. En la Ciudad de México, son menores, ya que el 99% de su territorio es urbano y tan sólo el 1% es rural.⁷

La labor de saneamiento del agua se lleva a cabo a través de procesos y sistemas destinados a asegurar su calidad y prevenir su contaminación, así como a garantizar el tratamiento adecuado de las aguas servidas o residuales, para proteger la salud pública y el medio ambiente. El saneamiento del agua abarca desde la mejora de la calidad del agua potable hasta el tratamiento y disposición segura de las aguas residuales y la gestión de sistemas de saneamiento.

La importancia de este procedimiento radica en reducir la propagación de enfermedades⁸ que se transmiten a través de ella; mejora la calidad de vida de las personas; se preserva el medio ambiente al evitar la contaminación de ríos, lagos, océanos y suelos, manteniendo los ecosistemas acuáticos y terrestres saludables. También garantiza un acceso equitativo, pues especialmente las poblaciones vulnerables, pueden tener acceso a agua limpia y segura; y finalmente se cumple con el desarrollo sostenible, ya que el saneamiento del

⁶ México recibe en promedio alrededor de 1.5 millones de hectómetros cúbicos de agua al año en forma de precipitación. 67% cae entre junio y septiembre, en su mayoría en la región sur-sureste donde tiene lugar 50% de las lluvias-. La precipitación promedio anual a nivel nacional ha aumentado a través del tiempo, potencialmente debido al cambio climático. Sin embargo, este fenómeno no se ha presentado en todas las entidades federativas con la misma intensidad. En la Ciudad de México y el Estado de México la precipitación se redujo entre 2000 y 2021, mientras que durante este mismo periodo aumentó en estados como Campeche, Quintana Roo, Veracruz y Guanajuato, Fuente [IMCO](#).

⁷ Fuente [INEGI](#)

⁸ El agua para consumo humano contaminada con microbios puede provocar enfermedades diarreicas, el cólera, la disentería, la fiebre tifoidea y la poliomielitis. Datos de la [OMS](#)

líquido vital contribuye al desarrollo económico y social, asegurando que las generaciones futuras puedan acceder a recursos hídricos de calidad., y a servicios de saneamiento adecuados.

La calidad del agua en la Ciudad de México se ve afectada por diversas fuentes de contaminación, tanto puntuales como difusas. Un estudio reciente en el Valle de México encontró que alrededor del 36% de los sitios monitoreados presentan agua de mala calidad. Esto se debe a la presencia de múltiples contaminantes: materia orgánica y nutrientes (que causan alta demanda bioquímica/química de oxígeno, DBO/DQO)⁹, bacterias fecales, metales pesados, sedimentos, compuestos químicos y hasta micro plásticos. Muchos de estos contaminantes provocan efectos adversos en la calidad del agua, como toxicidad para la vida acuática, disminución del oxígeno disuelto (hipoxia) y fenómenos de eutroficación por exceso de nutrientes

Datos del IMCO¹⁰ señalan que, en México, 60% del agua potable proviene de los cuerpos de agua superficiales. De los principales ríos, siete representan 71% del agua superficial del país, distribuidos en la zona centro y sur del país, mientras que sólo 29% del agua superficial se ubica en la zona norte. El principal problema de las aguas superficiales es la contaminación, en particular por las aguas residuales, ya sean domésticas, industriales, agrícolas o ganaderas, que en la mayoría de los casos son vertidas sin tratamiento previo y que contienen elementos y sustancias contaminantes disueltas.¹¹

Los *indicadores de calidad del agua* son una herramienta cuantitativa que utiliza la Gerencia de Calidad de Agua de la CONAGUA¹² para determinar cómo se encuentra la calidad del agua en diversos sitios de los cuerpos de agua nacionales, clasificados como lóticos,

⁹ La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) es una medida de la cantidad de oxígeno que los microorganismos consumen para descomponer la materia orgánica en el agua. Es un parámetro importante para evaluar la contaminación de las aguas residuales. La demanda química de oxígeno (DQO) es la cantidad de oxígeno que se necesita para oxidar la materia orgánica y/o inorgánica de una muestra de agua. Se mide en mg/L o mg/m³.

¹⁰ Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.

¹¹ IMCO, Centro de Investigación en Política Pública, consultable en <https://imco.org.mx/situacion-del-agua-en-mexico/#:~:text=En%202021%20se%20registraron%208%2C491,en%20embalses%2C%20arroyos%20y%20pozos.>

¹² Comisión Nacional del Agua.

lénticos, costeros o subterráneos¹³. Se determinan a partir de los resultados del monitoreo nacional que lleva a cabo la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (RENAMECA).¹⁴

Los indicadores del agua superficial¹⁵ se establecen a partir de ocho parámetros: Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes fecales (CF), Escherichia coli, (E_COLI), Enterococos fecales (ENTEROC_FEC), porcentaje de saturación de Oxígeno Disuelto (OD%) y Toxicidad aguda (TOX). Es decir, se analizan parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, establecidos según el cuerpo de agua a analizar.

El oxígeno disuelto es un parámetro importante para evaluar la calidad del agua. Su presencia es necesaria para la existencia de la vida acuática y la calidad estética de los ríos y lagos, mientras que su ausencia crea condiciones sépticas y de mal sabor y olor propios de la putrefacción que afectan los ecosistemas e impiden el uso de los recursos hídricos sin tratamiento previo. Las descargas de materia orgánica domésticas e industriales en los cuerpos de agua reducen, por la acción microbiana, la concentración del oxígeno disuelto. El indicador evalúa la proporción de los sitios de monitoreo en cuerpos de agua superficiales que tienen baja calidad evaluada por medio de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)¹⁶.

Asimismo, se utiliza un semáforo de la calidad del agua, que es una clasificación de la calidad en un determinado sitio de monitoreo, basada en intervalos de concentración de

¹³ **Lóticos:** Cuerpos de agua que corresponden a masas de agua que se mueven continuamente (corrientes) en una misma dirección, por ejemplo: ríos, arroyos, canales, etcétera. **Lénticos:** Ecosistemas con agua estancada, principalmente lagos, lagunas, presas, estanques, etcétera. **Subterráneos:** Cuerpos de agua que se encuentran ubicados por debajo de la superficie terrestre (acuíferos). **Costeros:** Ecosistemas que presentan condiciones salinas y salobres y que se encuentran en interacción entre el medio marino y terrestre.

¹⁴ [Indicadores de la calidad del Agua, CONAGUA](#)

¹⁵ Esta agua se encuentra en la superficie terrestre, ya sea en cuerpos de agua como ríos, lagos, lagunas, océanos, embalses, arroyos, y pantanos.

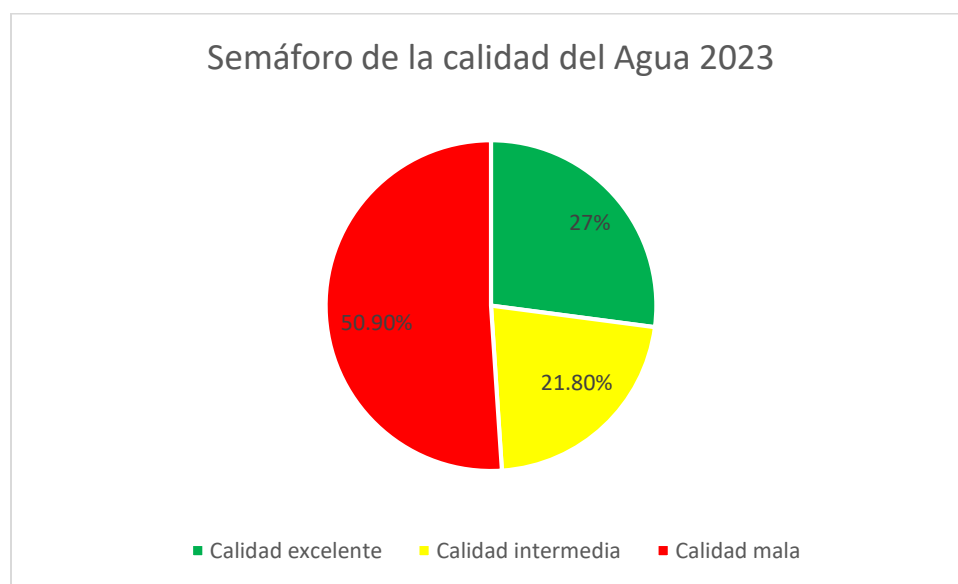
¹⁶ El análisis de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) es un procedimiento que mide el oxígeno consumido por las bacterias debido a la descomposición de la materia orgánica. El indicador sólo muestra el promedio anual y no la variación estacional. Sólo se toman en cuenta las estaciones de monitoreo activas, cuyo número y frecuencia de muestreo puede variar entre años. No todas las regiones hidrológico-administrativas tienen el mismo número de estaciones de monitoreo y las diferencias entre las mismas se presentan en el indicador desagregado. En los cuerpos de agua pueden existir otros contaminantes que no afectan la demanda bioquímica de oxígeno. Consultable en [Agua Indicador clave 12](#), SEMARNAT.

cada parámetro indicador, por lo que se establece una escala de cumplimiento y a ésta se le asigna un color. El color verde representa la mejor calidad, el amarillo, calidad intermedia y el color rojo una mala calidad.¹⁷

Parámetro Incumplido	Semáforo
DBO5, DQO, ENTEROC_FEC, y/o TOX	Rojo
SST, %OD, CF y/o E_COLI	Amarillo
Ausencia de los anteriores	Verde

Elaboración propia con datos de la [CONAGUA](#).

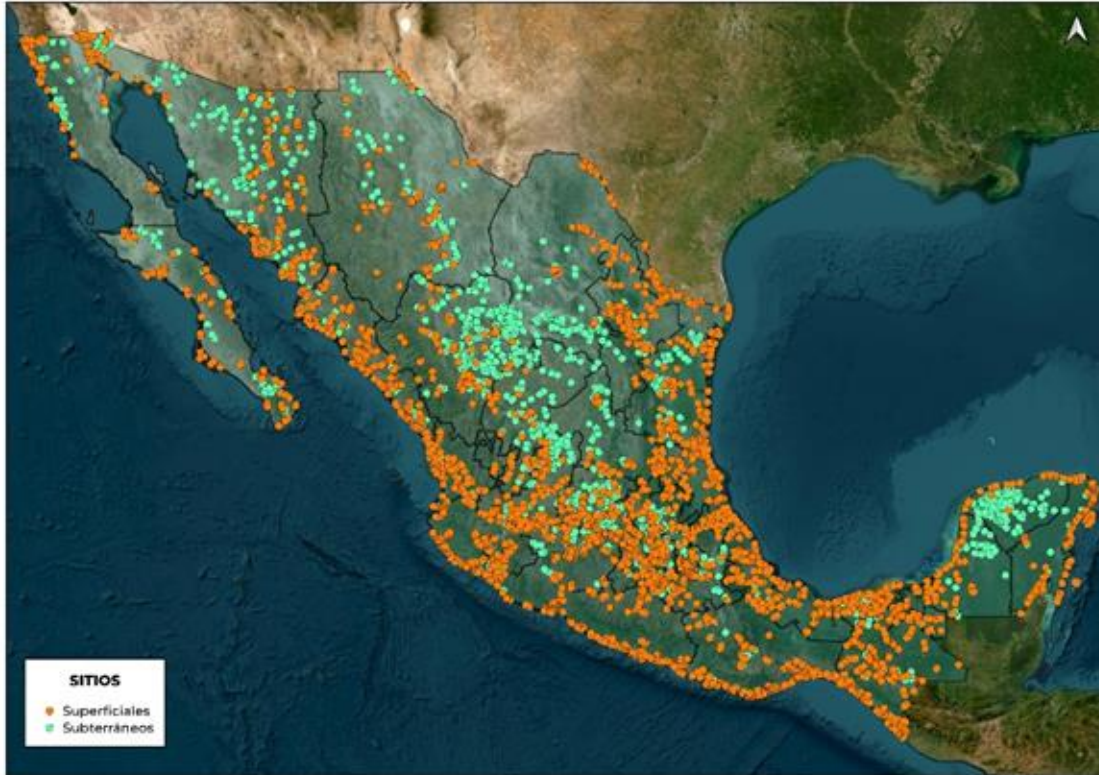
En 2023, de 450 sitios superficiales que monitoreó la RENAMECA, la evaluación de calidad del agua con base en los indicadores calificó como excelente el 27% de los sitios de acuerdo con la DBO5; el 1.4% de acuerdo con la DQO; el 44.6% con SST; el 17.2% con CF; el 10.7% con E_COLI; el 80% con ENTEROC_FEC y el 63.5% con OD%. El 60.9% de los sitios no presentó Toxicidad aguda. Mientras que el semáforo reportó el 27% de los sitios en verde; el 21.8% de los sitios amarillo y el 50.9% de los sitios se calificaron en rojo.¹⁸



Elaboración propia con datos de la [CONAGUA](#)

¹⁷ [Indicadores de la calidad del Agua, CONAGUA](#)

¹⁸ **DBO5**: Demanda de Oxígeno a 5 días; **SST**: Sólidos suspendidos totales; **CF**: Coliformes fecales; E-coli: Escherichia coli, es una bacteria presente frecuentemente en el intestino distal de los organismos de sangre caliente. La mayoría de las cepas de E-coli son inocuas, pero algunas pueden causar graves intoxicaciones alimentarias. Fuente [OMS](#); **ENTERO FEC**: los enterococos fecales son bacterias que forman parte de la microbiota del tracto gastrointestinal de los humanos y otros mamíferos. Son indicadores de contaminación fecal y pueden causar infecciones en los humanos; **OD**: Oxígeno disuelto.



Ubicación de sitios superficiales y subterráneos de la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua monitoreados durante el periodo 2012-2023. Fuente [CONAGUA](#)

La descarga de aguas residuales domésticas (provenientes de hogares, drenajes sanitarios y alcantarillado) es una de las mayores fuentes de contaminación hídrica en la Ciudad de México. La Zona Metropolitana del Valle de México genera enormes volúmenes de aguas negras domésticas; históricamente, gran parte de este caudal no recibía tratamiento adecuado. Las descargas de aguas residuales industriales químicas, metalúrgicas, curtiembres, textiles, alimentarias, etcétera, constituyen otra fuente crítica de contaminación, al contener contaminantes más tóxicos y persistentes. Muchas industrias vierten sus efluentes al sistema de drenaje (mezclándose con las aguas domésticas) y otras lo hacen de forma clandestina a ríos o al subsuelo. En cualquier caso, los contaminantes típicos de origen industrial difieren de los domésticos e incluyen principalmente metales pesados como plomo, cadmio, níquel, cromo, mercurio, arsénico, entre otros compuestos químicos tóxicos tales como solventes orgánicos, fenoles, hidrocarburos de aceites y combustibles, detergentes industriales, ácidos e hidróxidos metálicos (álcalis), así como concentraciones elevadas de sólidos disueltos (sales, sulfatos) y otras sustancias peligrosas.

La contaminación del agua tiene graves consecuencias para la salud humana, ya que el agua es esencial para la vida, y su calidad influye directamente en el bienestar de las personas. La crisis y contaminación del agua en la Ciudad de México, ya no sólo golpea a las personas con menos recursos, pues las alcaldías del oriente de la capital que tienen una densidad poblacional alta solían ser las más castigadas, y aunque lamentablemente lo siguen siendo, la problemática se ha propagado hasta las zonas más ricas de la Ciudad.

Un ejemplo de lo anterior fue que, en el año 2024, en la alcaldía Benito Juárez, más de doscientas colonias tuvieron problemas de suministro, pues no sólo hubo desabasto, sino también se dio la contaminación del líquido por hidrocarburos, afectando a miles de personas. Alcaldías como Iztacalco o Venustiano Carranza también tuvieron (y tienen) problemas de contaminación, pues en el agua potable que se les suministra, se han encontrado bacterias fecales.

Conocer y visibilizar el problema de la contaminación del agua es fundamental para generar conciencia social, impulsar acciones colectivas y promover cambios en las políticas públicas. La contaminación del agua afecta directamente la salud de la población, la seguridad alimentaria, el equilibrio ecológico y el acceso a un derecho humano básico como lo es el agua limpia. En contextos urbanos como la Ciudad de México, donde millones de personas dependen de fuentes de agua vulnerables, ignorar la contaminación agrava las consecuencias: enfermedades, escasez, altos costos de tratamiento y deterioro ambiental. Hacer visible este problema permite que la ciudadanía exija mayor transparencia en la calidad del agua, que adopte prácticas responsables y que participe en la protección de ríos, lagos y acuíferos.

Además, visibilizar esta problemática permite que gobiernos, instituciones académicas y organizaciones sociales prioricen inversiones en saneamiento, infraestructura verde, educación ambiental y normativas más estrictas para evitar descargas contaminantes. Tan sólo reconocer la gravedad del problema permite que se actúe en busca de su resolución. De ahí la importancia de hablar de estos temas, que no sean únicamente informativos, sino formativos y se conviertan en herramientas claves para el cambio. Visibilizar el problema de la contaminación del agua, permite prevenirlo y combatirlo.

3. Planteamiento del problema

La mala calidad del agua superficial por la presencia de contaminantes orgánicos e inorgánicos, el aumento de la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), limita significativamente el aprovechamiento del recurso. Esto se debe a varios factores interrelacionados. Cuando el agua tiene una alta concentración de materia orgánica (como residuos de alimentos, detergentes, desechos industriales o aguas residuales), los microorganismos en el agua consumen oxígeno para descomponer esta materia. Si la demanda de oxígeno excede la cantidad disponible, se crea un entorno insostenible para muchas especies acuáticas. Si el oxígeno disponible en el agua se agota, los organismos acuáticos (peces, insectos acuáticos, plantas) no pueden sobrevivir, lo que puede provocar una muerte masiva de la fauna acuática y la destrucción del ecosistema. Esto también afecta la capacidad del agua para ser utilizada en actividades como el consumo humano, la agricultura y la industria.

Un aumento en la DBO indica que el agua está contaminada con materia orgánica en descomposición, lo que hace que el agua sea difícil de purificar. El proceso de tratamiento del agua se vuelve más complejo y costoso, ya que se necesita eliminar tanto los contaminantes orgánicos como los microorganismos patógenos. Las plantas de tratamiento de agua suelen tener dificultades para manejar niveles elevados de DBO, ya que los procesos de filtrado y desinfección convencionales pueden no ser suficientes para hacer el agua segura para el consumo humano. Esto limita la disponibilidad de agua potable en regiones afectadas por la contaminación.

La alta concentración de materia orgánica en cuerpos de agua superficiales puede desencadenar un fenómeno llamado *eutrofización*¹⁹. Este proceso ocurre cuando un exceso de nutrientes (como nitrógeno y fósforo) alimenta el crecimiento desmesurado de algas, que luego consumen grandes cantidades de oxígeno al descomponerse, aumentando la DBO y dando como resultado la muerte de vida acuática y la producción de toxinas por el crecimiento de algas, limitando aún más el uso del agua para consumo o recreación.

¹⁹ La palabra eutrofización proviene del griego *eutrophos*, que significa “bien alimentado”. Es el exceso de nutrientes (como nitrógeno y fósforo) que propicia el crecimiento desmesurado de algas, las cuales consumen grandes cantidades de oxígeno al descomponerse, aumentando la DBO. Consultable en [Eutrofización de cuerpos de agua](#).

La Ciudad de México como ya se dijo tiene una crisis importante con el recurso hídrico, primero porque es escaso y segundo porque el poco que existe, no es potable, está sucio, está contaminado.

Si la falta de agua es un problema gravísimo, la contaminación del agua no se queda atrás, no es cosa menor, las consecuencias en la salud de la población son tremendas, pues las bacterias, virus y parásitos que fluyen en ella, son las principales causantes de enfermedades gastrointestinales como la *diarrea* la cual puede ser especialmente peligrosa para los niños pequeños y las personas mayores, pues en cuestión de horas se deshidratan gravemente y les puede causar la muerte. El *cólera* es una infección bacteriana transmitida por agua contaminada, que causa diarrea intensa, vómitos y también deshidratación. El virus de la *hepatitis A* que afecta directamente al hígado, causando fiebre, fatiga y dolor abdominal. Y la *disentería* que es una infección intestinal causando diarrea con sangre.

Por otra parte, la presencia de químicos en el agua como pesticidas, metales pesados (plomo, mercurio, arsénico) y productos industriales, también pueden enfermar a la población, pues la exposición prolongada a metales pesados puede dañar los riñones y el hígado, y llevar a enfermedades crónicas; el plomo, en particular, es tóxico para el sistema nervioso y puede causar daños cerebrales, especialmente en los niños, afectando su desarrollo cognitivo. Y la exposición continua a algunos productos químicos presentes en el agua contaminada, como el arsénico, está asociada con un mayor riesgo de cáncer, sobre todo de piel, vejiga y pulmón.

Es por ello, que resulta indispensable conocer y abordar las posibles soluciones o los caminos que deben andarse para combatir y abatir la contaminación del recurso natural máspreciado de todos, el agua.

Según información del Gobierno de la Ciudad de México, se tiene el compromiso de mantener, conservar, restaurar y manejar integralmente el sistema hidrológico de la capital a nivel cuenca y subcuenca, asegurar el balance hídrico y promover el uso sustentable del agua, que permita proveer agua suficiente y de calidad para todas las personas y proteger la biodiversidad.²⁰

²⁰ Consultar [Secretaría de Medio Ambiente CDMX](#)

La Constitución local como ya se mencionó, señala en su artículo 9, apartado F, lo siguiente:

F. Derecho al agua y a su saneamiento

1. Toda persona tiene derecho al acceso, a la disposición y saneamiento de agua potable suficiente, salubre, segura, asequible, accesible y de calidad para el uso personal y doméstico de una forma adecuada a la dignidad, la vida y la salud; así como a solicitar, recibir y difundir información sobre las cuestiones del agua.

2. La Ciudad garantizará la cobertura universal del agua, su acceso diario, continuo, equitativo y sustentable, aplicando los recursos administrativos, financieros y tecnológicos disponibles, conforme las siguientes bases:

- a) Una política de uso y aprovechamiento del agua pluvial, consistente en la implementación y promoción de un sistema amplio de captación de agua de lluvia, priorizando aquellas zonas que no cuenten con infraestructura que les permita acceder a la red hidráulica de la Ciudad, aquellas en donde se presenten condiciones de marginación económica y pobreza urbana, así como centros educativos;
- b) **La obligación de contar con mecanismos de captación, tratamiento, disposición y uso de aguas servidas;**
- c) Instrumentos que regulen el uso de sistemas para infiltración de agua al manto freático;
- d) **La implementación de programas que contribuyan a fortalecer la conciencia pública y la cultura sobre el ahorro y uso sustentable del agua y la reducción de la contaminación mediante la disminución del uso de productos químicos y materiales altamente contaminantes;**
Una cultura que considere a los recursos hídricos como finitos, vulnerables y valorables y que incluya las habilidades técnicas para su uso, el conocimiento de los múltiples beneficios y servicios ambientales que prestan a los ecosistemas y el ambiente;
- e) El desarrollo de estudios sobre las cuencas hidrográficas, el diseño de materiales y nuevas tecnologías para la gestión integral del agua, la minimización de la huella hídrica, la formulación de estrategias para la reducción de la demanda de agua, el mejor aprovechamiento de las mismas y la planeación urbana con un enfoque de sustentabilidad;
- f) f) Se incentivará la captación de agua pluvial.

*El resaltado es propio.

La disposición local anterior, está en concordancia con las disposiciones federales en materia de uso y tratamiento del agua, así, sabemos que el objeto de la Ley de Aguas Nacionales es regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Precizando también la obligación y necesidad de dar tratamiento a las aguas servidas o residuales, para evitar la contaminación de cuerpos de agua con su descarga en ellos.

Esos mandatos constitucionales y legales se han recogido en Normas Oficiales Mexicanas (NOM)²¹ relativas al uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública; así como el tratamiento del agua para el uso y consumo humano; para la infiltración y descarga de aguas residuales en cuerpos receptores considerados aguas nacionales, cuya responsable de emitirlas, es la Secretaría de Salud.²²

Así, además de lo anterior, la Secretaría de Salud es la responsable de vigilar y certificar la calidad del agua para uso y consumo humano. Y es tal la relevancia e importancia de la calidad del agua que en el artículo 122 de la Ley General de Salud, se establece la prohibición de descargar aguas residuales sin tratamiento a cuerpos de agua que se destinan al uso y consumo humano.

Es decir, la calidad del agua para consumo humano lo norma el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Salud mediante una Norma Oficial Mexicana²³ la cual establece los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano, que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que la distribuya, en todo el territorio nacional. Por tanto, quienes están obligados a cumplir esta norma son los organismos o entidades que proporcionan directamente el servicio de agua potable a la población.

Pero ¿realmente se cumplen o han cumplido con todas estas obligaciones? ¿los habitantes de este país, en específico, los de la Ciudad de México cuentan con agua suficiente y de calidad? La respuesta inmediata sería sí, pues existe normativa que lo manda, instituciones gubernamentales que tienen la obligación de hacerlo y recursos financieros que lo permiten. Sin embargo, el problema existe y subsiste, es una realidad que la Ciudad de México tiene un problema gravísimo de abasto del recurso hídrico y de la calidad de este.

²¹ Las [NOM](#) son reglas técnicas obligatorias que establecen características, especificaciones y métodos de prueba para productos, servicios, procesos, instalaciones, sistemas, actividades, entre otros; y tienen como objetivo **proteger la salud** y la seguridad de las personas **y el medio ambiente**; fomentar el desarrollo económico; armonizar los requisitos nacionales con los internacionales; generar un equilibrio entre los competidores y proteger los objetivos legítimos de interés público.

²² Artículo 119 de la [Ley General de Salud](#).

²³ [NOM-127-SSA1-1994](#) y [NOM-127-SSA1-2021](#)

4. Objetivo

Sin lugar a duda, la contaminación del agua es uno de los problemas ambientales más graves que enfrenta la Ciudad de México (y el mundo) hoy en día, pues afecta tanto a los ecosistemas acuáticos y como ya se mencionó, a la salud humana. Son muchas las soluciones que se han planteado para palear dicha contaminación. El problema principal que se aborda en este documento es la contaminación del agua de la Ciudad de México, ¿qué la genera? ¿cómo se combate? ¿qué no se ha hecho? y ¿qué se puede hacer?

¿Qué la genera?

Ya se dijo que la contaminación del agua ocurre cuando ésta es alterada de forma nociva por medio de agentes químicos o físicos que deterioran su calidad, haciéndola inapropiada para el consumo humano, la vida acuática y otras actividades esenciales. Los contaminantes pueden ser productos químicos, residuos orgánicos, industriales, metales pesados, microbios patógenos o plásticos.

De igual manera se ha precisado que la fuente de contaminación principal del agua en la Ciudad de México, son las aguas servidas y el poco o nulo mantenimiento a la red hidráulica, la agricultura, las industrias y la sobreexplotación de mantos acuíferos.

La contaminación del agua en la Ciudad de México también proviene en gran medida de los residuos sólidos mal manejados, es decir, la basura y desechos que terminan en los cuerpos de agua. En una megalópolis de casi 9 millones de habitantes, la generación de residuos es enorme (miles de toneladas diarias) y, aunque existe recolección, es común ver basura acumulada en ríos, canales, presas y coladeras. Durante lluvias intensas, el agua arrastra plásticos, unicel, colillas, empaques y hasta desechos voluminosos como muebles, e incluso colchones hacia el drenaje pluvial, muchos de los cuales terminan depositados en vasos reguladores o ríos entubados, causando su obstrucción. La acumulación de residuos contribuye a inundaciones —por bloqueo del flujo— y crea focos de infección.²⁴

²⁴ Ejemplo de ello, fueron las toneladas de basura acumulada en la presa Río Becerra, al poniente de la ciudad, que causaron su desbordamiento en el año 2023.

¿Cómo se combate?

Dentro de la constitución de la Ciudad de México²⁵ está contemplada la cobertura universal del agua, su acceso diario, continuo, equitativo y sustentable; así como la obligación de contar con mecanismos de captación, tratamiento, disposición y uso de aguas servidas; la política de uso y aprovechamiento del agua pluvial; la implementación de programas que contribuyan a fortalecer la conciencia pública y la cultura sobre el ahorro y uso sustentable del agua y la reducción de la contaminación; impulsar una cultura que considere a los recursos hídricos como finitos, vulnerables y valorables y que incluya las habilidades técnicas para su uso; así como el desarrollo de estudios sobre las cuencas hidrográficas, el diseño de materiales y nuevas tecnologías para la gestión integral del agua, la minimización de la huella hídrica, la formulación de estrategias para la reducción de la demanda de agua, el mejor aprovechamiento de las mismas y la planeación urbana con un enfoque de sustentabilidad. Revisemos una por una.

- **Cobertura universal del agua**

El *Centro Transdisciplinar Universitario para la Sustentabilidad de la Universidad Iberoamericana*, publicó con datos del Censo de Población y Vivienda 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), que en la Ciudad de México existían un total de 2,711,894 viviendas particulares habitadas y agrupadas en 1,814 colonias y que cerca del 50% de esas viviendas se ubicaron en colonias en donde más del 70% contaba con tomas de agua potable con servicio medido o consumo promedio. Así un total de 1,341,757 viviendas se dividieron en consumos alto, medio bajo y popular, los que en promedio tuvieron un consumo diario de 137 litros por persona. El resto, un total de 1,370,137 viviendas se ubicaron en colonias que en su mayoría o totalidad no contaban con medidor de agua o consumo promedio. La nota precisó que, si bien estas viviendas se localizaron en las dieciséis alcaldías de la Ciudad, en nueve de ellas, Iztapalapa, Tlalpan, Magdalena Contreras, Tláhuac, Gustavo A. Madero, Xochimilco, Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Coyoacán y Milpa Alta concentran la mayor cantidad de viviendas con servicio de agua intermitente o por tandeo en las que no es posible determinar el promedio de consumo diario de agua²⁶. Sólo el 72.6% de la población tiene acceso diario al agua, alrededor de

²⁵ Artículo 9, Apartado F, numeral 2 de la [Constitución local](#).

²⁶ Ver nota [La CDMX vive tiempos de escasez hídrica y desigualdad en el suministro de agua](#)

dos millones de personas la reciben sólo algunos días de la semana y el 26% de la población no recibe agua en cantidad suficiente²⁷.

- **Mecanismos de captación, tratamiento, disposición y uso de aguas servidas**

Hace casi diez años, en 2015, el Gobierno de la Ciudad de México emitió un Reporte de plantas de aguas residuales²⁸ el cual tuvo como objetivo dar seguimiento al tratamiento de aguas residuales provenientes de Fuentes fijas con actividad industrial, comercial y de servicios ubicadas en la Ciudad de México, de acuerdo a la información declarada en la Licencia Ambiental Única para el entonces Distrito Federal, que no era otra cosa que un permiso que permitía a los establecimientos de la Ciudad de México cumplir con sus obligaciones ambientales (actualmente se hace a través de la manifestación única ambiental MAU). En dicho reporte se presentaron los datos y las cifras obtenidas del análisis de la operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales instaladas en la Ciudad México y en donde se señala como parte de su política ambiental e hídrica, la reducción de cantidad de agua potable utilizada por las fuentes fijas en el desarrollo de sus labores, a partir de la depuración del agua usada que se envía al drenaje, es decir, el tratamiento de aguas residuales. En el informe señalado, se especifican los distintos procesos de tratamiento:

1. Primario: Incluye procesos, que elimina del agua partículas cuyas dimensiones puedan obstruir los procesos siguientes;
2. Secundario: Elimina las impurezas de tamaño mucho menor empleando métodos mecánicos y biológicos combinados muy diversos; y
3. Terciario: Incluye procesos biológicos, físicos y químicos.

Tipo de tratamiento	Propósito
Primario	Ajustar el pH y remover materiales orgánicos y/o inorgánicos en suspensión con tamaño igual o mayor a 0.1 mm.
Secundario	Remover materiales orgánicos coloidales y disueltos.
Terciario	Remover materiales disueltos que incluyen gases, sustancias orgánicas naturales y sintéticas, iones, bacterias y virus.

²⁷ Consultar Boletín 14/05/2024 [Congreso Local](#)

²⁸ Consultable en <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGEIRA/registrosambientales/RPTAR/ReportePTAR 2015.pdf>

Cabe decir, que, de una búsqueda exhaustiva en los sitios de interés actuales del Gobierno local, no se pudo localizar un documento en el que se advirtiera con mediana claridad cuál es la situación actual del tratamiento que se le da a las aguas servidas de la capital.

- **Aprovechamiento de agua pluvial**

El 14 de mayo de 2024 se aprobó una reforma referente al uso de aprovechamiento y distribución del agua con el objetivo de garantizar el acceso al agua, especialmente en zonas donde escasea, mediante la implementación de un sistema integral de captación de agua de lluvia en toda la capital del país, para establecer una política de uso y aprovechamiento del agua pluvial, así como la obligación de contar con mecanismos de captación, tratamiento, disposición y uso de aguas, instrumentos que regulen el uso de sistemas para infiltración de agua al manto freático.

En 2019, el gobierno capitalino implementó el programa social de *Sistema de Cosecha de Agua de Lluvias* SCALL, operado por la Secretaría del Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental, cuyo objetivo es (porque sigue vigente) mejorar las condiciones de acceso al agua de la población en viviendas con elevada precariedad hídrica a corto plazo y aumentar la resiliencia ante crisis puntuales de abasto en viviendas con mayor precariedad hídrica de la Ciudad de México³⁰, destacando los beneficios ambientales, sociales y económicos del programa, tales como la autonomía hídrica; la participación comunitaria; la reducción del trabajo no remunerado; la mejora a la salud; la conservación del acuífero; la disminución de inundaciones y el ahorro económico.

En el año 2021 el Gobierno de la Ciudad de México anunció cuatro acciones para garantizar el suministro del hídrico³¹, que consistían en la construcción de un nuevo sistema de potabilización de la presa Madín que suministraría a la Zona Metropolitana del Valle de México; los resultados que derivaran del trabajo conjunto de la CONAGUA y el Estado de

²⁹ Consultable en

https://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/novedades/EstadisticasdelAguaMexico2016_CONAGUA.pdf

³⁰ Ver [Reglas de Operación del Programa de Sistemas de Captación de Agua de Lluvia en Viviendas de la Ciudad de México](#)

³¹ Consultable en <https://gobierno.cdmx.gob.mx/noticias/acciones-para-garantizar-el-suministro-de-agua/>

México para estudiar otras fuentes de abastecimiento que permitan garantizar el servicio; las labores de rehabilitación del caudal de cada uno de los pozos que suministra de agua a la capital del país como el Sistema Lerma; así como la rehabilitación de las setenta y tres plantas de potabilización de agua con el propósito de mejorar la calidad y abastecimiento; así como la cosecha de lluvia³².

Actualmente, se han instalado casi 63 mil Sistemas de Cosecha de Agua de Lluvias en viviendas de la Ciudad de México, en zonas de menor ingreso y con mayores problemas de abasto. De 2019 a la fecha se han cosechado más de mil 720 millones de litros de agua con el programa social “Cosecha de Lluvia”, en nueve alcaldías, según datos del Gobierno local.³³

- **Conciencia pública y la cultura sobre el ahorro y uso sustentable del agua**

La cultura del agua significa tener conciencia del uso, conservación y protección que se le debe dar al líquido vital, a través de actitudes, valores y comportamientos que promueven el respeto por este recurso, así como el uso racional y sostenible del mismo. Esta visión integral sobre el agua permite reconocer su importancia no sólo en términos de consumo, sino también en su rol en los ecosistemas, la economía, la salud y el bienestar de las personas.

Esta cultura debe hacer énfasis a que el recurso no sólo es indispensable para beber y por ende para subsistir, sino que también lo es para la agricultura, para la industria, para la higiene y la biodiversidad, sin dejar de lado lo relativo a su saneamiento. Por tanto, la cultura del hídrico debe tener enfoque hacia su ahorro de agua, evitar el desperdicio y adoptar tecnologías que optimicen su uso; desde diseñar métodos caseros para el ahorro del líquido en el hogar, hasta la gestión eficiente en la agricultura y la industria, de tal manera que se pueda visualizar cómo el consumo racional puede prolongar la disponibilidad del recurso.

³² La cosecha de lluvia se refiere al proceso de recolectar y almacenar el agua de lluvia para su uso posterior. Es un método que se utiliza para aprovechar el agua precipitada, especialmente en zonas donde el acceso al agua potable es limitado o en áreas con sequías frecuentes. El agua se recoge generalmente a través de techos, superficies impermeables o sistemas de captación que canalizan el agua hacia tanques de almacenamiento. Esta agua se puede usar para el riego de cultivos, para el consumo humano (si se trata adecuadamente), para la limpieza o incluso para fines industriales.

³³ Consultar nota [Va Ciudad de México por sistema amplio de captación de agua de lluvia](#)

El objetivo principal de tener una cultura del agua es que con su difusión se asegura que cada vez más población, sin importar su ubicación o condición socioeconómica pueda tener acceso al agua potable, ya que el uso racional del recurso y el conocimiento de su reúso permite que el bien no se agote, se aproveche y dure. Esta gestión de recursos garantizará, de alguna manera, que el agua esté disponible para las generaciones futuras, e incluso, que no existan desigualdades en su distribución.

En la actualidad en la Ciudad de México se cuenta con el programa de Educación Ambiental Itinerante (EDUCABIT) en el [Centro de Cultura Ambiental Acuexcomatl](#), en el que se aborda la temática ambiental de la Ciudad de México, promoviendo la participación Ciudadana en la resolución de los problemas ambientales que existen en la Ciudad de México. Este programa es itinerante y está enfocado a las infancias, pues los centros educativos de Ciudad pueden solicitarlo, si así lo desean, y según el número de infantes y edad, imparten los cursos con temáticas *ad hoc*³⁴. Los cursos no son gratuitos.

- **Estudios sobre las cuencas hidrográficas, el diseño de materiales y nuevas tecnologías para la gestión integral del agua**

A partir de la reforma en 2024, materia del Agua en la Ciudad de México no existen estudios o documentos, por lo menos publicados en los sitios oficiales del Gobierno local, relacionados con las cuencas hídricas y nuevas tecnologías para la gestión integral del agua, salvo la del Sistema de Cosecha de Agua de Lluvias, que ya fue descrita líneas arriba.

- **Minimización de la huella hídrica**

La huella hídrica es un indicador de la demanda de agua necesaria para la producción de bienes y servicios respecto a los recursos hídricos del planeta³⁵. Es el rastro que dejamos en el uso que le damos al recurso, esta huella permite calcular cómo y cuánto la usamos. Es un indicador útil para entender el impacto ambiental de nuestras actividades y cómo estas afectan los recursos hídricos. La huella hídrica se puede clasificar en tres componentes:

³⁴ ¡Qué importante es el agua!; Biodiversidad en los ecosistemas; Estaciones del año; ¿Dónde hay agua?; Separación de residuos sólidos; Cómo son los ecosistemas; Cambio climático; Al cuidado del agua; Los ecosistemas y el equilibrio ambiental; ¿Calentamiento global y cambio climático?; En nosotros está el cuidado del agua; y Acciones que mitigan el cambio climático.

³⁵ [El Agua. Recurso natural de gran trascendencia para la vida](#). Página 44.

- Huella hídrica verde: Se refiere al agua de lluvia utilizada durante la producción de bienes, como el agua que se usa en la agricultura para cultivar cosechas.
- Huella hídrica azul: Es el volumen de agua de fuentes superficiales o subterráneas (como ríos o acuíferos) que se consume para la producción de bienes y servicios, como en el caso de la industria y la agricultura.
- Huella hídrica gris: Es el volumen de agua necesario para diluir los contaminantes y restaurar el agua a su estado original después de su uso, por ejemplo, en procesos industriales o agrícolas.

- **Planeación urbana con un enfoque de sustentabilidad**

El 25 de noviembre de 2008 en la Ciudad de México se publicó el Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables, el cual fue catalogado como un instrumento de planeación de política ambiental dirigido a transformar y adaptar las edificaciones actuales y futuras bajo esquemas basados en criterios de sustentabilidad y eficiencia ambiental; teniendo como finalidad contribuir en la conservación y preservación de los recursos naturales en beneficio social y mejorar la calidad de vida de los habitantes del entonces Distrito Federal.³⁶

El objetivo del programa era promover y fomentar la reducción de emisiones contaminantes y el uso eficiente de los recursos naturales en el diseño y operación de edificaciones en el entonces Distrito Federal, con base en criterios de sustentabilidad y eficiencia ambiental; a través de la implementación y certificación de un proceso de regulación voluntaria y el otorgamiento de incentivos económicos.

Ese programa sigue vigente³⁷ y su objetivo actual es que las edificaciones de uso habitacional o residencial, comercial, de servicios, recreativos, espectáculos y de usos mixtos, durante las etapas de diseño, construcción y operación adopten acciones de sustentabilidad e indicadores de cumplimiento ambiental con la finalidad de generar beneficios ambientales y sociales que permitan mejorar la calidad de vida de los usuarios y

³⁶ Ver [Gaceta Oficial de la CDMX](#) 25/11/2008.

³⁷ Ver [Gaceta Oficial de la CDMX](#) 06/11/2023.

habitantes en la Ciudad de México, con la finalidad de reducir la huella de carbono³⁸ de las edificaciones, a partir de:

- Uso eficiente de los recursos naturales;
- Ahorro en el consumo de agua;
- Manejo adecuado, valorización y minimización de generación de residuos;
- Ahorro y eficiencia energética;
- Mitigación de impactos ambientales;
- Implementación de campañas de educación ambiental y social; y
- Aumento de áreas verdes urbanas.

¿Qué no se ha hecho y qué se puede hacer?

Como ya se mencionó, en el mes de mayo del año 2024, el Gobierno local aprobó una reforma³⁹ en materia de uso y gestión del agua que permitirá que las personas que no la tengan accedan al recurso y que quienes ya acceden, lo conserven.

La reforma a la legislación local en materia del agua de 2024, sin duda, es integral y muy alentadora; porque además de estar consciente de la escasez del líquido, prevé su recuperación, captación, saneamiento y distribución, algo que, en la Ciudad de México, es todo un reto, dada su sobrepoblación y el consumo en exceso que se hace por habitante de 366 litros diarios en promedio, mismo que se eleva hasta 567 litros en zonas residenciales, rebasando el consumo promedio recomendado por la Organización Mundial de la Salud: 80 litros al día por habitante. Y si a eso se le suma la altura de la Ciudad, el reto se vuelve mayúsculo. Los más de dos mil metros de altura en que se sitúa la Ciudad de México implica un costo por encima de los 130 millones de dólares anuales para costear el bombeo del líquido, esa energía que se ocupa en el bombeo es equivalente a la que consume toda una Ciudad con 8 millones de habitantes, por ejemplo.⁴⁰

La mayor parte del agua que se consume en la Ciudad de México proviene de los acuíferos que se recuperan por lluvia. El acuífero Zona Metropolitana Ciudad de México es la principal fuente de abastecimiento y representa del 42% al 47% del suministro total que recibe la

³⁸ Es un indicador ambiental que mide la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) que se emiten a la atmósfera. Se expresa en CO2 equivalente (COe).

³⁹ Ver [Gaceta Oficial de la CDMX](#) 15/05/2024.

⁴⁰ [El Agua. Recurso natural de gran trascendencia para la vida](#). Página 25.

Ciudad (de 30 m³ /s a 33 m³ /s), seguido del sistema Cutzamala con una participación del 22% al 29% de este caudal.⁴¹

La visión a corto plazo de esta problemática hídrica la agrava, pues se privilegia lo político por encima de lo técnico, ejemplo de ello, fue a nivel federal, el *Programa Nacional Hídrico* implementado únicamente para el periodo 2020-2024⁴², como si en tan sólo cuatro años se pudiera resolver el gran problema del agua. En el caso de la Ciudad de México la reforma de 2024 que se ha mencionado, no está aparejada, por lo menos hasta la fecha en que se escribe este documento, de instrumentos legales y técnicos que permitan hacerla operativa y ejecutarla.

El artículo transitorio segundo de dicha reforma estableció un plazo no mayor a noventa días a partir de la entrada en vigor de ese decreto, para que la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México, coordinará los trabajos de investigación y gestiones necesarias para la implementación de la presente reforma y formulará las propuestas de adecuaciones normativas y programas necesarios para dicho propósito. Sin embargo, esa autoridad local, no ha emitido o por lo menos publicitado⁴³ las acciones que haya implementado para poder cumplir con el mandato constitucional que le fue asignado.

De nada sirve contar con una legislación proactiva, de vanguardia y sostenible, sino se cuentan con las políticas públicas e instrumentos operativos y técnicos para ejecutarlas, eso, sin dejar de lado los recursos financieros, que deben ser asignados de forma directa, clara y transparente para tal fin.

En primera instancia, el organismo que opere encargado del tema del agua (ya sea la Secretaría de Medio Ambiente, o bien el Sistema de Aguas de la Ciudad de México, el cual tiene la encomienda de prestar los servicios públicos de suministro de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y reutilización), debe hacerlo de manera eficiente a través de políticas públicas subsidiarias que aseguren por una parte, el cobro del servicio a todos, y por la otra, los recursos para invertir en el mantenimiento de la

⁴¹ Consultar <https://www.dev-sieg.cdmx.gob.mx/maps/1319#more>

⁴² Consultar <https://www.gob.mx/conagua/articulos/consulta-para-el-del-programa-nacional-hidrico-2019-2024-190499>

⁴³ A la fecha de elaboración de este documento.

red, en el tratamiento de las aguas servidas y el aprovechamiento de su reúso, sin dejar de lado la cultura del agua y su uso responsable.

5. Marco teórico y conceptual

Andrea Gutiérrez⁴⁴, refiere que la Ciudad de México desde sus orígenes ha convivido con el agua. Los pueblos originarios la desafiaron fundando la capital sobre ella, y la integraron como elemento clave en la defensa y fortalecimiento; sin embargo, los españoles no comprendieron esta unión (tierra-agua) y para conquistarla iniciaron su desecación que, a la larga, trajo serios problemas.

En el México antiguo la preocupación por el cuidado del agua era patente, por ejemplo, la recolección y el almacenamiento de agua pluvial fueron prácticas comunes en Mesoamérica, ya fuera en recipientes, en depósitos subterráneos, o a cielo abierto, el agua se captaba mediante canales y zanjas, aprovechando el agua rodada (en patios y casas, o en el campo, en jagüeyes, mediante bordos, entre otros), o bien, conduciéndola desde los techos de las viviendas y edificios por medio de canoas o canjilones de madera o pencas o canalitos, a los depósitos. En las viviendas el agua se almacenó en recipientes de barro, enterrados o no, así como en pilas o piletas de barro, cal y canto, piedra, excavados en el suelo, recubiertos o no con piedra o argamasa y estuco.⁴⁵

La problemática hídrica de la Ciudad de México no es reciente, data del año 1325 con la fundación de Tenochtitlán, cuando la urbe se estableció sobre cinco lagos conectados: Texcoco el más grande, seguido de los lagos de Xochimilco, Chalco, Zumpango y Xaltocan. Así, las inundaciones recurrentes desde esos tiempos impulsaron la creación de obras hídricas avanzadas.

La historiadora Lozada León⁴⁶ ha señalado que, entre los logros más importantes de la época prehispánica, estuvo el *Albardón de Nezahualcóyotl*, un sistema de diques y acueductos creado a mediados del siglo XV, sistema atribuido al poeta e ingeniero mexicano de ese nombre, que fue diseñado para proteger a Tenochtitlán de las constantes inundaciones al contener las aguas del lago de Texcoco. Esta obra, además de ser un

⁴⁴ GUTIÉRREZ VÁZQUEZ Andrea Mireille, *El Agua, recurso natural de gran trascendencia para la vida*, SACMEX, México, 2017, p 7.

⁴⁵ [Semblanza histórica del Agua en México](#), SEMARNAT, México, 2009, p 10.

⁴⁶ Ponencia de la historiadora María Guadalupe Lozada León, [Historia del desagüe de la CDMX: un viaje por las obras hídricas de la Ciudad desde su fundación](#), ANEAS, México, octubre 2024.

avance en ingeniería hidráulica, revela el profundo entendimiento de los mexicas sobre los flujos hídricos de la cuenca.

Teresa Rojas (2009)⁴⁷, citando a Siemens (1998) señala que los pueblos prehispánicos tenían la habilidad para formar cuerpos de agua artificiales, lo mismo que para “deshacer” cuerpos de agua naturales mediante el drenaje y su uso productivo, lo hicieron no sólo en las regiones altiplánicas del centro, sino por igual en los humedales de las tierras bajas tropicales, en donde la intensa sequía estacional fue el detonador que impulsó la construcción de camellones agrícolas que al mismo tiempo servían para conservar el agua de esos importantes depósitos naturales, que para habilitar vías de navegación mediante canales y para aprovecharse de la fauna y la flora en la caza, la pesca y la recolección.

Esta autora refiere el tipo de obras hidráulicas que existieron en la antigua Mesoamérica⁴⁸, así como las fuentes de agua utilizadas, haciendo notar que las instalaciones tuvieron más de una función y se vincularon con más de un tipo de agua, siendo éstas de captación, conducción, almacenamiento y distribución de agua para usos domésticos, de aguas pluviales, perennes superficiales y subterráneas; conducción, control y drenaje de aguas pluviales para evitar inundaciones; conducción y drenaje de aguas de desecho (aguas negras) de las poblaciones rurales y urbanas; provisión de agua para la irrigación agrícola; control, aprovechamiento y desagüe de zonas lacustres y pantanosas; y recreación y ritualidad.⁴⁹

En tiempos de la colonia, refiere Lozada León, las autoridades españolas no dieron continuidad al sistema de acueductos y diques de los mexicas, lo que contribuyó a que la Ciudad de México experimentara inundaciones severas. Fue hasta el siglo XIX cuando comenzaron los primeros proyectos de desagüe, cuyos objetivos fueron reducir las crecidas y mejorar el acceso al agua. Sin embargo, estos proyectos también resultaron complejos y costosos debido a la topografía del antiguo lago.

⁴⁷ ROJAS Rabiela Teresa y otros, [*Semblanza histórica del Agua en México*](#), SEMARNAT, 1ª edición, México, 2009, página 16.

⁴⁸ Área cultural que en el siglo XVI abarcaba el centro y el sur de México y gran parte de Centroamérica.

⁴⁹ Ibidem página 10.

A lo largo de los años los distintos gobiernos emprendieron la tarea de desecación del lago de Texcoco, y fue hasta 1910 cuando se terminó el proyecto de desagüe, drenaje y alcantarillado, además de agua limpia que llegaba de Xochimilco. La idea era tener un sistema hidráulico para que todas las casas tuvieran una llave con agua potable.

En 1933 se creó la Dirección General de Agua con el objetivo de suministrar y distribuir los servicios de agua potable y drenaje a los habitantes de la Ciudad de México. En 1942 dio inició la captación de agua de los manantiales del río Lerma, en el Valle de Toluca, y en 1951 se inauguró el Sistema Lerma, primer abastecedor de agua para la Ciudad de México. Para 1956 se construyó la primera planta de tratamiento de aguas residuales en Chapultepec. En 1958 inició la construcción de las plantas en Xochimilco, Magdalena Mixhuca y San Juan de Aragón. En 1967 inició la construcción del drenaje profundo que tenía el objetivo de evadir los hundimientos de la capital. Y fue en 1976 cuando inició la construcción del Sistema Cutzamala⁵⁰ y en 1982 se inauguró la primera etapa.⁵¹ El 01 de enero de 2003 entró en operación el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX), al fusionarse la otrora Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica y la Comisión de Aguas del Distrito Federal, teniendo como objetivo el prestar el servicio público de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento de aguas servidas y reutilización.

En el tema de captación de aguas, durante los últimos diez años, diversos gobiernos en las Alcaldías, particularmente en Tlalpan, Xochimilco e Iztapalapa, han realizado proyectos encaminados al impulso de la captación, que han presentado distintos niveles de adopción social. El diseño del *Programa Sistemas de Captación de Agua de Lluvia en Viviendas de la Ciudad de México* pretende garantizar el mayor nivel de adopción posible, basándose en atender una serie de factores y condiciones identificados que influyen en el grado de éxito de los proyectos, tales como: grado de precariedad hídrica; calidad del diseño e instalación del Sistema de Cosechas de Agua de Lluvia (SCALL); filtro de interés de usuarios; capacitación y contextualización del Programa; y seguimiento y acompañamiento.

⁵⁰ El Sistema Cutzamala es una infraestructura hidráulica (presas de almacenamiento y derivadoras, macro plantas de bombeo, canales abiertos, túneles, tuberías de acero y concreto) que abastece de agua potable a la Ciudad de México y a varios municipios del Estado de México.

⁵¹ Ver nota de Jonás López [Las batallas por el agua en la CDMX; historia del suministro](#), El Excelsior, 18/03/2023.

En el año 2019, se integró la Comisión de Gestión Integral del Agua⁵², que fue diseñada para examinar y vigilar el cumplimiento de todo el marco normativo inherente a los servicios públicos de agua potable, el saneamiento de aguas pluviales, así como los servicios públicos de alcantarillado y drenaje, y según se justificó su creación, con la finalidad de establecer una relación de responsabilidad entre el gobierno y la ciudadanía en el cuidado del agua, así como la contemplación de mecanismos y herramientas necesarias para gestionar el vital recurso. El objetivo general de la Comisión fue atender las demandas de la ciudadanía y establecer el marco jurídico que garantizara el acceso al agua como parte del catálogo de derechos humanos y tratados internacionales de los que México forma parte. De igual manera, tuvo por objetivo vigilar el cumplimiento de las obligaciones que tengan aquellas instituciones vinculadas con el recurso hídrico, incluyendo la responsabilidad del cuidado del agua que deben tener los habitantes de la Ciudad de México. También se establecieron objetivos particulares encaminados a establecer de manera puntual el derecho de acceso de todas las personas al agua en sus viviendas; uso e instalación de captadores de agua pluvial y manejo de aguas residuales; parlamento abierto y corresponsabilidad para la creación de políticas orientadas al desarrollo de tecnología hídrica; comunicación constante entre Alcaldías y Jefatura de Gobierno; organización de foros de participación para el cuidado del agua.

Como puede verse el tema del agua en la Ciudad de México es un gran problema y reto. Primero, porque dotarla de agua, dejar que no se sequen sus acuíferos, y al mismo que no se inunde no es una tarea nada fácil, aunado a que, se debe dar tratamiento oportuno y adecuado a las aguas servidas para que no contaminen la potable y su reúso sea salubre y efectivo.

Las obras públicas, la normativa y las políticas públicas en torno al recurso hídrico sin duda, han sido fundamentales para que esta Ciudad de alguna manera siga de pie y no haya decaído por sequía o por inundación, pero no todos los hogares cuentan con el líquido y no todas las personas tienen acceso a éste. Es decir, si existe todo lo necesario para que los habitantes de la Ciudad de México tengan agua y de calidad, ¿por qué no todos la tienen? Una respuesta primera podría ser, que la clase política gobernante no está enterada a profundidad del problema, ni sensibilizada con la carencia del hídrico que padece la

⁵² Ver [Comisión de Gestión Integral del Agua](#) pp 10-12.

población; otra respuesta podría ser porque los recursos públicos no se han gestionado de manera adecuada eficaz y eficiente para resolver la problemática de abastecimiento y saneamiento.

6. Formulación de la hipótesis

La prestación de los servicios de suministro de agua potable, drenaje, tratamiento y reúso requieren una visión integral de las políticas públicas que tome en cuenta el medio ambiente, el desarrollo sostenible y sustentable, el rediseño institucional y las relaciones entre las entidades federativas.

Se ha referido incesantemente que el agua es un recurso vital no sólo para los seres humanos, sino para todos los ecosistemas del planeta. El agua es un componente vital para el equilibrio ecológico y el bienestar de todos los seres vivos. Su papel en la regulación del clima, el sustento de la vida, la purificación natural y la sostenibilidad de las actividades humanas y naturales es esencial. De ahí que la protección de los recursos hídricos y la gestión responsable del agua sea fundamental para preservar el equilibrio ecológico y garantizar un futuro saludable para todos los seres vivos en la Tierra.

La supervivencia de todos los organismos vivos, incluidos los animales, las plantas y los microorganismos depende del agua; pues es indispensable para los ecosistemas acuáticos y terrestres. El agua también regula el clima y el ciclo de la atmósfera. Los océanos, por ejemplo, actúan como reguladores térmicos al absorber y liberar calor, lo que ayuda a moderar las temperaturas globales. Sin el ciclo del agua (evaporación, condensación, precipitación) sería impensable la distribución de la humedad en la atmósfera, la cual incide de manera directa en el clima global y los patrones meteorológicos.

La contaminación es un tema importante y preocupante. Los humedales, por ejemplo, juegan un papel importante en la filtración natural del agua, al ser capaces de purificar el agua al eliminar contaminantes y sedimentos, ayudando a mantener la calidad del agua en el medio ambiente. Para evitarla en fuentes de agua potable. Esta función es esencial para preservar los recursos hídricos. Los contaminantes destruyen hábitats acuáticos, afectan la biodiversidad y hacen que el agua se vuelva tóxica para el consumo humano y animal. La contaminación del agua daña los suelos y los recursos naturales, afectando la salud de los ecosistemas.

La contaminación difusa en cuencas urbanas está directamente asociada a las alteraciones físicas del régimen hidrológico por la urbanización, entre las que destacan los altos porcentajes de áreas impermeables, la alteración de los ríos —su entubamiento— y la falta

de conexión de algunas regiones de la ciudad a un sistema de drenaje central. La implementación de sistemas de drenaje en ciudades tiene efectos directos que implican una disminución en la recarga acuífera, así como el incremento en el escurrimiento de agua pluvial, entre otros⁵³.

La descarga de aguas residuales domésticas provenientes de hogares, drenajes sanitarios y alcantarillado, es una de las mayores fuentes de contaminación hídrica en la Ciudad de México. La capital y su zona metropolitana genera enormes volúmenes de aguas negras domésticas; históricamente, gran parte de ese caudal *no* recibía el tratamiento adecuado; y aún existe un porcentaje significativo de efluentes domésticos sin tratar; así, muchas descargas domésticas continúan llegando a barrancas, canales y al subsuelo sin remoción de contaminantes.

Así, tenemos que el agua es un elemento clave en los ciclos biogeoquímicos⁵⁴ los cuales permiten la circulación de nutrientes esenciales como el carbono, el nitrógeno y el fósforo, si esos ciclos no se llevaran a cabo, se afectaría la salud de los ecosistemas y la fertilidad y productividad de la tierra. El agua transporta nutrientes y minerales a través del suelo y el aire, asegurando la fertilidad de los ecosistemas y con ello la seguridad alimentaria.

Como puede advertirse, la importancia de tener agua, conservarla, descontaminarla y cosecharla es fundamental para la vida, por eso se reitera, el reto que tiene la Ciudad de México en ese tema es mayúsculo. La gestión adecuada del agua, su saneamiento y la protección de los ecosistemas acuáticos son fundamentales para asegurar el desarrollo sostenible de la Ciudad y de su economía.

La última reforma constitucional en materia de Uso y Gestión del Agua que se dio en mayo de 2024 —citada ya en este documento— obliga a la autoridad local en temas de descontaminación, a transformar paulatinamente el diseño de la red de infraestructura hidráulica bajo una política de observancia progresiva, que permita que la ciudad abastezca a las viviendas de líneas de agua tratada y agua potable para diferenciar los usos en el

⁵³ Cristiano et al., 2017

⁵⁴ Los ciclos biogeoquímicos son procesos naturales que reciclan elementos químicos esenciales para la vida (como carbono, nitrógeno, oxígeno, agua, etc.) entre los seres vivos y el ambiente (atmósfera, hidrósfera, litósfera y biósfera).

hogar y que las lógicas de tratamiento de las aguas servidas obedezcan al enfoque de agua por diseño. La Ciudad de México es tan grande, tan importante, tan cosmopolita y compleja, que, sin duda, sus gobiernos, los anteriores, los presentes y los futuros, enfrentan retos todos los días que deben superar. El tema del agua debe ser un tema principal que debe estar en la agenda política del gobierno y de la clase política de la capital.

El hecho que una problemática se combata o atienda a través de la ley, no implica que ésta se resuelva de manera pronta o en automático, pues deben diseñarse instrumentos que permitan la resolución a ese problema, además de contar con los recursos económicos, pues sin ellos, cualquier propuesta de solución sería ficticia. Tenemos Gobierno, tenemos leyes, tenemos políticas públicas y tenemos recursos económicos, entonces, ¿por qué millones de habitantes de la Ciudad de México siguen careciendo de agua potable, limpia y segura? Y aquí es donde cabría hacer un análisis para conocer si las disposiciones legales actuales en materia del agua se han cumplido, ya se cumplen o están por cumplirse.

En la investigación y análisis de este tema, no pasa desapercibido el papel tan importante que juega, por una parte, la clase política, ya sea el gobierno mismo como ejecutor, o el legislativo local como diseñadores de la normativa, quienes están sujetos a una serie de presiones, restricciones y factores externos que dificultan su actuar; y por la otra, la población, quien además de padecer directamente el desabasto del líquido, tiene que lidiar con la falta de consistencia y transparencia de esa clase política, la cual muchas veces, sólo se hace presente en épocas de campaña electoral para prometer soluciones definitivas ante el desabasto.

Sin duda, las diferentes administraciones que a lo largo de su historia han gobernado a la Ciudad de México, se han involucrado en el tema del desabasto y contaminación del agua, decir lo contrario, sería no reconocer la existencia de toda la infraestructura y operación del sistema de aguas con el que, para nuestra fortuna, tiene la Ciudad de México. Es decir, sino fuera así, la crisis del agua sería más grave de lo que es; por ejemplo, no se tendría un suministro continuo en la mayor parte de las colonias de la Ciudad; el menor porcentaje del agua que estuviera disponible sería potable; y la mayor parte serían aguas servidas con nulo o inadecuado tratamiento. Eso, afortunadamente, no ocurre.

La función de Gobierno es ingrata, porque aún y cuando un gobierno se aboque a la resolución de un problema, generalmente, nunca es suficiente, es decir, no se puede abatir o combatir en su totalidad dicha problemática, ya sea porque su complejidad excede la temporalidad de la gestión del gobernante; por el crecimiento de la población que demanda el servicio; o bien, por la insuficiencia de los recursos económicos, técnicos, tecnológicos, y operativos (ya sea alguno o todos), el problema no termina de resolverse y la necesidad y molestia de la población subsiste y persiste.

Según datos del *Censo de Población y Vivienda 2020* del INEGI, el 98.9% de las viviendas particulares habitadas en la Ciudad de México disponían de agua entubada⁵⁵. Sin que ello significara que se hubiere garantizado un acceso equitativo y de calidad al agua en toda la ciudad. Un diagnóstico del Gobierno de la Ciudad de México señaló que, aunque el 98.9% de las viviendas contaban con agua entubada, sólo el 56% de la población recibía un servicio de agua de calidad, mientras que el 17% tenía un suministro diario por tandeo, y el 9% recibía agua de manera semanal. Pero en las Alcaldías Gustavo A. Madero, Iztapalapa, Magdalena Contreras y Tlalpan, el agua se suministraba por tandeo, afectando el 23.1% de las viviendas, aproximadamente, con un consumo promedio menor a 100 litros por persona al día. Estos datos reflejaron que, aunque la cobertura de infraestructura de agua era alta, existían disparidades significativas en el acceso y la calidad del servicio en diferentes zonas de la Ciudad.

Otro tópico que no pasó desapercibido durante la investigación y realización de este documento fue el tema de la corrupción. Por ejemplo, la construcción del *Túnel Emisor Oriente (TEO)*, mega conducto de drenaje del Valle de México, el cual tardó once años en construirse y sufrió importantes sobrecostos. Esta es una obra hidráulica monumental destinada para desalojar aguas residuales y pluviales de la Zona Metropolitana del Valle de México hacia una planta de tratamiento en Hidalgo, tiene una longitud de 62 km. Inició como proyecto de emergencia tras importantes inundaciones ocurridas en el año 2008. Se adjudicó a un consorcio de contratistas y se estimó su conclusión en el año 2012 con un presupuesto definido, sin embargo, la obra se prolongó hasta 2019, con un costo casi cuatro veces mayor al previsto.

⁵⁵ Ver [Indicadores de agua limpia y saneamiento en la Ciudad de México y el reto ante un desarrollo sostenible de los recursos hídricos](#)

La Auditoría Superior de la Federación (ASF) detectó irregularidades y sobreprecios significativos en la construcción del TEO. En la fiscalización de la *Cuenta Pública 2021*, la ASF encontró pagos excesivos y conceptos no justificados por más de 120 millones de pesos, entre los que se documentaron partidas pagadas sin sustento técnico (como jornadas de obra y renta de equipo sin justificar) y costos duplicados o indebidos. También se detectó un pago indebido de 320 mil pesos por un concepto ya incluido en el contrato original, y un sobrepago de 1.3 millones por alquiler de maquinaria no comprobado. El mayor sobrecosto identificado fue de 110.2 millones de pesos por un aumento injustificado en costos indirectos (rubros de “renta de casas” y “seguridad e higiene”) durante la obra; hallazgos que sugieren un posible desvío de recursos, o bien, una mala gestión intencional de los contratos.⁵⁶

Los sobrecostos y demoras del TEO implicaron recursos públicos extra (miles de millones de pesos) que pudieron destinarse a otras necesidades. La Ciudad de México y zona conurbada permanecieron vulnerables a inundaciones, debido al retraso en la entrada en operación del túnel. Aunque finalmente el TEO comenzó a operar en 2019, su construcción prolongada evidenció problemas de planeación y corrupción que es altamente probable hayan minado la confianza ciudadana. El caso puso de relieve la opacidad en la construcción de megaproyectos, donde el desperdicio de recursos impactó directamente a la población.

El *Mercado Negro de Pipas*, es otro ejemplo de la corrupción en el tema del agua. Durante la crisis de sequía y la pandemia de 2020-2021, la distribución de agua mediante camiones-cisterna (pipas) se convirtió en terreno fértil para la corrupción en la Ciudad de México. Muchas colonias populares dependían (y dependen) de pipas gratuitas suministradas por el Gobierno local cuando falla el abasto regular, documentándose que redes clientelares y particulares lucraron ilegalmente con este servicio. En 2020 la ciudad enfrentó de manera simultánea temporada de pocas lluvias y la emergencia sanitaria por COVID-19. La demanda de agua aumentó. Alcaldías como Iztapalapa, Tlalpan y Xochimilco padecieron cortes prolongados. En respuesta al desabasto, los gobiernos local y federal enviaron pipas de agua “gratuitas” a las zonas afectadas; sin embargo, habitantes denunciaron que en la práctica se cobraba por recibir el agua, o las pipas nunca llegaban a ciertas colonias si no

⁵⁶ Ver nota [ASF detecta sobrecosto de más de 120 mdp en Túnel Emisor Oriente de CONAGUA](#), diario de México, 30/06/2022.

mediaba un pago. A este fenómeno de robo y venta ilegal de agua, se le conoció popularmente como “*huachicoleo de agua*”.⁵⁷

En este caso, se identificaron diferentes modalidades de corrupción: el cobro indebido a ciudadanos por pipas que debían ser gratuitas, a cambio de adelantarlos en la lista de reparto; el desvío de pipas oficiales hacia clientes privados (restaurantes, constructoras, etc.) que pagaban por el agua, dejando sin servicio a colonias marginadas; la sustracción clandestina de agua de los pozos o hidrantes de SACMEX para el llenado de pipas particulares, que luego vendían el agua. Se detectó que operadores de pipas particulares compraban derechos de extracción en pozos con toma “garzas” de llenado de la ciudad, asegurando su abastecimiento para revender a sobreprecio.⁵⁸

En colonias de la alcaldía Tlalpan, por ejemplo, los conductores de las pipas abrían tomas de agua de forma ilegal a plena luz del día para llenar sus tanques, vendiendo cada 10 mil litros en cientos de pesos, cuando por red pública la misma cantidad de agua costaría una fracción. Este mercado negro floreció y grupos de intermediarios se aprovecharon de la necesidad vital del líquido para lucrar, dejando de lado el carácter de derecho humano del agua.

Como en la mayoría de los casos de corrupción, la población más afectada fue la de estratos más pobres. Familias de colonias periféricas que ya sufrían la falta de agua tuvieron costear un recurso que debería ser gratuito, en algunos casos y en otros, a costos muy marginales. Se estimó que, en zonas al sur de la Ciudad de México, una pipa de diez mil litros llegó a tener un costo en el mercado negro entre 800 y 1,500 pesos, en tanto el agua de red para esa misma cantidad de litros costaría apenas cien pesos. Ese gasto empobreció a la población más vulnerable.

Lo anterior deja ver que la actuación de la autoridad (gobierno) es determinante para paliar y abatir la escasez, desabasto, distribución, y contaminación del agua; pues no sólo es necesario contar con leyes y/o normativa que obligue y apunte el actuar de la autoridad

⁵⁷ El término *huachicol* se utilizó en analogía al *huachicol de combustibles*, el cual consiste en el robo de combustible sustraído directamente de los ductos de PEMEX, como la gasolina o el diésel. También se le llama *huachicoleo* a la actividad de robar, adulterar y comercializar combustible de manera ilegal.

⁵⁸ Ver nota [Sacmex vigilará pozos para combatir el mercado negro del agua](#), El Sol de México, 26/03/2023.

para que toda la población de la Ciudad de México tenga acceso al agua limpia y segura; o bien, generar políticas públicas para crear conciencia de la importancia del agua y cuidarla, sino también, se necesitan generar mecanismos de vigilancia para resguardar el recurso y a sus destinatarios. Así se puede advertir de forma preliminar que aún y cuando la autoridad cumple con sus obligaciones legales, no es posible que los habitantes de la Ciudad de México cuenten con agua suficiente y de calidad, porque las políticas públicas con enfoque de equidad social que permitan su saneamiento, abasto y distribución son pocas o insuficientes.

7. Pruebas cuantitativas y/o cualitativas de la hipótesis

Los contaminantes típicos de las aguas residuales domésticas incluyen altas concentraciones de materia orgánica, nutrientes como nitrógeno y fósforo (derivados de heces, orina y detergentes), microorganismos patógenos (bacterias coliformes fecales, virus, parásitos) y también micro contaminantes como restos de fármacos o micro plásticos (microfibras de ropa sintética presentes en el agua de lavado). Esta contaminación impacta severamente la calidad del agua. La degradación de la materia orgánica consume el oxígeno disuelto causando zonas muertas para peces y otras especies, el exceso de nutrientes genera eutrofización, y la presencia de bacterias hace que el agua sea peligrosa para contacto humano o consumo. Por ejemplo, en los canales de Xochimilco –zona tradicionalmente agrícola y turística al sur de la ciudad– el vertido de aguas negras domésticas sin tratar ha provocado aguas fétidas con espuma de detergentes y mortandad de peces. Adicionalmente, la contaminación microbiológica del agua está ligada a riesgos a la salud pública. En 2019 las enfermedades infecciosas intestinales (transmitidas la mayoría de las veces por agua o alimentos contaminados) fueron la sexta causa de muerte en niños menores de un año en México⁵⁹.



Fuente: [INEGI](#)

El tratamiento de aguas servidas es fundamental. En la actualidad en la Ciudad de México se operan dos grandes tipos de plantas de tratamiento, cada una con funciones específicas en la gestión del recurso hídrico. Las *Plantas Potabilizadoras*, las cuales reciben el agua cruda que proviene de diversas fuentes como pozos, sistemas de trasvase como Cutzamala

⁵⁹ Ver [Cuéntame de México, Agua, Sobreexplotación y contaminación](#) INEGI

y Lerma, y la someten a procesos físicos, químicos y biológicos con la finalidad de hacerla apta para el consumo humano. En el año 2022, en el marco del *Día Mundial del Agua*, SACMEX informó que, como parte de las acciones para cuidar este líquido, se había avanzado en la modernización del sistema de distribución de agua potable, permitiendo la reducción de fugas y el equilibrio de su distribución. En dicho comunicado se destacaron las acciones realizadas tales como la conclusión de 265 estaciones hidrotérmicas, la recuperación de 500 litros de agua por segundo gracias a la instalación de 268 sectores de una meta 830; la reposición de nueve pozos profundos y la rehabilitación de 19, para un mejor abasto del agua. En cuanto a plantas potabilizadoras se menciona la restitución y rehabilitación de catorce de ellas⁶⁰.

Por su parte, las *Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales* (PTAR) están diseñadas para depurar las aguas residuales generadas en hogares, industrias, comercios y servicios. En la actualidad, la Ciudad de México cuenta con alrededor de veintisiete PTAR en operación que, en conjunto, tratan gran parte del caudal de aguas residuales. La Planta Piloto Experimental *Cerro de la Estrella*, operada por SACMEX, es capaz de potabilizar 25 litros por segundo de agua tratada con una gran calidad, con una instalación completamente automatizada que tiene como principal objetivo la producción de agua de buena calidad, para ser reincorporada a los mantos freáticos del acuífero del Valle de México. Este procedimiento de potabilización es adicional al realizado en el resto de las PTAR.



Fuente: [INEGI](#)

⁶⁰ Ver comunicado [Modernización del Sistema de Distribución de Agua Potable](#) de fecha 22/03/2022.

La PTAR de *Cerro de la Estrella* produce 1,800 litros por segundo de agua tratada, que se utiliza principalmente en la zona chinampera de Xochimilco y Tláhuac, y una parte de su afluente se ha destinado al proceso de tratamiento adicional, a través de un humedal artificial que, a su vez, conduce la mitad del caudal que produce hacia la propia PTAR. El líquido que produce la PTAR es enviado a la zona de un humedal artificial, donde mediante el bombeo hacia tres cilindros percoladores, el agua pasa por un proceso de oxigenación, para posteriormente ser conducida hacia un clarificador con forma cóncava que permite la retención de sedimentos y posteriormente es llevada hacia la zona con presencia de vegetal, la cual se divide en seis vasos con alta capacidad de depuración y gran eficiencia en la remoción de contaminantes.⁶¹



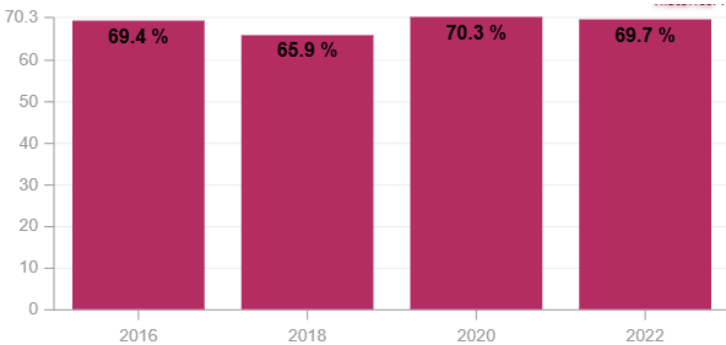
Fuente: Post "X" Gobierno de la Ciudad de México @GobCDMX⁶²

Procesada el agua tratada en la PTAR *Cerro de la Estrella*, se envía a través de una estación de bombeo hacia la Planta Piloto Experimental para recibir un proceso de potabilización. Cabe decir que esta PTAR es la más grande de toda la Ciudad de México y utiliza tecnología avanzada (incluyendo procesos secundarios y la integración de humedales artificiales) para mejorar la calidad del agua tratada, la cual es destinada mayoritariamente al riego, la recarga de acuíferos y otros usos no potables, contribuyendo así, por una parte, a la disminución de demanda del líquido potabilizado y por la otra, a preservar el medio ambiente.

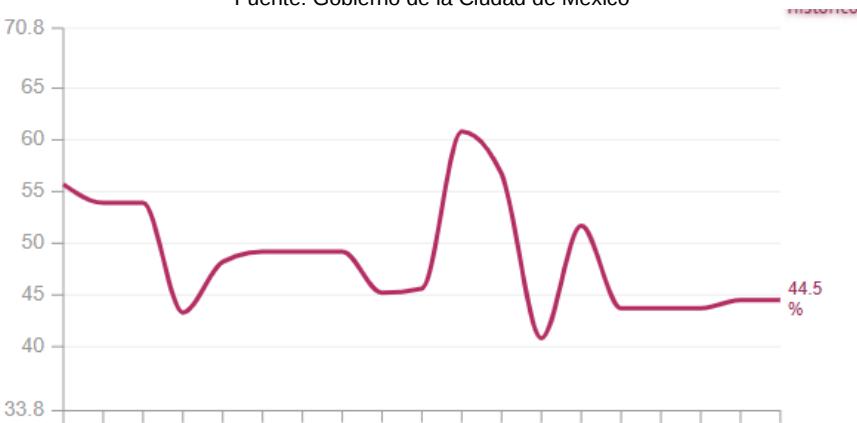
⁶¹ Ver nota de Alberto Acosta [Planta Piloto Experimental en Iztapalapa potabiliza 25 litros por segundo de agua tratada: SACMEX](#), El Universal, 08/07/2024.

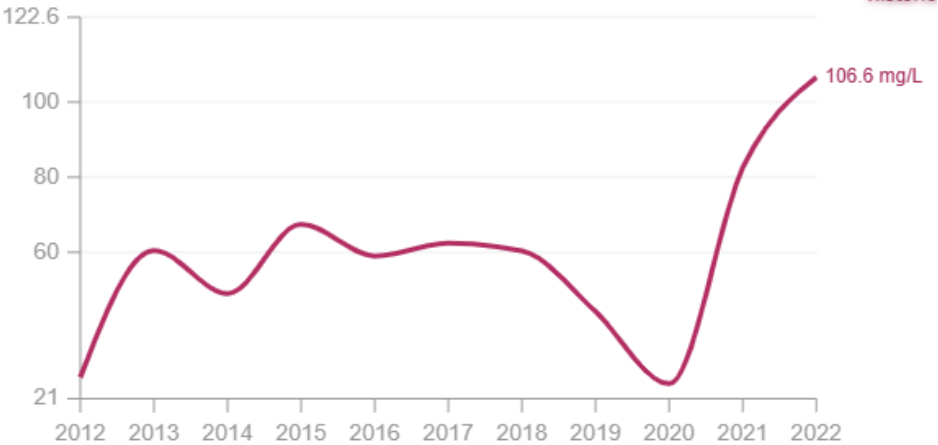
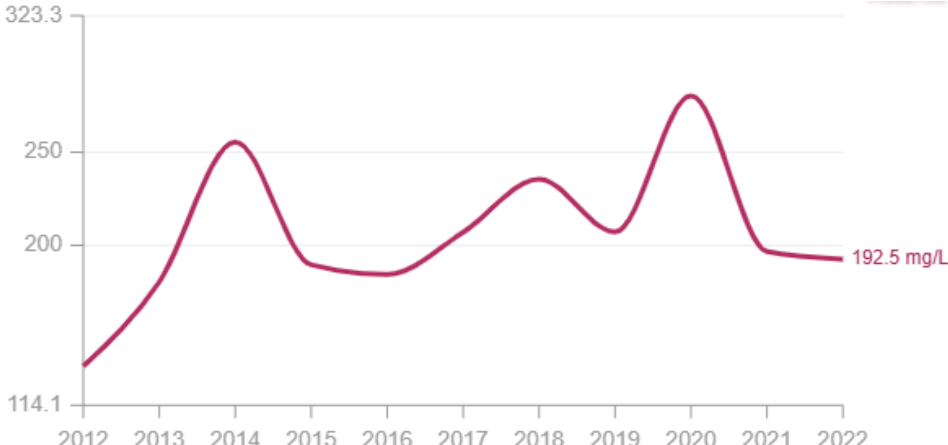
⁶² Ver <https://x.com/GobCDMX/status/1691553027042238781>

En 2022, el Gobierno de la Ciudad de México, a través del Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva, presentó [veinte indicadores](#) relacionados con el abastecimiento y calidad del agua, aquí algunos de ellos:

Indicador	Resultado										
Calidad del Agua Tratada	Se calculó el porcentaje de plantas de tratamiento de aguas residuales, en las cuales el 86.67% de los parámetros de calidad monitoreados por el SACMEX, se mantuvieron dentro de los estándares normativos.										
Reúso de agua tratada	Se calculó la proporción de agua tratada que se aplica al reúso, respecto al total de aguas residuales que se generan en la CDMX. En 2022, el 17.9% de las aguas residuales se reutilizaron respecto al total de aguas residuales que se generan en la Ciudad.										
Cobertura de tratamiento de aguas residuales	De acuerdo con SACMEX, del total de aguas residuales de la Ciudad, el 17.9% recibieron tratamiento.										
Acceso integral al agua y al saneamiento básico	Según la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2022⁶³, el 69.7% de la población de la Ciudad de México tuvo acceso integral al agua y al saneamiento básico.  <table border="1"> <caption>Acceso integral al agua y al saneamiento básico (%)</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2016</td> <td>69.4 %</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>65.9 %</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>70.3 %</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>69.7 %</td> </tr> </tbody> </table> Fuente: Gobierno de la Ciudad de México	Año	Porcentaje	2016	69.4 %	2018	65.9 %	2020	70.3 %	2022	69.7 %
Año	Porcentaje										
2016	69.4 %										
2018	65.9 %										
2020	70.3 %										
2022	69.7 %										

⁶³ Ver [ENIGH 2022](#)

Indicador	Resultado																																								
Eficiencia en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTARs)	Este indicador buscó estimar la eficiencia de tratamiento de las PTAR de la Ciudad de México en función de su capacidad instalada y el caudal efectivamente tratado. La eficiencia en las PTAR se mantuvo en un 44.5%, según Inventario de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación de CONAGUA. Fuente: Gobierno de la Ciudad de México  <table border="1"><caption>Estimated data for PTAR Efficiency (%)</caption><thead><tr><th>Año</th><th>Eficiencia (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2004</td><td>55.0</td></tr><tr><td>2005</td><td>54.0</td></tr><tr><td>2006</td><td>54.0</td></tr><tr><td>2007</td><td>43.0</td></tr><tr><td>2008</td><td>48.0</td></tr><tr><td>2009</td><td>49.0</td></tr><tr><td>2010</td><td>49.0</td></tr><tr><td>2011</td><td>49.0</td></tr><tr><td>2012</td><td>45.0</td></tr><tr><td>2013</td><td>45.0</td></tr><tr><td>2014</td><td>60.0</td></tr><tr><td>2015</td><td>55.0</td></tr><tr><td>2016</td><td>41.0</td></tr><tr><td>2017</td><td>51.0</td></tr><tr><td>2018</td><td>43.0</td></tr><tr><td>2019</td><td>43.0</td></tr><tr><td>2020</td><td>43.0</td></tr><tr><td>2021</td><td>44.0</td></tr><tr><td>2022</td><td>44.5</td></tr></tbody></table>	Año	Eficiencia (%)	2004	55.0	2005	54.0	2006	54.0	2007	43.0	2008	48.0	2009	49.0	2010	49.0	2011	49.0	2012	45.0	2013	45.0	2014	60.0	2015	55.0	2016	41.0	2017	51.0	2018	43.0	2019	43.0	2020	43.0	2021	44.0	2022	44.5
Año	Eficiencia (%)																																								
2004	55.0																																								
2005	54.0																																								
2006	54.0																																								
2007	43.0																																								
2008	48.0																																								
2009	49.0																																								
2010	49.0																																								
2011	49.0																																								
2012	45.0																																								
2013	45.0																																								
2014	60.0																																								
2015	55.0																																								
2016	41.0																																								
2017	51.0																																								
2018	43.0																																								
2019	43.0																																								
2020	43.0																																								
2021	44.0																																								
2022	44.5																																								
Índice SST de análisis de calidad del agua	Promedio de las distintas mediciones del índice SST (Suspensión de Sólidos Totales) hechas para el análisis de calidad del agua. El índice SST promedio de análisis de calidad del agua de CONAGUA fue de 49.1 miligramos por litro (mg/L), a partir de 18 sitios de monitoreo repartidos en la CDMX.  <table border="1"><caption>Estimated data for Average SST Index</caption><thead><tr><th>Año</th><th>Índice SST</th></tr></thead><tbody><tr><td>2004</td><td>55.0</td></tr><tr><td>2005</td><td>54.0</td></tr><tr><td>2006</td><td>54.0</td></tr><tr><td>2007</td><td>43.0</td></tr><tr><td>2008</td><td>48.0</td></tr><tr><td>2009</td><td>49.0</td></tr><tr><td>2010</td><td>49.0</td></tr><tr><td>2011</td><td>49.0</td></tr><tr><td>2012</td><td>45.0</td></tr><tr><td>2013</td><td>45.0</td></tr><tr><td>2014</td><td>60.0</td></tr><tr><td>2015</td><td>55.0</td></tr><tr><td>2016</td><td>41.0</td></tr><tr><td>2017</td><td>51.0</td></tr><tr><td>2018</td><td>43.0</td></tr><tr><td>2019</td><td>43.0</td></tr><tr><td>2020</td><td>43.0</td></tr><tr><td>2021</td><td>44.0</td></tr><tr><td>2022</td><td>44.5</td></tr></tbody></table> Fuente: Gobierno de la Ciudad de México	Año	Índice SST	2004	55.0	2005	54.0	2006	54.0	2007	43.0	2008	48.0	2009	49.0	2010	49.0	2011	49.0	2012	45.0	2013	45.0	2014	60.0	2015	55.0	2016	41.0	2017	51.0	2018	43.0	2019	43.0	2020	43.0	2021	44.0	2022	44.5
Año	Índice SST																																								
2004	55.0																																								
2005	54.0																																								
2006	54.0																																								
2007	43.0																																								
2008	48.0																																								
2009	49.0																																								
2010	49.0																																								
2011	49.0																																								
2012	45.0																																								
2013	45.0																																								
2014	60.0																																								
2015	55.0																																								
2016	41.0																																								
2017	51.0																																								
2018	43.0																																								
2019	43.0																																								
2020	43.0																																								
2021	44.0																																								
2022	44.5																																								

Indicador	Resultado
Índice DBO de análisis de calidad del agua	Es el promedio de las mediciones del índice anual DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) hechas para el análisis de calidad del agua. El DBO realizado por CONAGUA fue de 106.6 miligramos por litro (mg/L), a partir de 18 sitios de monitoreo repartidos en la CDMX.  Fuente: Gobierno de la Ciudad de México
Índice DQO de análisis de calidad del agua	Es el promedio de las distintas mediciones del índice DQO (Demanda Química de Oxígeno) hechas para el análisis de calidad del agua. El índice DQO realizado por CONAGUA fue de 192.5 miligramos por litro (mg/L), a partir de 18 sitios de monitoreo repartidos en la CDMX.  Fuente: Gobierno de la Ciudad de México

En la siguiente tabla se resumen las principales fuentes de contaminación hídrica en la Ciudad de México, los contaminantes característicos de cada una y sus impactos en la calidad del agua:

Fuente de contaminación	Contaminantes típicos aportados	Impactos en la calidad del agua
Aguas residuales domésticas (saneamiento)	Materia orgánica (alto DBO₅, DQO) Nutrientes (nitritos, nitratos, amonio, fosfatos) Microorganismos patógenos (bacterias coliformes fecales, virus, parásitos) Micro contaminantes domésticos (detergentes, fármacos, micro plásticos de origen doméstico)	Consumo de oxígeno en cuerpos de agua por descomposición de la materia orgánica (hipoxia, mortandad de peces) Eutrofización (floración de algas y lirio por exceso de nutrientes, que altera ecosistemas) Contaminación microbiológica (agua no apta para uso humano por riesgo de infecciones; brotes de enfermedades) Olores y aspecto desagradables (aguas turbias, espumosas, mal olor que impacta valor recreativo)
Descargas industriales (efluentes)	Metales pesados (plomo, cadmio, cromo, níquel, zinc, mercurio, arsénico, entre otros.) Compuestos químicos tóxicos (solventes orgánicos, hidrocarburos, aceites, fenoles, cianuros) Sólidos disueltos (altas concentraciones de sales, sulfatos, cloruros) Otros residuos peligrosos (colorantes, ácidos, bases, compuestos organoclorados)	Toxicidad aguda para flora y fauna acuática (muerte de organismos por exposición a metales y químicos por encima de umbrales) Bioacumulación y toxicidad crónica (metales y compuestos se acumulan en peces y cultivos irrigados, entrando a la cadena alimenticia y afectando la salud humana a largo plazo) Sedimentos contaminados (los metales y químicos precipitan en el fondo, creando bancos de lodo tóxico difícil de remover) Agua no potable (requiere tratamientos avanzados como filtración especial, ósmosis inversa, etc., para remover metales y químicos y cumplir NOMs)
Escorrentamiento agrícola (runoff rural)	Nutrientes de fertilizantes (nitratos, nitritos, fosfatos) Plaguicidas y herbicidas (organofosforados, carbamatos, etc. y sus metabolitos) Materia orgánica y sedimentos (residuos vegetales, suelo erosionado,	Eutrofización de cuerpos de agua (crecimiento excesivo de algas y plantas acuáticas por nutrientes, causando <i>zonas muertas</i> con baja luz y oxígeno) Contaminación de acuíferos con nitratos (riesgo a la salud por nitratos elevados, p. ej. metahemoglobinemia en bebés; difícil y lenta remediación del agua subterránea)

Fuente de contaminación	Contaminantes típicos aportados	Impactos en la calidad del agua
	estiércol animal con nitrógeno y patógenos)	Toxicidad por pesticidas (afecta organismos benéficos del agua, reduce biodiversidad; algunos químicos persisten y pueden llegar a agua potable en bajas concentraciones) Aumento de turbidez (los sedimentos arrastrados enturbian el agua, dificultando su potabilización y afectando la fauna visualmente dependiente)
Residuos sólidos (basura urbana)	Basura plástica (bolsas, envases; se fragmentan en micro plásticos) Lixiviados⁶⁴ de rellenos (líquidos con ácidos húmicos, amoníaco, metales, sulfatos, cloruros) Residuos peligrosos en basura (pilas, electrónicos, medicamentos caducos que liberan metales pesados, litio, compuestos orgánicos)	Presencia de micro plásticos en el agua (ingeridos por fauna acuática y eventualmente humanos, con posibles daños fisiológicos y acumulación de tóxicos adheridos) Degradación orgánica que consume oxígeno (similar a aguas negras, los lixiviados elevan DBO causando zonas anóxicas) Contaminación química diversa (metales pesados y otros tóxicos de la basura se disuelven e infiltran, degradando la calidad del agua y sedimentos) Obstrucción física y estética (cuerpos de agua cubiertos de basura y espuma, pérdida de valor ecológico y recreativo; además el estancamiento por basura favorece criaderos de mosquitos y vectores de enfermedad)
Fugas de drenaje (alcantarillado)	Aguas residuales infiltradas (contienen <i>bacterias coliformes</i>, nutrientes como nitratos/nitritos, amoníaco, materia orgánica) Mezcla con agua potable (introduce <i>patógenos</i> y químicos domésticos en tuberías de agua limpia)	Contaminación de suelos y acuíferos (filtración continua de nitrógeno, fósforo y patógenos al subsuelo; se han detectado nitratos elevados en pozos del sur de la CDMX por esta causa) Riesgo sanitario en red potable (posibles brotes de enfermedades gastrointestinales o dermatitis si el agua de llave se contamina con fecales u otros contaminantes por una fuga) Deterioro “silencioso” de la calidad subterránea (el acuífero urbano ve incrementos graduales de

⁶⁴ Los lixiviados son líquidos que se forman cuando los residuos se descomponen y liberan sustancias que se disuelven en el líquido. Son un problema ambiental porque pueden contaminar el suelo y los cuerpos de agua.

Fuente de contaminación	Contaminantes típicos aportados	Impactos en la calidad del agua
		contaminantes, volviendo el agua extraída menos segura con el tiempo) Costos de mantenimiento y reparación (indirectamente, estas fugas requieren inversión para evitar problemas mayores de calidad e infraestructura colapsada).
Otras fuentes difusas (urbanas y accidentales)	Escorrentía pluvial urbana (aceites automotrices, combustibles, metales pesados de desgaste vehicular, excretas de animales, basura menuda) Deposición atmosférica (nitratos y sulfatos de la contaminación del aire, metales de emisiones industriales que caen con la lluvia) Derrames químicos (hidrocarburos de gasolineras, solventes industriales, fugas de tanques)	Carga contaminante distribuida (los eventos de lluvia cargan con múltiples contaminantes que elevan la DQO, metales y microbios en cuerpos de agua tras tormentas) Hidrocarburos y metales en agua (los aceites y combustibles crean películas que sofocan la vida acuática; los metales pesados de partículas urbanas contribuyen a toxicidad crónica en ríos) Acidificación y corrosión (la lluvia ácida urbana –con sulfatos/nitratos– puede acidificar cuerpos de agua pequeños, afectando organismos sensibles y liberando metales del sedimento) Eventos de contaminación aguda (derrames puntuales pueden matar biota local rápidamente y hacer el agua temporalmente inusable, requiriendo labores de remediación de emergencia).

Fuente: Elaboración propia con datos de [SEGOB](#), [SEDEMA-1](#) y [SEDEMA-2](#)

Cosecha de Aguas de Lluvia

En Ciudad de México suele llover con frecuencia y en grandes cantidades, sin embargo sólo se recicla apenas el 15% del agua de lluvia. El combo de problemas y paradojas que está llevando al límite a la capital del país y su zona conurbada en donde habitan poco más de 21.8 millones de personas. La cosecha de agua de lluvia es una política pública que el Gobierno local tradujo en un programa para permitir que la población más vulnerable de la Ciudad accediera al agua. Este sistema tiene muchas ventajas, como la reducción del consumo de agua potable proveniente de fuentes tradicionales y el aprovechamiento de un recurso natural renovable. Además, ayuda a mitigar los efectos de sequías y permite un manejo más sostenible del agua.

También es un ejemplo de tecnología sostenible. El uso de tecnologías limpias ofrece una serie de beneficios significativos tanto para el medio ambiente como para la sociedad y la economía, pues están diseñadas para reducir el impacto ambiental de las actividades humanas, mejorar la eficiencia de los recursos y promover la sostenibilidad. Ayudan a disminuir la emisión de contaminantes al aire, agua y suelo. Por ejemplo, el uso de energías renovables (solar, eólica, geotérmica) en lugar de fuentes de energía fósiles reduce las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y otros gases contaminantes que contribuyen al cambio climático y a la contaminación del aire. Las energías renovables no producen gases contaminantes, lo que contribuye a la reducción del cambio climático. Tecnologías como la gestión eficiente de los residuos y el reciclaje minimizan la generación de desechos y su impacto en los ecosistemas.

De igual forma, buscan hacer un uso más eficiente de los recursos naturales, lo que contribuye a su conservación a largo plazo. Esto incluye la optimización del consumo de agua, energía y materiales. Mejoran la eficiencia en el uso de la energía, lo que reduce la demanda de recursos naturales como el petróleo, carbón y gas, además de crear nuevas oportunidades económicas, como la generación de empleos a partir de la investigación, desarrollo, instalación, mantenimiento y operación de infraestructuras sostenibles; competitividad de las empresas al adoptar prácticas más eficientes y responsables; reducción de costos a largo plazo, pues aunque la inversión inicial en tecnologías limpias puede ser costosa, los ahorros a largo plazo en costos operativos (como la reducción de costos energéticos) pueden ser significativamente menores.



Fuente: [SEDEMA](http://www.sedema.gob.mx), Gobierno de la Ciudad de México

Por otra parte, también hay un impacto en el tema de salud, ya que las tecnologías limpias pueden contribuir a una mejor calidad de vida al reducir la exposición a contaminantes y a la degradación del medio ambiente. Por ejemplo, al reducir la dependencia de combustibles fósiles y minimizar los desechos tóxicos, se disminuye la contaminación del aire y el agua, lo que a su vez reduce enfermedades respiratorias, cardiovasculares, gastrointestinales y otras afecciones relacionadas con la contaminación; además que se crean entornos urbanos más limpios, beneficiando la salud y el bienestar de la población.

La calidad del agua que coseches depende de la limpieza que le des a tu sistema de captación

Te recordamos los pasos de su mantenimiento:

Techo
Barre dos veces por semana tu techo y lávalo al menos una vez cada quince días con agua y jabón

Filtro de hojas
Limpia tu filtro de hojas después de cada lluvia para quitar hojas o basurita. Una vez al año límpialo con un cepillo pequeño con agua y jabón

Separador de primeras lluvias
Vacía tu separador después de cada lluvia girando la llave que está en la base. Deja pasar las 3 primeras lluvias de cada temporada: déjalo abierto

Filtro de sedimentos
Cada semana lava tu filtro de sedimentos (al lado de la bomba), enjuagándolo bajo el chorro de la llave

Tanque de almacenamiento
Límpialo al menos 1 vez al año

Nuestra lluvia, nuestra casa

Clorador flotante
Cada semana revisa que tu clorador tiene los orificios libres y verifica que aún hay masita de pastillas en él

Dosis de cloro (pastillas)		
Tanque	Pastilla pequeña	Pastilla grande
1 100 L	3	2
2 500 L	4	3

Clorador en línea
Cada 15 días revisa tu clorador para asegurarte de que hay presencia de cloro en el agua y evitar enfermedades

Dosis de cloro (pastillas)	
Tanque	Pastillas de 15-16.5 gr
1 100 L	2
2 500 L	3

Si prefieres, puedes usar cloro líquido

Dosis de cloro (líquido)		
Tanque	Cloro líquido (2-4%)	Cloro líquido (4-6%)
1 100 L	110 ml (1/2 taza)	66 ml (1/4 taza)
2 500 L	250 ml (1 taza)	150 ml (1/2 taza)

Fuente: [SEDEMA](#), Gobierno de la Ciudad de México

De acuerdo con datos del Gobierno local, el programa *Cosecha de Aguas de Lluvia* busca mejorar las condiciones de acceso y aumentar el abasto de agua en los hogares de la Ciudad de México, reducir las desigualdades en el acceso al agua y fomentar la autonomía hídrica de las personas beneficiarias. Promueve los derechos de la ciudadanía al acceso al agua, una vida digna y una infraestructura social adecuada mediante la instalación de Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) y la capacitación de las personas beneficiarias en su uso, limpieza y mantenimiento; y reduce las brechas de género,

aliviando la carga de las mujeres que a menudo son responsables de proveer agua para sus hogares.⁶⁵

Este programa también fue llevado a las escuelas de la capital, y desde 2023 el gobierno reporta los siguientes resultados:

- Instalación de más de 2,300 Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL);
- Más de 1,800 planteles y espacios educativos de todos los niveles educativos en la Ciudad beneficiados;
- Más de 1.3 millones de usuarios totales beneficiados, considerando personal y estudiantes;
- Presencia de los SCALL en las 16 Alcaldías de la Ciudad de México;
- 918 millones de litros de agua captados anualmente, aliviando con ello la presión sobre las fuentes de agua tradicionales.



Otra medida que se tomó para abatir el problema del agua fue la creación de *C5 del Agua* y la *Línea *426 H₂O*. En 2022 la Ciudad contaba con catorce campamentos que trabajaban las 24 horas, los 365 días del año, así como 180 brigadas para la detección y reparación de fugas. Sin embargo, en el mes de diciembre de 2024⁶⁶, la Secretaría de Gestión Integral del Agua y el Gobierno de la Ciudad de México inauguraron el *C5 del agua* y la *Línea *426 H₂O* para garantizar una gestión eficiente del recurso hídrico en la capital.

⁶⁵ Consultar <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/cosecha-de-lluvia>

⁶⁶ Se puso en marcha el 12 de diciembre de 2024.

El *C5 del Agua*⁶⁷ es un sistema de monitoreo de la red hidráulica de la Ciudad de México que tiene por objetivo atender de manera rápida y eficiente las afectaciones tales como fugas, inundaciones y desabasto. Este sistema también cuenta con la *Línea H₂O*, que es un canal exclusivo para reportar emergencias relacionadas con el suministro, drenaje de agua, así como encharcamientos y daños a la infraestructura hidráulica de la capital, el cual está disponible las 24 horas, los 365 días del año. Con ello se pretende que con el *C5 del Agua* se supervisen mediante telemetría⁶⁸, los 14 mil kilómetros de redes de agua potable y más de 700 pozos, mientras que la línea **426 H₂O* facilite a la población el reporte de incidencias.

Nueve días después de la puesta en marcha del programa *Línea H₂O* el Gobierno local informó que se recibieron 2 mil 786 llamadas; es decir, un promedio diario de 348 atenciones, de las cuales 2 mil 365 (84%) correspondieron a reportes relacionados al tema del agua que fueron canalizados para su inmediata atención a las áreas operativas correspondientes, de los cuales 1,310 reportes fueron por falta de agua, es decir, el 55%, además de la atención de 678 casos por fuga de agua. En el comunicado oficial se señala que en tan sólo una semana se tuvieron avances significativos, pues el 50% de las fugas reportadas se resolvieron en menos de veinticuatro horas, y que el resto de los reportes restantes no rebasaron las 48 horas para que fueran concluidos, pues se atendió de acuerdo con la complejidad de la fuga.⁶⁹

Habrá que esperar algún tiempo, para conocer los resultados de estos programas y determinar su eficiencia y eficacia (éxito) y en consecuencia su continuidad, mejora y extensión, de tal suerte que se puedan erradicar las fugas de agua en su totalidad en la ciudad capital y con ello contribuir al buen uso y cuidado del agua que tanto se necesita en esta ciudad capital.

Casos de éxito: León, Guanajuato

⁶⁷ C5 significa: Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano.

⁶⁸ La telemetría es un sistema de comunicación a distancia que permite la medición y transmisión de datos de un dispositivo a otro, utilizando sensores para captar magnitudes físicas o químicas.

⁶⁹ Ver comunicado [*Avanza en su consolidación la Línea H₂O y C5 del Agua, a una semana de su lanzamiento*](#)

La ciudad de León, Guanajuato⁷⁰ optó por tener Organismos Operadores del Agua modernos y con autonomía de los gobiernos locales, que detonaran desarrollo, inclusión y crecimiento, garantizando el abasto en cantidad y calidad del recurso hídrico. Asimismo, establecieron públicas subsidiarias para asegurar el cobro del servicio a toda la población para obtener recursos que pudieran ser invertidos en el mantenimiento de la red, la búsqueda de nuevas fuentes de abasto, en el tratamiento de las descargas para aprovechar su reúso y, sobre todo, en crear una cultura de uso responsable del agua; con la correspondiente obligación de que esa población contara con el servicio y agua de calidad.

El Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL), es la paramunicipal que dota de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, saneamiento y reúso al Municipio de León. Desde 1985 ha operado como un organismo municipal descentralizado, encabezado por un Consejo Directivo en el que participan representantes del Gobierno Municipal y miembros de la comunidad de esa ciudad.⁷¹



Fuente: sapal.gob.mx⁷²

Este organismo ha implementado diversas iniciativas exitosas en materia de saneamiento y gestión del agua en León, Guanajuato, relacionado con la reducción de *pérdidas de agua*

⁷⁰ Administración encabezada por el Partido Acción Nacional.

⁷¹ Ver <https://www.sapal.gob.mx/somos-sapal>

⁷² La planta de tratamiento de Aguas Residuales Municipal de León Guanajuato tiene capacidad de 2,500 litros por segundo en tratamiento primario, y 1,000 litros por segundo en tratamiento secundario.

y costos energéticos al adoptar la solución tecnológica GoAigua⁷³, unificando datos y mejorar la eficiencia operativa. Como resultado, se logró una disminución del 54% en las pérdidas de agua y una reducción del 39% en los costos energéticos. La *implementación de nanotecnología en el tratamiento de aguas residuales* en colaboración con el Centro de Investigación en Ingeniería de Nanosistemas para el Tratamiento de Aguas (NEWT), de los procesos de nanofiltración y oxidación avanzada mediante generación de ozono para mejorar la calidad del agua tratada, facilitando su reutilización y contribuyendo a mitigar el estrés hídrico en la región. La construcción de la planta potabilizadora *El Palote* con una capacidad de 300 litros por segundo, garantiza el suministro de agua de calidad a la población de León. Y finalmente la implementación del sistema de cogeneración que utiliza *biogás*⁷⁴ producido en el proceso de tratamiento de aguas residuales para generar energía eléctrica. Este proyecto mejoró la eficiencia energética y contribuye a la reducción de la huella de carbono del organismo paramunicipal.⁷⁵

La Ciudad de León, Guanajuato es muestra de que lograr una gestión del agua moderna, eficiente y sustentable mediante la aplicación de tecnología, innovación y compromiso institucional es posible. Y si bien es cierto que la Ciudad de México presenta los mayores problemas de contaminación hídrica del país, también lo es que tiene la capacidad de generar los recursos humanos, técnicos, tecnológicos, económicos, y de más necesarios para hacerle frente.

Volviendo al caso de la Ciudad de México, cabe recordar que es la primera entidad federativa del país que ha visto afectado su entorno natural a consecuencia de la contaminación hídrica. Los cuerpos de agua urbanos —ríos, canales, lagos artificiales y acuíferos subterráneos— han sufrido un deterioro marcado de su calidad, poniendo en riesgo los ecosistemas. Según monitoreos de la CONAGUA, más de la mitad de las fuentes superficiales del Valle de México presentan una calidad de agua "mala" (56% de 30 sitios muestreados), caracterizada por altísimas demandas bioquímicas de oxígeno, sólidos

⁷³ GoAigua es una solución tecnológica para la gestión del ciclo del agua. Permite la integración de múltiples fuentes de datos y aplicaciones, construyendo un entorno multifuncional. La solución facilita la toma de decisiones y optimiza el funcionamiento y mantenimiento de los procesos del ciclo del agua.

⁷⁴ Es un combustible que se produce a partir de la descomposición de materia orgánica. Es una fuente de energía renovable que se puede utilizar para generar electricidad y calor.

⁷⁵ Ver informe anual [SAPAL 2023](#)

suspendidos y coliformes fecales.⁷⁶ Esto indica aguas prácticamente sin oxígeno disuelto (por la materia orgánica en descomposición) e infestadas de bacterias fecales, condiciones en las que la vida acuática difícilmente prospera. Peces, anfibios e invertebrados acuáticos mueren o desaparecen de los tramos de ríos contaminados; por ejemplo, en el Río Magdalena —uno de los últimos ríos vivos de la ciudad— se observa una notable reducción de fauna nativa en las zonas donde recibe descargas de aguas negras y basura. Los acuíferos también resienten impactos: en casi 27% de los pozos monitoreados del Valle de México se han detectado contaminantes inorgánicos (fluoruros, nitratos, arsénico, cadmio, mercurio, plomo, etc.) por encima de las normas de agua potable.

Algunos de estos contaminantes provienen de la infiltración de lixiviados de basureros, fugas industriales subterráneas o el uso intensivo de fertilizantes en áreas aledañas. La presencia de metales pesados y sustancias tóxicas en el agua subterránea representa un riesgo ecológico y limita la disponibilidad de agua limpia para abastecimiento. Un caso emblemático de impacto ambiental es el de los canales de Xochimilco, un ecosistema único de humedales dentro de la ciudad.

Otro ejemplo, es la contaminación crónica del agua en Xochimilco (por nutrientes, materia orgánica y contaminantes urbanos), sumada a otras presiones, ha llevado al declive drástico de la población de ajolotes, anfibio endémico de estas aguas. Estudios de la UNAM advierten que las condiciones actuales de los canales —contaminación, urbanización y especies invasoras— han puesto al ajolote al borde de la extinción. De tener miles de ejemplares hace pocas décadas, hoy quedan pocos individuos en estado silvestre. Esta pérdida de biodiversidad no sólo significa un daño al patrimonio natural, sino que rompe equilibrios ecológicos, por ejemplo, proliferación de mosquitos al faltar sus depredadores naturales y empobrece la oferta ambiental de la ciudad.⁷⁷ En suma, los impactos ambientales de la contaminación del agua en la Ciudad de México como la degradación y muerte de ecosistemas acuáticos, pérdida de biodiversidad, eutrofización de cuerpos de agua y contaminación del suelo y acuíferos ha persistido por décadas y tienen efectos en cadena, perjudicando áreas agrícolas de riego (donde se utilizan aguas contaminadas) y

⁷⁶ Ver nota de Jonás López [Más agua sucia en CDMX; tres de diez fuentes del líquido, tienen mala calidad](#), El Excelsior, 17/04/2024.

⁷⁷ Ver [Revista Global, UNAM](#)

contribuye a la disminución de zonas económicas y de esparcimiento naturales para la población, como es el caso de Xochimilco.

Sin duda y ante la gravedad del problema, distintas instancias de gobierno han implementado políticas públicas, leyes, normas y programas para combatir la contaminación del agua en la Ciudad de México, comenzando por el andamiaje legal con el que se cuenta para proteger la calidad del agua. Comenzando con la reforma al artículo 9 de la constitución local (que maximiza la disposición constitucional federal del artículo 4° en donde se reconoce el derecho humano al acceso al agua potable y al saneamiento) y que está en armonía con la Ley de Aguas Nacionales que establece la obligación de los usuarios del agua de prevenir su contaminación y tratar las aguas residuales antes de reintegrarlas al ambiente; así como con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021⁷⁸ que fija los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en ríos, lagos y demás cuerpos y que busca que las descargas no degraden la calidad de los cuerpos de agua.

Aunado a ello la Ciudad de México cuenta con infraestructura de saneamiento y tratamiento, pieza clave de la política hídrica y en las últimas décadas se ha ampliado la capacidad del tratamiento de las aguas servidas, por ejemplo, la mega planta de Atotonilco, desarrollada en el estado de Hidalgo por CONAGUA, la cual trata las aguas residuales de la Ciudad de México y municipios conurbados antes de descargarlas al río Tula, con una capacidad media de 35 m³/s, Atotonilco es una de las más grandes del mundo y sanea alrededor del 60% de las aguas residuales del Valle de México, eliminando una enorme carga de contaminantes que antes llegaban prácticamente crudos a canales de riego. Sus efluentes ahora se reutilizan para agricultura de manera más segura y han mejorado la calidad del Río Tula y la Presa Endhó en Hidalgo⁷⁹, traducándose en un impacto ambiental positivo.

Además de Atotonilco, la Ciudad de México cuenta con varias PTAR locales más pequeñas (Ejército de Oriente, Cerro de la Estrella, Xochimilco, etc.) que tratan flujos específicos para riego de áreas verdes, uso industrial o recarga de acuíferos. Según datos de Sacmex, en

⁷⁸ Consultable en [NOM-001-SEMARNAT-2021](#)

⁷⁹ La presa Endhó es una represa en el estado de Hidalgo, México, que almacena aguas residuales de la Ciudad de México. Se encuentra en los municipios de Tula de Allende y Tepetitlán.

total existen decenas de plantas menores operando dentro de la ciudad; sin embargo, muchas trabajan por debajo de su capacidad o con mantenimiento insuficiente.

No obstante, sigue habiendo rezagos, especialmente en la calidad del tratamiento: menos del 8% de las aguas residuales tratadas alcanzan un nivel terciario avanzado (que removería nutrientes disueltos, virus, contaminantes emergentes). En la Ciudad de México, predomina el tratamiento secundario (83% del volumen tratado)⁸⁰, suficiente para remover sólidos y reducir la DBO, pero no para potabilizar ni eliminar todos los contaminantes. Esto limita el reúso directo de esa agua en el consumo humano; la mayoría del agua tratada se destina a riego de parques o al drenaje profundo.

A lo largo de los años el Gobierno de la Ciudad de México, en coordinación con la federación, ha implementado diversas acciones para mitigar la contaminación hídrica. Entre ellas, destacan las campañas de limpieza de ríos y cuerpos de agua, donde se retira basura y escombros —como la campaña permanente en los canales de Xochimilco o la limpieza anual de ríos como el Magdalena, San Buenaventura—. También ha llevado a cabo programas de educación ambiental orientados a que la ciudadanía no tire basura ni vierta aceites o sustancias al drenaje, por ejemplo, a través de las escuelas y comités vecinales se promueve el correcto desecho de aceites de cocina, medicamentos caducos y otros residuos que suelen terminar contaminando el agua.

En el sector agrícola periurbano, la Secretaría del Medio Ambiente y la Secretaría de Agricultura locales han promovido prácticas de agricultura sustentable en áreas como Xochimilco y Tláhuac, como el uso controlado de fertilizantes, reemplazo de plaguicidas químicos por alternativas biológicas, y tratamiento de las aguas negras usadas en riego mediante humedales artificiales. Estos esfuerzos han buscado reducir la contaminación difusa que llega a los canales y chinampas. Asimismo, hay proyectos de infraestructura verde en la ciudad que contribuyen indirectamente a mejorar la calidad del agua, por ejemplo, la construcción de parques lineales y áreas de infiltración (que atrapan la lluvia y evitan que corra cargada de contaminantes), o la instalación de sistemas de captación de aguas pluviales en viviendas, de modo que se aproveche el agua de lluvia y se reduzca el caudal que arrastra contaminantes a las coladeras.

⁸⁰ Ver datos de la [SEDEMA](#) p 10.

8. Conclusiones y nueva agenda de investigación

Ha quedado establecido que las autoridades locales, ya sea la ejecutiva o la legislativa, tienen la encomienda de hacer posible lo referente a los servicios públicos de agua potable, el saneamiento de aguas pluviales, así como los servicios públicos de alcantarillado y drenaje, creando así, una relación de corresponsabilidad entre el gobierno y la ciudadanía en el cuidado del agua, implementando para ello los mecanismos y herramientas necesarias para gestionar el vital recurso.

Las medidas llevadas a cabo por el Gobierno descritas a lo largo de este documento han tenido resultados mixtos. En el lado positivo, el marco legal actual es robusto y se actualiza periódicamente (la nueva NOM-001-2021, por ejemplo, endurece algunos parámetros, especialmente para nutrientes, respecto a la versión de 1996). También, la gran inversión en infraestructura (Atotonilco, drenaje profundo, plantas locales) ha empezado a mostrar mejoras, pues algunas cuencas que recibían agua residual cruda ahora reciben agua tratada, y en consecuencia se han reducido las concentraciones de coliformes y metales en esas aguas.

Y aunque la disponibilidad de datos es mayor que antes, gracias a las redes de monitoreo y a estudios conjuntos entre la academia, la iniciativa privada y el gobierno⁸¹ se ha logrado identificar las zonas más críticas y orientar acciones, persisten importantes desafíos. La efectividad de la normativa depende de su cumplimiento, y en la práctica muchas descargas clandestinas o ilegales continúan ocurriendo. La capacidad de inspección y sanción es limitada frente al número de fuentes potencialmente contaminantes. Por ejemplo, aunque la industria grande cumpla, porque es constantemente monitoreada y supervisada, muchas pequeñas empresas en la ciudad aún vierten sus aguas residuales sin tratar debido a los altos costos que les representan y/o a la falta de supervisión.

Por su parte y con relación al tratamiento de aguas servidas, la existencia de una planta no garantiza su operación óptima ya sea por problemas técnicos, falta de presupuesto o de personal capacitado. De los reportes de las PTAR consultables en la página de la SEDEMA⁸², en específico el correspondiente al año 2018 (porque no hay uno más reciente) no se puede advertir con claridad el trabajo de cada planta, es decir, su capacidad, los litros

⁸¹ UNAM, IPN, Agua Capital, principalmente.

⁸² Consultables en <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/registros-ambientales>

de agua residual que recibe, los litros de agua que procesa, y cuántos de ellos a través de qué tratamiento, primario, secundario o terciario, por ejemplo.

La corrupción sin duda es otro problema mayúsculo cuando se habla de agua en la capital. Las irregularidades en la compra de pipas de agua generaron indignación y protestas; vecinos de la ciudad bloquearon avenidas exigiendo agua. La percepción de injusticia aumentó, pues mientras unos pocos se enriquecían ilegalmente, miles carecían de agua para necesidades básicas. Ello deterioró la confianza en las autoridades locales, pues la población advirtió complicidad entre los funcionarios que debían hacer su trabajo y auxiliarlos, con aquellos que robaban el líquido y lo vendían a precios exorbitantes, y eso visibilizó la problemática del agua como negocio ilícito, equiparable al narcotráfico o al robo de combustible, incorporándose incluso este tema, en la agenda de seguridad. La desconfianza y frustración de la población proviene de la falta de consistencia y transparencia en el comportamiento político. La solución a este problema pasa por fortalecer las instituciones democráticas, exigir mayor rendición de cuentas y fomentar una cultura política que valore la honestidad, la responsabilidad y el compromiso con el bienestar común. La gestión del agua en la ciudad no es ni asequible ni sostenible ni equitativa.

¿Qué NO se debe hacer?

- No verter aguas residuales sin tratamiento a los drenajes, ríos, canales o al subsuelo. Ninguna vivienda, comercio, establecimiento o industria debe descargar sus aguas negras o grises directamente al medio ambiente sin pasar por un proceso de tratamiento adecuado.
- No arrojar basura, escombros ni residuos sólidos en los cuerpos de agua ni en la vía pública. Tirar desechos en ríos, canales, coladeras o lotes baldíos termina contaminando el agua y obstruyendo el drenaje. Esta práctica debe erradicarse por completo; la basura siempre debe disponerse en sitios de recolección autorizados, no en la calle ni en cuerpos de agua. Por lo que el gobierno, debe poner a disposición de la población un servicio de recolección de basura total, para todos y en todos los lugares, así como disponer de centros de acopio, contenedores especiales o específicos para determinados desechos, yendo más allá de lo orgánico/inorgánico.

- No utilizar fertilizantes químicos ni pesticidas en exceso, especialmente en zonas de cultivo cercanas a cuerpos de agua o sobre suelos permeables. El abuso de agroquímicos resulta en que el excedente sea lavado por la lluvia hacia el agua, provocando contaminación por nutrientes y tóxicos. Tampoco se deben aplicar fertilizantes antes de lluvias fuertes ni cerca de manantiales o pozos.
- No desechar aceites, solventes, combustibles u otras sustancias químicas peligrosas en el desagüe, el suelo o alcantarillas. Por ejemplo, el aceite de motor usado, el aceite de cocina, la gasolina, la pintura, los limpiadores químicos y medicamentos caducos no deben verterse en fregaderos, coladeras ni tirarse al terreno, pues eventualmente alcanzan el agua subterránea o superficial. Estos residuos requieren manejo especial (centros de acopio, campañas de recolección). ¿Cómo controlar el desecho del aceite comestible por los fregaderos o cuando se tira directamente en la basura? Eso no puede normarse, requiere un cambio cultural significativo y en temas de educación ambiental los avances son graduales y requieren perseverancia.
- No deforestar ni alterar las zonas de recarga hídrica y riveras. Actividades como desmontar bosques, rellenar humedales o construir ilegalmente en cuencas altas y riberas destruyen la vegetación que naturalmente filtraría y limpiaría el agua. Además, la deforestación aumenta la erosión y arrastra más sedimentos contaminantes a los ríos. Por tanto, no se deben remover coberturas vegetales de manera indiscriminada ni urbanizar sin estudios de impacto ambiental.

¿Qué Sí se debe hacer?

- Ampliar y mejorar el tratamiento de aguas residuales en la ciudad. Es indispensable construir nuevas plantas de tratamiento donde haga falta y optimizar las existentes, asegurando que todas las aguas residuales domésticas e industriales reciban al menos un tratamiento secundario antes de su descarga. Asimismo, se debe impulsar el tratamiento terciario avanzado para remover nutrientes, metales y contaminantes emergentes; por ejemplo, instalar etapas de filtración, ozonificación o humedales artificiales en las plantas, de modo que el efluente resultante sea de mucha mejor calidad. Un mayor porcentaje de agua tratada permitirá también su reúso (en riego, limpieza, recarga) en vez de contaminar ríos.

- Fortalecer la vigilancia y cumplimiento de la normativa. Las autoridades deben aumentar las inspecciones a descargas, principalmente en focos rojos como corredores industriales, talleres y drenajes clandestinos. Es necesario dotar de recursos a los organismos reguladores (CONAGUA, SEDEMA) para monitoreo constante de la calidad del agua y para verificar que aquellos que tengan permiso de descarga cumplan con los límites.
- Aplicar sanciones ejemplares a quienes contaminen: multas, clausuras o incluso acciones penales en casos graves, para disuadir vertidos ilegales. Paralelamente, se puede incentivar a las empresas con reconocimientos o apoyos fiscales si invierten en equipos de tratamiento y cumplen con estándares más estrictos que la norma.
- Mejorar la gestión de residuos sólidos y limpieza urbana. Para prevenir la contaminación por basura, la ciudad debe continuar y reforzar programas de recolección eficiente, reciclaje y disposición final adecuada de desechos. Es importante ampliar la cobertura de contenedores en vía pública y barrido de calles, para que la basura no llegue a las coladeras. Adicionalmente, organizar jornadas periódicas de limpieza de ríos, barrancas y canales con participación gubernamental y voluntaria, retirando sólidos acumulados antes de temporada de lluvias. Es indispensable que la población se involucre depositando la basura en su lugar, separando los residuos reciclables, reportando los tiraderos clandestinos, y cuidando que el drenaje público del lugar donde habitan no sea obstruido.
- Educación ambiental y participación ciudadana. La conciencia ciudadana es clave para cambiar hábitos que afectan el agua. Asimismo, se debe intensificar la educación ambiental y su promoción, desde los niveles educativos de educación básica, hasta la elaboración de campañas públicas (así como las electorales de intensas y reiterativas), para enseñar todo lo referente al ciclo del agua, las consecuencias de la contaminación y cómo cada persona puede ayudar a evitarla y combatirla. Por ejemplo, difundir prácticas como: no tirar aceite por el fregadero, no usar el inodoro como bote de basura, usar productos de limpieza biodegradables, evitar plaguicidas caseros tóxicos, entre otros.

De igual manera, fomentar la participación de comunidades en el cuidado de sus fuentes locales (adopción de un río o canal, comités de agua). Cuando la ciudadanía

se apropia de la vigilancia (denunciando descargas ilegales, cuidando que las coladeras estén limpias), las políticas públicas son mucho más exitosas.⁸³

- Drenaje sustentable. La ciudad de México debe adoptar la tendencia mundial de adoptar metodologías de drenaje más naturales que permitan reducir los picos de operación en el drenaje que impliquen su desbordamiento, involucrando un diseño más extensivo de medidas descentralizadas y naturales para la gestión de las aguas pluviales o de tormenta. El drenaje sustentable busca tratar el agua en el lugar, usando vegetación, filtración en el suelo, y almacenamiento temporal de forma inmediata.
- Implementar infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza. Sí se debe invertir en proyectos que aprovechen la capacidad natural de filtración y depuración del medio ambiente. Por ejemplo, crear humedales artificiales en puntos estratégicos para tratar agua de escorrentía o aguas residuales de comunidades pequeñas; construir jardines de lluvia y bioswales⁸⁴ en la ciudad para captar la primera lluvia (que es la más cargada de contaminantes) y filtrarla en el suelo en vez de enviarla directo al drenaje; preservar y restaurar bosques urbanos y suelos de conservación (como el Bosque de las Cruces y el Ajusco) para que actúen como filtros naturales. Estas acciones reducen la carga contaminante que llega a los cuerpos de agua y simultáneamente mejoran la resiliencia hídrica de la ciudad.
- Optimizar el uso de fertilizantes y químicos en la agricultura urbana/periurbana. En las zonas agrícolas cercanas (Xochimilco, Tláhuac, Milpa Alta), sí se debe capacitar y apoyar a los campesinos para adoptar prácticas sostenibles: uso de compost y biofertilizantes en lugar de fertilizantes sintéticos en exceso, control biológico de plagas en vez de pesticidas altamente tóxicos, establecer franjas de vegetación ribereña que retengan escorrentía, etcétera. El gobierno puede proveer incentivos o insumos orgánicos para facilitar esta transición. Con una agricultura urbana más ecológica, disminuye significativamente la cantidad de nutrientes y venenos químicos que terminan en el agua de la ciudad.
- Mantener y mejorar la infraestructura hidráulica. Es crucial dar mantenimiento regular al sistema de drenaje profundo, atarjeas y plantas de bombeo, para prevenir

⁸³ Téngase de ejemplo la política pública de conducir sin alcohol, y el programa tan exitoso que ha sido el “Alcoholímetro” en la Ciudad de México.

⁸⁴ Los bioswales son canales lineales con vegetación que recogen, filtran y absorben la escorrentía de aguas pluviales. Son una técnica de gestión de aguas pluviales que se utiliza en áreas urbanas.

fallas que resulten en desbordes de aguas negras. También, avanzar en la separación de drenajes pluvial y sanitario donde sea factible, para que la lluvia no sature las plantas de tratamiento ni cause que el drenaje colapse mezclando aguas residuales con escurrimiento. Igualmente, modernizar la red de agua potable para evitar fugas e infiltraciones: tuberías en buen estado impiden que entre contaminación externa y que se pierda el líquido ya potabilizado.

- Cumplir con las normas ambientales y con las alertas sanitarias. En el ámbito industrial y municipal, no se debe operar fuera de norma (exceder los límites de contaminantes de la NOM-001-SEMARNAT-2021) ni omitir el mantenimiento de plantas de tratamiento. Y para la población, no se debe consumir agua que tenga mal olor, color u otros indicios de contaminación; ante cualquier alerta por las autoridades sobre agua contaminada, no usarla o consumirla hasta confirmar su potabilidad.

Si bien las políticas públicas han logrado avances parciales, como la reducción de cargas contaminantes en algunos rubros, mejora en estándares de ley, y mayor conciencia pública, la contaminación del agua sigue siendo un reto vigente. Los expertos señalan que se necesitan medidas más integrales y contundentes, como ampliar el tratamiento a nivel terciario, reforzar la vigilancia continua de las normas e incluso modernizar la red hidráulica para evitar la infiltración y fugas que también llevan contaminantes y que sólo con un enfoque multisectorial —gobierno, industria, sociedad— se podría lograr un agua más limpia para la ciudad.

9. Fuentes de consulta

Bibliografía

- DOMÍNGUEZ Martín Alejandra y otras, *Estrategias para la implementación del reúso de aguas residuales tratadas con fines de uso y consumo humano*, Instituto de Ingeniería de la UNAM y Asociación Nacional de Entidades de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAs), México, 2024, en línea <https://www.iingen.unam.mx/es-mx/AlmacenDigital/Libros/Documents/ReusoAguasResidualesTratadas.pdf> [Consulta 15/02/2025].
- DOMÍNGUEZ Serrano Judit y Hoyos Morales Daniel, *Derecho Humano al Agua y al Saneamiento*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Colegio de México, 1ª edición, México, 2016, en línea https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros_html/derecho-humano/files/assets/common/downloads/publication.pdf [Consulta 15/02/2025].
- PEÑA Ramírez Jaime, *Crisis del agua en Monterrey, Guadalajara, San Luis Potosí, León y la Ciudad de México (1950-2010)*, UNAM, México 2012, en línea <https://www.libros.unam.mx/digital/v4/6.pdf> [Consulta 15/02/2025].
- RABASA Salinas Alejandra y Medina Amaya Raúl Gustavo, *Derecho Humano al Agua*, Suprema Corte de Justicia de la Nación, Centro de Estudios Constitucionales, Cuadernos de Jurisprudencia número 12 Comisión Nacional de Derechos Humanos; *El derecho humano al agua potable y saneamiento* en línea https://www.puec.unam.mx/pdf/publicaciones_digitales/Crisis_del_agua_web.pdf [Consulta 15/02/2025].
- ROJAS Rabiela Teresa y otros, *Semblanza histórica del Agua en México*, SEMARNAT, 1ª edición, México, 2009, en línea <https://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-28SemblanzaHist%C3%B3ricaM%C3%A9xico.pdf> [Consulta 15/03/2025].

Hemerografía

- CRISTIANO Elena, Veldhuis Ten Marie Claire y Van de Giesen Nick, *Variabilidad espacial y temporal de la precipitación y sus efectos en la respuesta hidrológica en zonas urbanas: una revisión*, Hydrology and Earth System Sciences, 21, 3859–3878, Unión Europea, 2017; en línea <https://hess.copernicus.org/articles/21/3859/2017/hess-21-3859-2017.pdf> [Consulta 20/03/2025].
- GARCÍA Cabrera Berenice, *Indicadores de agua limpia y saneamiento en la Ciudad de México y el reto ante un desarrollo sostenible de los recursos hídricos*, Realidad, Datos y Espacio, Revista Internacional de Estadística y Geografía, e-ISSN 2395–8537, Edición volumen 13, Número 3, CONAGUA, México, Octubre, 2022; en línea https://rde.inegi.org.mx/index.php/2022/10/10/indicadores-de-agua-limpia-y-saneamiento-en-la-ciudad-de-mexico-y-el-reto-ante-un-desarrollo-sostenible-de-los-recursos-hidricos/?utm_source=chatgpt.com [Consulta 20/03/2025].
- IMAZ Gispert Mireya et al, *La captación de agua de lluvia como opción de agua potable para la Ciudad de México*; Sustainability, 10 (11), 3890; en línea <https://doi.org/10.3390/su10113890> [Consulta 20/03/2025].
- OLGUÍN Lacunza Michel Alejandra y TORRES Roberto, *El ajolote de Xochimilco, a punto de la extinción*; Global Revista, UNAM, México, Febrero 2023; en línea https://unamglobal.unam.mx/global_revista/la-unam-acude-al-rescate-del-ajolote/#:~:text=Las%20condiciones%20actuales%20de%20los,Rub%C3%A9n%20Rojas%2C%20investigador%20del%20IB [Consulta 20/03/2025].

Documentos en línea

- *Acciones para garantizar el suministro de agua*, en línea <https://gobierno.cdmx.gob.mx/noticias/acciones-para-garantizar-el-suministro-de-agua/> [Consulta 24/02/2025]
- *Agua contaminada en la Benito Juárez*, en línea <https://oem.com.mx/elsoldemexico/metropoli/agua-contaminada-en-la-benito-juarez-esto-es-lo-que-sabemos-del-caso-13085170> [Consulta 18/02/2025]
- *Aguas en México, ¿escasez o mala gestión?*, Centro de Investigación en Política Pública, Instituto Mexicano para la Competitividad AC, México, 2022. En línea <https://imco.org.mx/situacion-del-agua-en-mexico/#:~:text=En%202021%20se%20registraron%208%2C491,en%20embalses%20%20arroyos%20y%20pozos.> [Consulta 17/02/2025].
- *Agua, indicador clave 12, demanda bioquímica de oxígeno en aguas superficiales*, SEMARNAT, en línea [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/clave16/clave12.html#:~:text=Tendencia/Situaci%C3%B3n,los%20120%20mg/L\).](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/clave16/clave12.html#:~:text=Tendencia/Situaci%C3%B3n,los%20120%20mg/L).) [Consulta 19/02/2025].
- *Aguas para consumo humano*, Organización Mundial de la Salud; en línea <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water#:~:text=El%20agua%20para%20consumo%20humano,fièvre%20tifoidea%20y%20la%20poliomi%C3%A9litis.> [Consulta 19/02/2025].
- *Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*, Organización de las Naciones Unidas, Oficina del Alto Comisionado; en línea <https://www.ohchr.org/es/treaty-bodies/cescr> [Consulta 15/02/2025]
- *Desafío del Agua*, Organización de las Naciones Unidas, Oficina del Alto Comisionado; en línea <https://www.un.org/es/global-issues/water> [Consulta 15/02/2025]
- *Diagnóstico sobre los derechos humanos al agua y al saneamiento en la Ciudad de México*, Instancia Ejecutora del Sistema Integral de Derechos Humanos; en línea https://sidh.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Docs/Informes/2021/Diagnosticos_DH-Agua_28MAYO.pdf [Consulta 01/03/2025]
- *El Agua. Recurso natural de gran trascendencia para la vida*. Sistema de Aguas de la Ciudad de México, Gobierno de la Ciudad de México, 2017; en línea <https://aplicaciones.sacmex.cdmx.gob.mx/libreria/biblioteca/libros/2018/aguaCDMX.pdf>
- *El derecho humano al agua potable y saneamiento*, Comisión Nacional de Derechos Humanos; en línea <https://www.cndh.org.mx/sites/default/files/documentos/2019-08/Derecho-Humano-Agua-PS.pdf> [Consulta 15/02/2025].
- *Especificaciones técnicas generales para la perforación de pozos para agua*, Comisión Nacional del Agua, en línea <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/767441/EspecificacionesTecnicasGeneralesParaLaPerforacionDePozosParaAgua2016.pdf> [Consulta 17/02/2025].
- *Estadísticas del Agua en México 2016*; SEMARNAT y CONAGUA; México, 2016; en línea https://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/novedades/EstadisticasdelAguaMexico2016_CONAGUA.pdf [Consulta 05/03/2025].
- *Indicadores de la calidad del Agua*, CONAGUA; en línea <https://www.gob.mx/conagua/es/articulos/indicadores-de-calidad-del-agua?idiom=es> [Consulta 19/02/2025].

- *La eutrofización de cuerpos de agua: un síntoma antropogénico que requiere atención*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, CONAGUA, México, 2020, en línea <https://www.imta.gob.mx/gobmx/DOI/perspectivas/2020/b-imta-perspectivas-2020-08.pdf> [Consulta 19/02/2025].
- *Modelo de Marco Institucional para la gestión de los recursos hídricos en el Valle de México*; Primer Informe (noviembre 2012); Banco Interamericano de Desarrollo; España-México; en línea https://www.agua.unam.mx/sacmex/assets/docs/IDBOCS_GRH_ValleMexico.pdf [Consulta 19/02/2025].
- *Normas Oficiales Mexicanas*; Secretaría de Salud, en línea <https://www.gob.mx/salud/en/documentos/normas-oficiales-mexicanas-9705> [Consulta 19/02/2025].
- Observaciones generales aprobadas por el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, ONU; en línea https://conf-dts1.unog.ch/1%20spa/tradutek/derechos_hum_base/cescr/00_1_obs_grales_cte%20dchos%20ec%20soc%20cult.html [Consulta 15/02/2025].
- *Registro de descargas de aguas residuales De la Ciudad de México*; SEDEMA; en línea <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGEIRA/registrosambientales/RDAR/RDAR2017.pdf#:~:text=contaminantes%20identificados%20como%20%E2%80%9Ccarga%20org%C3%A1nica%E2%80%9D,se%20detectan%20en%20mayor%20cantidad> [Consulta 20/03/2025].
- *Reglas de Operación del Programa de Sistemas de Captación de Agua de Lluvia en Viviendas de la Ciudad de México*, en línea <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/CosechaDeLluvia/ROP-CDLL-2019.pdf> [Consulta 24/02/2025].
- *Reporte de las plantas de tratamiento de agua residual de las fuentes fijas de la Ciudad de México*; SEDEMA, en línea <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGEIRA/registrosambientales/RPTAR/ReportePTAR2018.pdf> [Consulta 20/03/2025].
- *Va Ciudad de México por sistema amplio de captación de agua de lluvia*; en línea <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/va-Ciudad-de-mexico-por-sistema-amplio-de-captacion-de-agua-de-lluvia> [Consulta 01/03/2025].

Sitios de Internet

- Comisión Nacional del Agua, en línea <https://www.gob.mx/conagua> [Consulta 17/02/2025].
- Gaceta Oficial de la Ciudad de México de fecha 16/05/2024; en línea https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/48566a8b2da295567b5d73b81f4702e3.pdf [Consulta 19/02/2025].
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en línea <https://www.inegi.org.mx/> [Consulta 20/02/2025].
- Secretaría de Gestión Integral del Agua de la Ciudad de México (SEGIAGUA); en línea <https://segiagua.cdmx.gob.mx/> [Consulta 15/02/2025].
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en línea <https://www.gob.mx/semarnat> [Consulta 19/02/2025].
- Secretaría de Salud; en línea <https://www.gob.mx/salud> [Consulta 19/02/2025].
- Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México; en línea <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/> [Consulta 28/02/2025].

- Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (REMECA), CONAGUA, en línea <https://www.gob.mx/conagua/es/articulos/resultados-de-la-red-nacional-de-medicion-de-calidad-del-agua-renameca?idiom=es> [Consulta 19/02/2025].

Legislación y Normativa

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; en línea <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf> [Consulta 15/02/2025].
- Constitución Política de la Ciudad de México; en línea [https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/estatutos/CONSTITUCION POLITICA DE LA CDMX 14.1.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/estatutos/CONSTITUCION_POLITICA_DE_LA_CDMX_14.1.pdf) [Consulta 15/02/2025].
- Ley de Aguas Nacionales; en línea <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf> [Consulta 19/02/2025].
- Ley de Salud; en línea <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGS.pdf> [Consulta 19/02/2025].
- Ley del derecho al acceso, disposición y saneamiento del agua de la Ciudad de México; en línea <https://www.congresocdmx.gob.mx/media/documentos/aee4b30ee338635d5c0f3312c553c7899330dd74.pdf> [Consulta 10/02/2025].
- Ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; en línea <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf> [Consulta 19/02/2025].
- Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994; en línea <https://salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/127ssa14.html> [Consulta 19/02/2025].
- Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021; en línea https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5650705&fecha=02/05/2022#gsc.tab=0 [Consulta 19/02/2025].
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021; en línea https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5645374&fecha=11/03/2022#gsc.tab=0 [Consulta 19/03/2025].