



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

**“El reto del agua en
México.”**

Paulina Lomelí García

Octubre 2024



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

El reto del agua en México

Paulina Lomelí García*

Documento de Trabajo No. 921

Octubre 2024

Clasificación temática: Desarrollo sustentable y cambio climático

Resumen

En el presente documento se describirá la situación que enfrenta México en materia de agua, dentro de un contexto de cambio climático, con el objetivo de analizar las acciones que se están llevando a cabo para garantizar el abastecimiento de agua y dar propuestas para enfrentar los retos.

Palabras claves: Agua, sequía, infraestructura, cambio climático

*La autora Paulina Lomelí García es Licenciada en Economía (ITAM). Investigadora Económica de la FRPH, en UNICEF, COPARMEX. Correo electrónico: paulina.lomeli@gmail.com / Las opiniones contenidas en este documento, así como su redacción, fuentes, metodología utilizada, y el cumplimiento de las disposiciones legales, corresponden exclusivamente al autor, y no representan necesariamente el punto de vista o el aval de la Fundación Rafael Preciado Hernández, A.C.



Contenido

I.- Introducción	1
Problemática Abordada.....	1
II.- Justificación de la realización de la investigación.....	4
III.- Objetivo	4
IV.- Planteamiento y delimitación del problema	5
V.- Marco teórico y conceptual de referencia.....	5
VI.- Hipótesis.....	7
VII.- Pruebas empíricas o cualitativas de la hipótesis.....	8
VIII.- Conclusiones y nueva agenda de investigación	37
Posibles soluciones.....	39
IX.- Bibliografía.....	42



I.- Introducción.

Problemática Abordada:

El agua es fundamental para la vida, y México está enfrentando desafíos fuertes que necesitan atención urgente, a fin de asegurar la provisión de agua. El agua ha escaseado en varias zonas del país provocando problemas a las familias y comunidades, así como a la actividad económica.

Hasta hace apenas unos meses se leían diversos artículos en donde se afirmó que 2024 sería el año más seco en México ya que el 65% del territorio nacional estaba pasando por un tipo de sequía. Dentro de ese contexto, el Monitor de Sequía en México (MSM), del Servicio Meteorológico Nacional, señaló al 30 de abril de 2024 que el número de municipios enfrentando sequía eran mil 963, es decir, 79.4 por ciento de los 2 mil 469 municipios y alcaldías de los 31 estados y la Ciudad de México. De estos municipios, 380 sufrían sequía extrema y 215 sequía excepcional. Esta prolongada sequía y las altísimas temperaturas llevaron a la caída en la producción de granos, principalmente de maíz, lo que podría convertir a México en el principal importador de este cereal en el mundo (en 2022 el primer lugar lo ocupó China). A continuación, se muestra el nivel de importaciones de maíz en miles de toneladas (México).

TABLA 1

	2021- 2022	2022- 2023	2023- 2024
Producción	26,762	28,000	27,400
Importaciones	17,572	18,000	18,200
Exportaciones	250	200	300
Consumo	44,000	45,000	46,200

Fuente: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

La sequía ha llevado a un estrés hídrico que se da cuando la demanda de agua es más alta que la cantidad disponible durante un lapso, o cuando se restringe su uso por la mala calidad del agua.

Los efectos de la sequía son enormes ya que las presas y lagos llegaron a estar en sus mínimos históricos, y muchos manantiales, ríos y arroyos están secos o en sus niveles muy preocupantes. Además, gran parte de las tierras de agricultura o ganadería no contaba con agua, por lo que hay una importante reducción del ganado. Asimismo, en las ciudades ha habido un aumento sin precedentes en el reparto de agua por tandeo (estrategia de racionamiento del servicio de agua en determinadas colonias o zonas por días).

Algunos estudios han encontrado que 70 % de la población mexicana vive en un lugar en el que la sequía está entre moderada y extrema y que 50 % padeció una sequía entre severa y excepcional.

En este contexto, el objetivo del presente documento es analizar por qué México se encuentra en una situación de estrés hídrico alto, los retos, lo que está haciendo el gobierno y lo que falta por hacer para garantizar el abasto de agua de la población. La problemática por analizar es el estrés hídrico que vive México y las acciones insuficientes que se han emprendido para garantizar el abasto de agua en cantidad y calidad.

Las soluciones estarán enfocadas en aumentar los presupuestos destinados en la infraestructura que se necesita para el tratamiento de agua, la captación de agua de lluvia, la mejoría en la distribución en cuanto a la cantidad y la calidad.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

Las preguntas por resolver son las siguientes:

- ¿Qué está pasando en México respecto al abasto de agua?
- ¿Qué factores han influido en el estrés hídrico que enfrenta el país?
- ¿Qué retos se tienen en el presente y en el corto plazos?
- ¿Qué acciones se están llevando a cabo para garantizar el abasto de agua?
- ¿Qué propuestas ayudarían a solucionar el problema?

El presente documento tiene una metodología descriptiva y analítica a partir de los últimos datos cualitativos y cuantitativos de Coparmex, Semarnat, INEGI e IMCO.

El orden por seguir en el documento es el siguiente:

En el primer apartado se explica la situación actual del agua respecto a su abastecimiento, su calidad dentro de un contexto de sequía y estrés hídrico que se está viviendo en el país.

En la segunda sección se analizan los retos que existen para poder garantizar que las personas tengan acceso al agua y que ésta sea de calidad, se señalan problemas como la sobre explotación de mantos acuíferos, la contaminación, la falta de previsión y planeación para enfrentar dichos retos.

En el siguiente apartado se habla de lo que se está haciendo actualmente para enfrentar esta emergencia en cuanto al abasto y la calidad del agua; señalando que el abasto de este recurso es un derecho humano y que por lo tanto debe haber un aumento en el presupuesto para invertir en la infraestructura adecuada para ello.

Por último, se dan las conclusiones en donde se señala si la hipótesis fue verdadera o no, se dan propuestas y se explica la nueva agenda de investigación.



II.- Justificación de la realización de la investigación

La relevancia de la presente investigación consiste en que el agua es un recurso indispensable para todos los seres vivos y por ello se deben emprender todas las medidas posibles a fin de garantizar su abasto.

Las soluciones estarán enfocadas en destinar más recursos para el tratamiento del agua, hacer más eficiente su uso, realizar campañas de concientización, evitar la contaminación del agua, captar el agua de lluvia y aprovecharla, etc.

Los beneficios esperados en la investigación son los siguientes:

Se contará con un diagnóstico breve sobre la situación actual del abastecimiento del agua en el país.

Se señalarán los principales retos a corto y mediano plazos respecto al acceso al agua.

Se vislumbrarán las acciones que está emprendiendo el Gobierno para solucionar el estrés hídrico en México.

Se darán algunas propuestas para que se garantice el consumo de agua y el abasto para diversos usos.

La relevancia social consiste en que, al garantizar el derecho humano al acceso al agua, se garantiza la vida y el desarrollo.

III.- Objetivo

El objetivo del presente documento es analizar la situación que está enfrentando México en cuanto al agua, los factores que han influido para llegar a esa situación, los retos que se están presentando y la perspectiva para diseñar políticas que den solución o aminoren el daño.



IV.- Planteamiento y delimitación del problema

El problema que se plantea en el presente documento es el grado de estrés hídrico que vive el país y la sequía tan severa que ha vivido en los últimos años, lo cual ha puesto de manifiesto que las políticas públicas para prever y solucionar han sido poco eficientes.

Las preguntas por resolver son:

¿Qué situación está enfrentando México respecto al agua: su abastecimiento y calidad? ¿Qué nivel de estrés hídrico se enfrenta? ¿Cuáles son los problemas que han surgido a raíz de la sequía? ¿Qué se está haciendo para enfrentar el problema de la falta de agua en muchos lugares? ¿Qué propuestas ayudarían a solucionar el problema?

El presente documento posee una metodología descriptiva y analítica basada en métodos cuantitativos y cualitativos, a partir de los últimos datos de SEMARNAT, CONAGUA, Coparmex, INEGI e IMCO.

V.- Marco teórico y conceptual de referencia

A pesar de las enormes cantidades de agua que aún se encuentran en el planeta Tierra, muchos años de gestión insostenible de este recurso han conducido, primero, a una escasez sobresaliente, y segundo, a situarse en un punto crítico dentro de muchas regiones del planeta. Tan es así que son muchos los habitantes de países del mundo que se apropian de más del 50 % de las fuentes de agua dulce renovable y accesible con que cuentan, provocando lo que se denomina estrés hídrico, concepto que más adelante se revisará y que además, contribuye a explicar mucho de lo que ocurre actualmente con el tema del agua a nivel mundial.



Tradicionalmente, la gestión de los recursos hídricos se ha centrado en un enfoque del lado de la oferta, en prácticamente todo el mundo, procurando suministrar agua a través de embalses o presas, trasvases o movimientos del recurso entre cuencas, así como una creciente extracción tanto de aguas superficiales como subterráneas, pero alcanzando un nivel crítico en muchas zonas del globo, como resultado de la sobreexplotación y por los importantes períodos de escasez de precipitaciones o sequías que se han presentado en los últimos tiempos. Así que, a pesar de darse esta tan afanosa gestión del recurso, se puede afirmar que todavía son miles de millones las personas que carecen de los servicios hídricos más básicos.

Es muy probable que el cambio climático que se presenta a nivel global exacerbará los efectos adversos que se registren a no muy largo plazo, por lo que no será raro que se presenten sequías por toda la Tierra, algunas de ellas con una mayor frecuencia y gravedad, como se ha estado viendo en la actualidad, incluido en el caso de México.

Por lo tanto, la continua y desmedida utilización del recurso, dejó de ser una opción de gestión para el futuro, incluso inmediato. La gravedad de las sequías por muchos puntos del planeta pone la alerta para emprender una gestión más racional del recurso.

Una gestión basada en un enfoque sostenible y que se centre en conservar el agua y utilizarla de manera más eficiente.

Para ello es fundamental compaginar la insaciable extracción del agua que demandan los sectores económicos con la necesidad de contar con ecosistemas sanos y vivaces. Situación que permitirá adaptarse de mejor manera al cambio climático que aqueja a todo el globo terráqueo.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

De ahí que, para lograr un uso más sustentable del recurso agua, será necesario que la población tenga más conciencia sobre la cuestión relativa a la conservación del agua. Todo ello puede concretarse mediante programas educativos escolares, folletos de las autoridades y publicaciones de los medios de comunicación.

Finalmente, una posibilidad de alcanzar un balance entre las necesidades de desarrollo económico del país y el funcionamiento de los ecosistemas se puede dar con base en las unidades territoriales de cuencas hidrográficas, como es el caso de la llamada Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH). Para llevar a cabo una eficiente gestión pública es fundamental tomar decisiones firmes sobre los mecanismos e inversiones que se necesitan para que realmente se garantice el acceso al agua, todo ello con base en los estudios actualizados de tendencias históricas, proyecciones y estrategias de acción.

VI.- Hipótesis

México no puede seguir postergando las decisiones de política pública en cuanto al abastecimiento de agua y su calidad, ya que las sequías han sido cada vez más duraderas y sus efectos han sido graves.



VII.- Pruebas empíricas o cualitativas de la hipótesis

Características actuales del abastecimiento de agua en México.

En el presente año (2024), se han presentado algunas de las temperaturas más elevadas que ha tenido la República Mexicana, en las diversas entidades federativas que lo componen, o dentro de algunas regiones específicas de éstas.¹ Incluso, el número de muertes y de personas con “golpes de calor”, aumentaron en forma cuantiosa, al menos hasta la primera quincena del mes de junio de 2024.² Asimismo, la sequía extrema en varios estados del país se vio considerablemente incrementada.³

Todo ello está conduciendo a severas crisis como las que ya vivió el país recientemente, en lo referido a la disponibilidad del agua.⁴ La actual sequía que se

1 Los estados de Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Guerrero, Michoacán, Nuevo León, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán registraron temperaturas superiores a los 45 grados Celsius durante el mes de mayo. En esta misma fecha, los estados de Baja California, Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Quintana Roo, registraron temperaturas que van entre los 40 a los 45 grados. Por su parte, en los estados de México, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y Zacatecas se registraron temperaturas que van de los 35 a los 40 grados. Finalmente, en el estado de Tlaxcala y en la Ciudad de México imperaron temperaturas entre los 30 y 35 grados. Ver en FORBES STAFF (2024), “Al menos 25 estados en México tendrán temperaturas mayores a 40 grados; prevén de 30 a 35 grados para la CDMX”, en *Forbes México* del 20 de mayo de 2024, disponible en <https://www.forbes.com.mx/al-menos-25-estados-en-mexico-tendran-temperaturas-mayores-a-40-grados-preven-de-30-a-35-grados-para-la-cdmx/>

2 SWISSINFO.CH (2024), “México registra 125 muertos por altas temperaturas en el país en lo que va del 2024”, en disponible en *Swissinfo.ch* del 13 de junio de 2024, <https://www.swissinfo.ch/spa/m%C3%A9xico-registra-125-muertos-por-altas-temperaturas-en-el-pa%C3%ADs-en-lo-que-va-de-2024/80604078>

3 De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (Conagua), 2 mil 105 de los 2 mil 471 municipios del país, presentaban algún tipo de afectación por la escasez de precipitaciones. Ver TINOCO MORALES, O. (2024), “Así es como el calor aumentó los niveles de sequía en México en las últimas semanas”, en *Infobae* del 29 Mayo de 2024, disponible en <https://www.infobae.com/mexico/2024/05/30/asi-es-como-el-calor-aumento-los-niveles-de-sequia-en-mexico-en-las-ultimas-semanas/>

4 El almacenamiento del recurso hídrico en todo el territorio nacional, fue de 48,752 mm³ para la segunda quincena de mayo de 2024. Dicha cifra, apenas si representó el 39% del volumen que en conjunto suman



vive en el país, realmente comenzó en 2022, pero ahora, el país está pasando por una de sus peores crisis hídricas por mucho tiempo. De acuerdo con datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), más de 65 % del territorio nacional presenta algún grado de sequía. Ahora bien, a partir de que se han presentado temperaturas excepcionalmente altas en distintas regiones de México, el 60% del territorio nacional presenta algún grado de sequía. Inclusive se maneja el término de estrés hídrico. En ese sentido, la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México (SEDEMA) observa que este fenómeno se presenta cuando la demanda de agua es más alta que la cantidad disponible del recurso o bien, el recurso es de mala calidad. Cabe reconocer que el World Resources Institute (WRI) ha señalado que hasta el 25 % o la cuarta parte de los habitantes del mundo actual, presentan anualmente condiciones muy graves de estrés hídrico.⁵ 17 países se encuentran en esta situación (informe *Acueduct* del WRI).

Este mismo informe del WRI muestra que México está ubicado en el lugar número 24 de un listado de 164 naciones estudiadas, es decir, presenta un “Alto estrés hídrico”, sólo Chile supera a México por encontrarse en el lugar 18 de estrés hídrico. Los factores que ayudan al país a aliviar su estrés hídrico es que se ubica entre dos cuencas oceánicas abatidas por ciclones tropicales que conducen grandes cantidades de humedad desde los océanos Pacífico y Atlántico. Gracias a este proceso se da un continuo reabastecimiento de agua mediante las lluvias para las fuentes tanto superficiales como subterráneas de agua.⁶ El consumo de agua anual asciende entre 40 y el 80% de las reservas de agua con que cuentan. A nivel

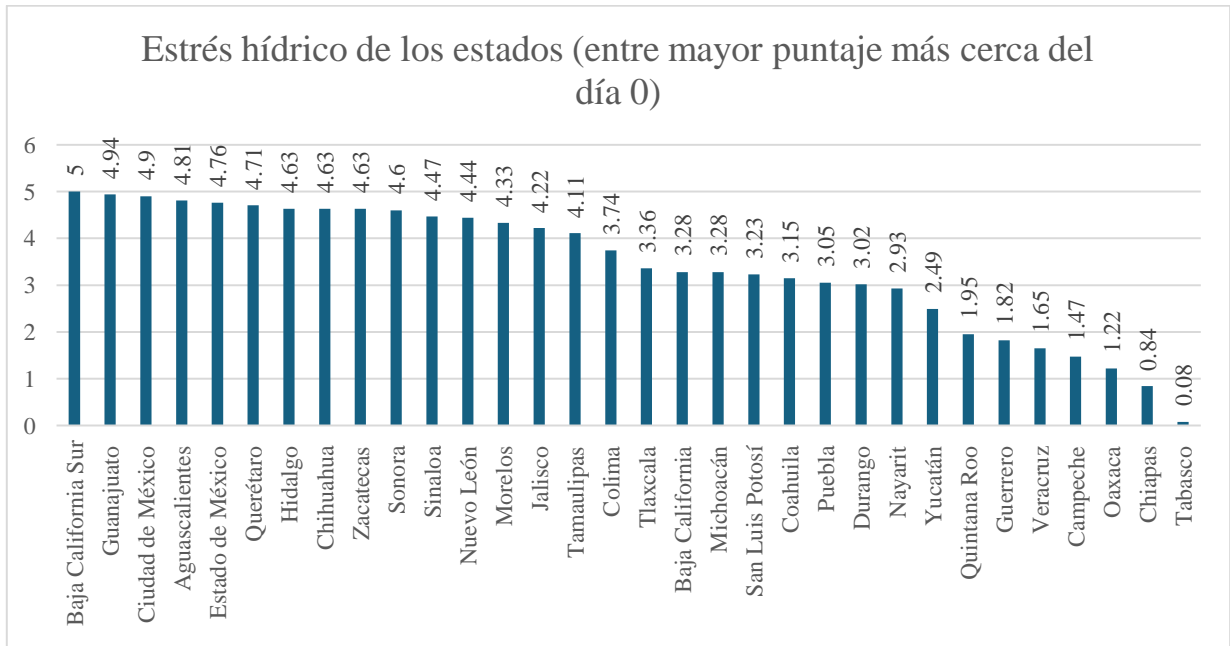
los 210 embalses con que cuenta el país. Esta cifra es la más baja que se ha presentado en México desde 2015. Ver en RODRÍGUEZ, I. (2024), “Nivel de presas, el más bajo desde al menos 2015”, en *El Economista* del 22 de mayo de 2024, disponible en <https://www.economista.com.mx/politica/Nivel-de-presas-el-mas-bajo-desde-al-menos-2015-20240522-0010.html>

5 HUERTA, L. (2024), op cit.

6 ARREGUÍN-CORTÉS, F.I., M. LÓPEZ-PÉREZ y C.E. CERVANTES-JAIMES (2020), op cit, p. 347.

regional, Baja California Sur es el estado con el mayor grado de “estrés hídrico” que hay en el país, dada la puntuación de 5.0 (la máxima posible)

GRÁFICA 1



Fuente: Elaboración propia con datos de la Lista del nivel de estrés hídrico de todos los estados de México, <https://www.wri.org/applications/aqueduct/country-rankings/?country=MEX>

Nota: (0-1) muy bajo (1-2) bajo (2-3) medio (3-4) alto (4-5) muy alto.

De acuerdo con esta gráfica, casi la mitad de las entidades federativas del país se encuentran en una situación de estrés hídrico muy alto, por lo que el día cero, o situación crítica cercana a lo extremo en materia de agua, por su escasez, se está acercando para varias de esas entidades federativas, en particular, y en general, para todo el país; de ahí que resolver esta situación, se vuelve uno de los retos más importantes que presenta el país en materia de agua. Al respecto, el informe del WRI previamente comentado, destaca que para resolver la problemática mencionada, constituyen requisitos indispensables el aumentar la eficiencia agrícola, invertir en infraestructura gris y verde para el manejo del agua y tratar,



reutilizar y reciclar el agua, es decir, concluye el citado informe: “debemos dejar de pensar en las aguas residuales como residuos, y tratarlas y reutilizarlas para crear una nueva fuente de agua”,⁷ entre otras soluciones y propuestas que se pueden destacar.

A continuación, se enlista una decena de los retos más apremiantes que tiene el país en materia de agua, así como sus posibles consecuencias e implicaciones.⁸

Principales retos que presenta el recurso agua en México y sus posibles implicaciones.

En esta lista, figuran los siguientes retos y las implicaciones más probables que se pueden destacar al respecto:

1.- La demanda que se tiene del recurso agua en el país, es exponencial, derivado del crecimiento poblacional y de la demanda que generan las distintas actividades económicas que existen en todo el territorio nacional.

A reserva de hablar más adelante de la desigual distribución del agua en espacio y tiempo, dentro del territorio nacional, se puede señalar de manera paradójica que, el mayor número de habitantes del país, las actividades económicas que observan

7 ERA BIOSOLUCIONES (2021), op cit.

8 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA (2018), “¿Está México preparado para enfrentar los retos del agua?”, en blog del *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua* del 1o de agosto de 2018, disponible en <https://www.gob.mx/imta/articulos/esta-mexico-preparado-para-enfrentar-los-retos-del-agua>; ver también GRUPO INCOTEX (2024), “Abordando la Crisis del Agua en México: Retos, Soluciones y Perspectivas Futuras”, en blog de Grupo Incotex del 30 enero de 2024, disponible en [11](https://grupoincotex.com/blog/crisis-del-agua-en-mexico/#:~:text=Los%20principales%20retos%20en%20la,la%20gesti%C3%B3n%20ineficiente%20del%20recurso; SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES – SEMARNAT – COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA – CONAGUA (2006), El agua en México, México 2006 – IV Foro Mundial del Agua, 37 p.; ARREGUÍN-CORTÉS, F.I., M. LÓPEZ-PÉREZ y C.E. CERVANTES-JAIMES (2020), op cit.</p></div><div data-bbox=)



una mayor productividad y las tasas de crecimiento más elevadas, se concentran en el centro, noroeste y norte del país, siendo la zona donde se demanda más agua, pero es también donde la disponibilidad natural de agua es menor que en el resto de México.⁹ Las proporciones y las cantidades, se presentan a continuación.

La proporción territorial en la distribución del recurso agua es, en términos generales, que tres cuartas partes de la población que se asientan en el territorio, en realidad el 77% de la población, sólo cuenta con una tercera parte de la disponibilidad natural del agua, o el 32%, y en este conjunto de zonas (centro, noroeste y norte del país), se genera del orden del 82% del Producto Interno Bruto (PIB). Como contraste, la zona sur del país cuenta con poco más de las dos terceras partes del recurso (68%), pero en ella se asienta casi la cuarta parte de la población (23%) y se genera una proporción del orden del 18% del PIB.¹⁰ Por lo que es un gran reto resolver la gran concentración de población y actividades económicas en un territorio con baja distribución de agua y elevado estrés hídrico. Al respecto, sería muy importante que cada ciudad y municipio del país cuente con estudios sobre el nivel de estrés hídrico que enfrenta.¹¹

De alguna manera, se puede decir en forma simbólica que *el vaso de agua* que le toca a cada habitante del país, con el tiempo, se ha ido reduciendo de manera considerable en cantidad. Así, se tiene previsto que la disponibilidad natural media de agua por habitante a nivel nacional haya pasado de 4,446 m³/hab/año en 2005,

9 SEMARNAT – CONAGUA (2006), op cit, p. 10.

10 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES – SEMARNAT – COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA – CONAGUA (2023), *Atlas del agua en México*, 158 p.

11 VILLANUEVA, A. - REDACCIÓN NACIONAL CONECTA (2022), “11 acciones para cuidar el agua y evitar en día cero en las ciudades”, en blog de *CONECTA* del Instituto Tecnológico de Monterrey, del 10 de octubre de 2022, disponible en <https://conecta.tec.mx/es/noticias/nacional/investigacion/11-acciones-para-cuidar-el-agua-y-evitar-el-dia-cero-en-las>



a 3,721 m³ /hab/año para el 2030, según proyecciones de población del Conejo Nacional de Población (CONAPO) que retoma la CONAGUA. Es decir, el reto de la menor disponibilidad de este recurso en el país es muy alto e implica muchos riesgos por la falta del recurso en cantidad y en calidad.

2.-La sobreexplotación de las cuencas y acuíferos es otro gran reto. Al respecto, existe un indicador para identificar el grado de presión que se desarrolla en cada cuenca hidrológica del país,¹² en materia de explotación y utilización del agua. El grado de presión sobre el recurso hídrico por cuenca, es un indicador porcentual de la presión a la que se ve sometido el recurso agua y se obtiene del cociente entre el volumen total de agua que se concesiona y el agua renovable por cada lugar donde se explota o se obtiene el recurso a nivel de cuenca.

En este caso, mientras más alto es el porcentaje, el grado de presión es mayor, como se puede ver a nivel de cuencas hidrológicas, donde además se conjugan cada una de estas por el grado de presión que tenían en el año de 2022:¹³

- Aguas del Valle de México con 128.6% (presión muy alta).

12 El concepto de cuenca hidrológica tiene que ver con la cavidad natural en la que se acumula agua, la cual circula hacia una corriente o cauce principal y finalmente llega a un punto común de salida. Se considera también como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos en el país. Por último, una región hidrológica está conformada por una o varias cuencas hidrológicas. Ver en SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES – SEMARNAT (2018), “¿Qué son las cuencas hidrológicas y las reservas de agua?”, en blog de SEMARNAT del 27 de junio de 2018, disponible en <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/que-son-las-cuencas-hidrologicas-y-las-reservas-de-agua#:~:text=Cuenca%20hidrol%C3%B3gica%3A,una%20o%20varias%20cuencas%20hidrol%C3%B3gicas>

13 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES – SEMARNAT – COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA – CONAGUA (2024), *Estadísticas del Agua en México 2023*, 312 p.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

- Península de Baja California 89.9%; Noroeste 83.2%; Cuencas Centrales del Norte 83.0%; Río Bravo 75.0%; Cuenca del Balsas 48.4%, Lerma – Santiago – Pacífico 45.9% y Pacífico Norte 40.5% (presión alta).
- Golfo Norte 21.0% (presión media).
- Península de Yucatán 19.1% (presión baja).
- Golfo Centro 6.4%, Pacífico Sur 5.4% y Frontera Sur 1.7% (sin estrés o presión muy baja).

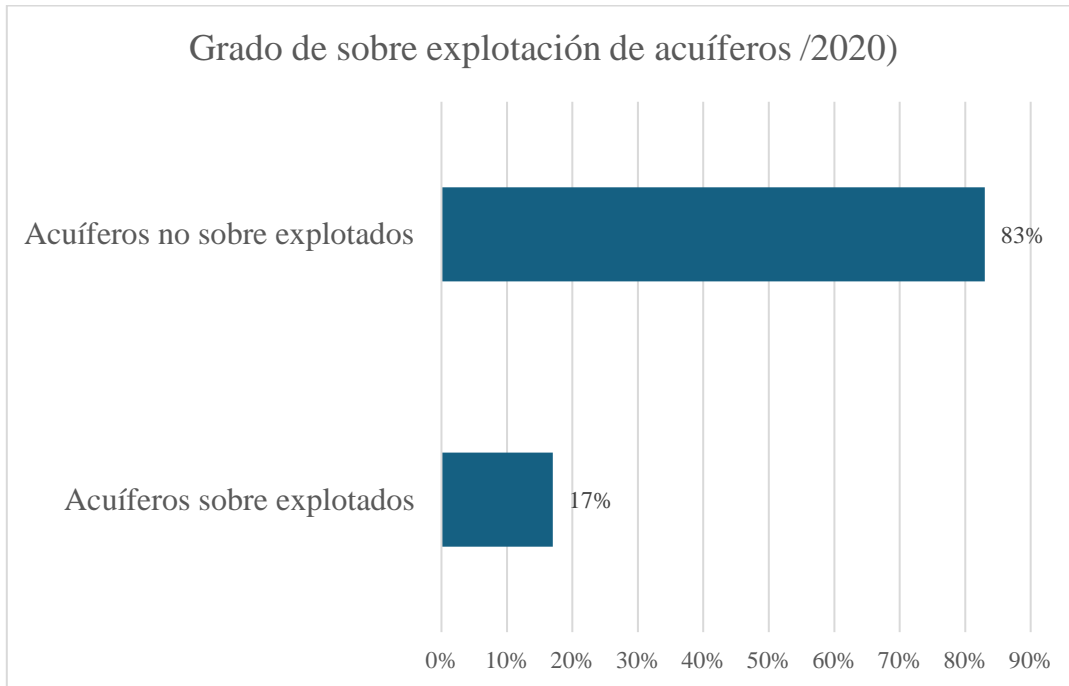
De acuerdo con este listado, más de las dos terceras partes del territorio nacional, de manera aproximada, se encuentran bajo un grado de presión alto y/o muy alto en materia de explotación del agua, por lo que es todo un reto para el país bajar el consumo del líquido vital en una proporción considerable. En especial, esto debe realizarse en la Zona Metropolitana del Valle de México, que comprende a toda la Ciudad de México y a algunos municipios de los Estados de México e Hidalgo, así como las cuencas con un grado de presión alta antes destacadas, donde destacan Zonas Metropolitanas altamente pobladas como las de Monterrey, Tijuana, La Laguna, Juárez y Chihuahua, Chihuahua, entre otras.

En cuanto al agua subterránea, son muchos los acuíferos del país que se encuentran sobreexplotados. Un acuífero sobreexplotado es aquel cuya recarga es menor que el proceso de explotación que se tiene de éste. A partir de un proceso de identificación, delimitación, estudio y cálculo de la disponibilidad, que se inició en México en el año 2001, el número de acuíferos sobreexplotados que se tenían identificados hasta 2019, de un total de 653, osciló entre 100 y 115. Datos más actuales, revelan que para 2020 había 111 acuíferos sobre explotados.¹⁴ Todo ello afecta tanto el consumo y uso de las personas como a las actividades agropecuarias e industriales. Esta situación, asimismo, eleva los costos de extracción del agua y

¹⁴ Ibid, pp. 51-52.

provoca hundimientos en el terreno. A continuación, la siguiente gráfica expresa el porcentaje de acuíferos sobre explotados del país, en el último año citado:

GRÁFICA 2



FUENTE: Elaboración propia con datos de SEMARNAT – CONAGUA (2024), *Estadísticas del Agua en México 2023*, p. 52.

Además de estos procesos de sobre explotación que presentan los acuíferos de México, el 5% de los mismos tiene problemas de salinización (IMCO),¹⁵ por lo que prácticamente es imposible utilizarlos en este estado. El reto de todo esto es cómo realizar una explotación más racional del recurso y cuidar de mejor manera sus condiciones físicas para que no reciban contaminantes los acuíferos o cuerpos de agua del país, o la menor cantidad de ellos, conforme a normas oficiales de cuidado del recurso que se han establecido.

15 INSTITUTO MEXICANO PARA LA COMPETITIVIDAD – IMCO (2023a), “Diagnóstico IMCO. Situación del agua en México”, *Nota Informativa*, Ciudad de México, 08 febrero de 2023, 3 p.



3.- La desigual distribución del agua en todo el territorio nacional y de los fenómenos asociados a ésta, tanto en cantidad como en calidad; lo cual se debe a las diferencias de clima y relieve, así como a la infraestructura que posee cada región del país.

En la República Mexicana, 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 las zonas 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 (de donde proviene el 60% del agua potable) es la contaminación derivada de las aguas residuales (domésticas, industriales, agrícolas o ganaderas) que se vierten sin ningún tipo de tratamiento (IMCO) y sobre lo que se volverá más adelante.

Asimismo, las lluvias son muy intensas en algunas zonas de México, particularmente en el Sur y Sureste del país y falta de éstas en otras zonas de éste, especialmente del Norte y el Noroeste. En cuanto a este tema, en un estudio del IMCO, se ha señalado que México recibe alrededor de 1.5 millones de hm³ de agua al año, en promedio, por medio de precipitaciones. Un 67% de este recurso cae entre los meses de junio y septiembre, especialmente en la zona Sur-Sureste del país que ya se señaló y donde se dan, prácticamente, el 50% de las lluvias que recibe todo el territorio nacional.

Asimismo, como un dato adicional, se observa que la precipitación promedio anual a nivel nacional ha aumentado a través del tiempo, debido al cambio climático que se detecta a nivel global, aunque con algunas excepciones como es el caso de la Ciudad de México y el Estado de México, donde la lluvia se ha reducido en 13 mm en el primer caso y en el segundo 28 mm. Esta reducción se ha identificado en lo que va del año 2000 al 2021. En contraste, se han detectado entidades federativas



en el país que han experimentado un aumento drástico en el nivel de sus precipitaciones durante el periodo citado, como son Chiapas con 27mm, Quintana Roo con 32 mm, Campeche con 71 mm, Veracruz con 32 mm, Guanajuato con 29 mm, Chihuahua con 11 mm y Coahuila con 22 mm.¹⁶ Si bien es cierto, en meses previos se observaron condiciones favorables para la sequía, en la actualidad se ha visto como el nivel de precipitación ha conducido al llenado de presas y vasos receptores de agua en el país. Sin embargo, la desigual distribución del recurso su inadecuada gestión, sobre lo que se retomará más adelante, persisten en el país; por lo que esto debe resolverse de alguna manera, ya que constituye otro gran reto a resolver con urgencia.

4.- Un alto nivel de contaminación de muchos cuerpos de agua por descargas industriales, agrícolas y urbanas, que da como resultado una menor disponibilidad del recurso.

Se debe entender por contaminación a la incorporación de agentes extraños que entran al agua y que son capaces de modificar la composición física, química y su calidad.¹⁷ La contaminación del agua es un factor que limita en forma considerable la disponibilidad del recurso porque disminuye su calidad, con la posible afectación de la salud, o la posibilidad de utilizarlo en múltiples actividades. Pero la contaminación del agua no solo afecta la salud humana y las diversas actividades que requieren de este recurso, sino que también afecta a la biodiversidad y ecosistemas acuáticos.

Al respecto, se ha detectado que un 70% de los cuerpos de agua que tiene el país poseen algún grado de contaminación, principalmente por descargas de aguas

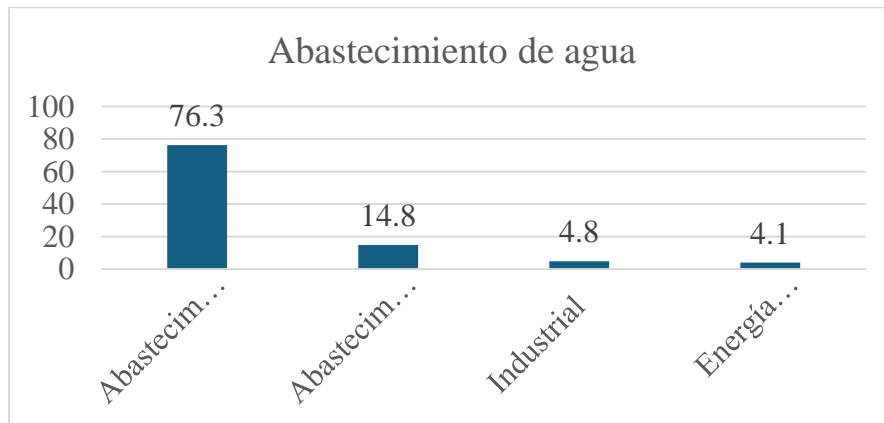
16 INSTITUTO MEXICANO PARA LA COMPETITIVIDAD – IMCO (2023b), *Aguas en México: ¿escasez o mala gestión?*, Investigación del IMCO, México, 42 p.

17 SEMARNAT – CONAGUA (2024), op cit, p. 290.

residuales sin tratar, desechos industriales y residuos químicos generados por actividades agrícolas.¹⁸ Todo lo cual, está identificado por monitoreos de la red de medición de calidad de aguas superficiales que hay en México. Esta red, cuenta con 5,068 sitios o estaciones de monitoreo, por lo que se puede considerar un mecanismo de medición y detección confiable.¹⁹

Ahora bien, los usos del agua en México se determinan por concesiones dadas por la CONAGUA, y el mayor volumen concesionado para usos consuntivos,²⁰ lo representa el uso que se agrupa para fines agrícolas, principalmente en cuestiones de riego. En la siguiente gráfica se observan los porcentajes de cada uso consuntivo en el país durante el año de 2022:

GRÁFICA 3



FUENTE: Elaboración propia con datos de SEMARNAT – CONAGUA (2024), *Estadísticas del Agua en México 2023*, p. 71.

¹⁸ GRUPO INCOTEX (2024), op cit.

¹⁹ ARREGUÍN-CORTÉS, F.I., M. LÓPEZ-PÉREZ y C.E. CERVANTES-JAIMES (2020), op cit, p. 349.

²⁰ El uso consuntivo del agua tiene que ver con el volumen de agua de cierta calidad que se consume al realizar una actividad específica. Esto se determina como la diferencia del volumen de una calidad determinada que se extrae, menos el volumen de una calidad también determinada que se descarga, y que se señala en el título de concesión respectivo. Ver en SEMARNAT – CONAGUA (2024), op cit, pp. 294.



Respecto a tales usos, en los últimos años la agricultura ha utilizado una cada vez mayor cantidad de agroquímicos, lo que ha derivado en una creciente contaminación de suelos y acuíferos.²¹ Es decir, la actividad agrícola del país que utiliza fertilizantes en forma desmedida provoca la contaminación de las fuentes de agua del país, al verter estas sustancias químicas al suelo son alcanzados los cuerpos freáticos del subsuelo.

La generación de energía eléctrica a partir de centrales termoeléctricas, que sólo representa el 4% del agua en títulos de concesión en México, es otro ejemplo de contaminación del agua, aunque más directa, la cual utiliza el recurso en los procesos de enfriamiento de vapor que sale de las turbinas. Después de ello, el agua se regresa a los cuerpos de agua de donde fue extraída, provocando contaminación térmica, así como altos contenidos de cloro que acompañan los procesos de enfriamiento, además de otras sustancias tóxicas que incrementan la contaminación de los cuerpos de agua.²² Otros usos del agua para fines industriales y su empleo a nivel urbano y doméstico, contribuyen sin duda, a una mayor contaminación del recurso. Por ende, este reto debe llevar a un mayor cuidado de los cuerpos y fuentes de agua del país, con normas y procedimientos más eficaces para ello.

5.- La falta de planeación para prevenir y atender desastres naturales que afectan diversos ámbitos del país y en especial, algunos elementos de la infraestructura hidráulica. Por su ubicación, México se encuentra localizado en una zona que se ve afectada por diversos fenómenos naturales, así como los que genera la propia población, que anualmente causan daños, pérdidas económicas y humanas,

²¹ Ibid, p. 208.

²² IMCO (2023b), op cit, p. 17.



lamentablemente. En los últimos tiempos, los fenómenos naturales en México han dejado daños con un costo promedio anual que alcanza las 100 vidas humanas y los 700 millones de dólares.²³

Entre los fenómenos que favorece la ubicación geográfica de México, figuran los de tipo hidrometeorológico, como es el caso de los 25 huracanes que en promedio se generan anualmente sobre todo el territorio nacional, si bien es cierto, éstos afectan de manera más particular las zonas costeras del país. Asimismo, los fenómenos antes referidos se asocian con lluvias torrenciales que provocan inundaciones y deslaves.²⁴ Con las inundaciones se puede dar el rompimiento de presas, por lo que es muy importante estudiar la posibilidad y ocurrencia de este fenómeno que puede afectar la infraestructura hidráulica del país o a los poblados que se encuentran en las partes bajas del territorio, para así prevenir posibles daños. Se puede afirmar que en cualquier región de México se pueden sufrir inundaciones, pero esto es más común en las partes bajas del país. A continuación, se enlistan una serie de daños provocados por las inundaciones y deslaves, así como los costos y requerimientos asociados a estos fenómenos:²⁵

- Es necesario dragar al año, unos 300 millones de m³ para mantener navegables los ríos y puertos del país.
- Se pueden perder, también al año, 1.1 billones de m³ de capacidad retentiva de agua en los embalses y presas de México.

23 SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN – SEGOB – CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES – CENAPRED (2014a), *Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México*, México, 232 p.

24 SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN – SEGOB – CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES – CENAPRED (2014b), *Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y de Riesgos*, México, 453 p.

25 SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN – SEGOB – CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES – CENAPRED (2014a), *op cit*, pp. 140 y 151.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

- Se estima que podrían producirse también por año, daños por 270 millones de dólares, por procesos erosivos que se producen en las márgenes de los diferentes ríos de la República Mexicana.
- Son cada vez más los flujos de escombros que se detectan por todos los cauces del territorio nacional.

Por el contrario, existen amplias regiones del país que se ven severamente afectadas por la escasez del recurso durante tiempos bastante considerables, dando lugar a las sequías, poniendo en riesgo con ello la agricultura, la ganadería y en consecuencia, la alimentación de la población. Sobre esto se volverá más adelante.

Ahora bien, en un grado muy elevado, los problemas que ocasiona el riesgo hidrometeorológico en el país están asociados con la inadecuada planeación y escaso ordenamiento del territorio, además de una limitada política para reducir el riesgo, sumada a la deficiente aplicación de la normatividad tanto federal como estatal, como es la falta de respeto a la zona federal de ríos y otros cuerpos de agua, la falta de medidas que garanticen una localización más segura para los asentamientos humanos en el país, además de un inadecuado manejo de las cuencas hidrográficas del territorio nacional que, entre otros aspectos, ha traído deterioro ambiental.²⁶ Resultado de todo esto es que, hoy en día, son muchos los habitantes del país que residen en zonas de riesgo; el cual, puede catalogarse como alto, medio o bajo. El reto, al respecto, es buscar los mecanismos más adecuados para prevenir o responder a los eventuales riesgos hidrometeorológicos que afectan al país.

26 MANSILLA, E. e I. RUBIO (2010), *Diagnóstico nacional de los asentamientos humanos ante el riesgo de desastres*, SEDESOL, México, 128 p.



6.- El sobrecalentamiento global ha recrudecido las sequías en buena parte del territorio. Se considera que tanto las sequías como las olas de calor, las inundaciones, ciclones e incendios, constituyen fenómenos hidrometeorológicos extremos que revelan la elevada vulnerabilidad y la exposición al riesgo de muchos ecosistemas y asentamientos humanos ante el cambio climático que se observa a nivel global.

En realidad, México es un país vulnerable a las sequías por encontrarse el 52% de su territorio ubicado en climas áridos o semiáridos. En total, 14 entidades federativas se encuentran en estas zonas. Aunque las sequías son fenómenos recurrentes, en años recientes se han vuelto más agudas, largas y frecuentes.²⁷ Así, en los años que van de 2011 a 2013, se produjo una sequía que cubrió el 90% del territorio nacional y para los años 2021 y 2024 se han detectado sequías severas que, en promedio, cubren el 75% del territorio nacional, en cada uno de los años señalados. Las sequías ocurren cuando las lluvias se presentan con mucha menor fuerza y constancia de como lo hacen típicamente, todo lo cual, afecta de manera primordial a la actividad agrícola del país. Asimismo, las sequías son los desastres naturales más costosos porque afectan a más personas que otro tipo de desastres.²⁸

Para medir el nivel de sequía que se presenta en el país, México participa en el “Monitor de Sequía de América del Norte” (MSAN), el cual permite analizar condiciones climáticas para poder monitorear la sequía a gran escala en América del Norte, de forma continua y a gran escala. Los tipos de sequía considerados en dicho monitor incluyen las sequías de tipo: moderada, severa, extrema y excepcional; las sequías que se han presentado en el periodo 2021-2022, desde

²⁷ IMCO (2023b), op cit, p. 22-23.

²⁸ SEMARNAT – CONAGUA (2024), op cit, pp. 205; EXPANSIÓN POLÍTICA (2024), “Las lluvias en México ayudan a reducir la sequía en 19%”, en *Expansión Política* del 16 julio 2024, disponible en <https://politica.expansion.mx/mexico/2024/07/16/lluvias-en-mexico-disminuyeron-sequia-19>



moderada hasta excepcional han, cubierto más de la mitad del territorio nacional.²⁹ Así que, el reto principal en este aspecto es cómo responder ante la severidad del fenómeno de la sequía, cada vez más presente en la república, así como otros fenómenos asociados a este fenómeno como son la deforestación y la pérdida de suelo.

7.- Los conflictos derivados de la competencia por el uso del recurso, a nivel de las comunidades y las empresas o entre las poblaciones marginadas y grandes desarrollos inmobiliarios.

Para empezar, hay que considerar ¿cuáles son las variables que intervienen en la generación y desarrollo de un conflicto?, pero particularmente enfocado al tema del agua. En materia ecológica y ambiental, se pueden considerar los siguientes aspectos: la escasez de agua, la cual está determinada por variables climáticas, como ya se ha registrado a lo largo de este documento, además de la situación de las aguas subterráneas y superficiales, entre otras. Por otra parte, en la demanda y oferta del recurso, es conveniente destacar que también influyen variables de tipo social como son las motivaciones políticas y organizativas o empresariales de las partes involucradas, así como la capacidad de las redes de infraestructura hidráulica que se utilizan, además de sus necesidades de mantenimiento, y los recursos económicos que se destinan para ampliar o mantener dichas redes.³⁰

Sin embargo, de manera histórica se ha podido constatar que son más los casos en los que se han producido acuerdos sobre el uso del agua, que enfrentamientos por tales motivos. Por esto mismo, no es tan fácil estimar la tendencia que presentan los conflictos por el agua en el caso de México, pues no existe un registro de ellos,

29 SEMARNAT – CONAGUA (2024), op cit, pp. 36-39.

30 SAINZ, J. y M. BECERRA (2003), “Los conflictos por el agua en México”, en *Gaceta Ecológica* de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, núm. 67, abril-junio, 2003, pp. 61-68, México.



sino sólo de manera sesgada a través de las instituciones involucradas en esos conflictos. A pesar de todo, existe información hemerográfica que da cuenta de un significativo aumento de estos conflictos en el país, especialmente en las tres últimas décadas; y no podría ser de otra manera porque el agua es un recurso estratégico y muy disputado, que en torno a su control y uso se producen muchos conflictos y luchas.³¹ Al parecer, el principal detonador de nuevos conflictos, no sólo a largo sino más bien a corto plazo, es la escasez del recurso. Este último, es un fenómeno crítico y creciente que se ha venido dando cada vez más en México, y aun con repercusiones regionales.³²

En ese sentido, la región Lerma-Santiago-Pacífico podría ser una de las más conflictivas porque tiene el consumo de agua más elevado del país, ya que absorbe el 20% del agua del territorio nacional y solo aporta un 2% del agua renovable. Además, es la región con el mayor número de cuencas sobre explotadas, con 27% de ellas (IMCO). Aunado a todo esto, cabe resaltar que el Sistema Cutzamala se ubica en dicha región y es uno de los principales abastecedores de agua de la Ciudad de México y del Estado de México, pero se ha situado en muy bajos niveles de abastecimiento en los últimos años,³³ por lo que se han presentado o se pueden presentar más problemas por ello.

Si no se atiende el problema hídrico del país, “podría venir un problema de conflictividad por el agua, problema de presiones sociales por el agua y lo estamos viviendo [...] en las manifestaciones públicas, en muchas colonias donde se manifiestan [los colonos], cierran vialidades, [llevan a cabo] bloqueos de calle o la

31 VARGAS VELÁZQUEZ, S. (2014), “Los conflictos por el agua y la complejidad sociohídrica de México”, en *H2O Gestión del agua*, año 1 / abril – junio 2014, México, pp. 10-17.

32 LÓPEZ MORALES, C.A. (2018), *El estado del agua en México, retos, oportunidades y perspectivas*, El Colegio de México, México.

33 IMCO (2023b), op cit, p. 30.



falta de agua y cada vez la vemos más y más y más”, advirtió Raúl Rodríguez Márquez, presidente del Consejo Consultivo del Agua en México.³⁴ En el mismo sentido, Jorge Fuentes Martínez, Director de Proyectos del citado organismo aseguró que “Tenemos el riesgo de que se incrementen los conflictos sociales por falta de agua”.³⁵ De ahí que el reto principal sea detener tales conflictos.

8.- La débil gestión que existe en el país del recurso agua, así como la falta o ineficiencia en el manejo de infraestructura para reutilizar, sanear y potabilizar dicho recurso.

En este punto, México enfrenta grandes retos. Para entenderlos, es necesario reconocer las debilidades que persisten en materia administrativa, además de tomar en cuenta las enormes dificultades que enfrentan las áreas del territorio nacional por la escasez que tienen del recurso, como es el Norte y Centro del país (IMCO).³⁶ A todo ello, debe añadirse que el aumento de la población nacional en general, así como el desmedido crecimiento poblacional y demanda del recurso que tienen las áreas urbanas del país aumentan las dificultades para la gestión del recurso; asimismo, los usos del agua que existen por sector, tanto aquellos bajo concesión como los que tienen un carácter clandestinos,³⁷ además del crecimiento económico

34 ROJAS, A. (2024), “Alertan por conflictos sociales por escasez de agua en México”, en *El Economista* del 20 de junio de 2024, disponible en <https://www.economista.com.mx/politica/Alertan-por-conflictos-sociales-por-escasez-de-agua-en-Mexico-20240620-0013.html>

35 VELA, D.S. (2024), “Investigador prevé conflictos sociales en 2024 por crisis hídrica”, en *El Financiero* del 15 de enero de 2024, disponible en <https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/2024/01/15/investigador-preve-conflictos-sociales-en-2024-por-crisis-hidrica/>

36 IMCO (2023b), op cit, p. 29.

37 Existe un gran número de títulos de concesión de pozos para uso agrícola, pero derivado del aumento de la expansión urbana en el país, ha cambiado su uso y ante la falta de fiscalización de la CONAGUA, siguen en uso pero ahora en forma irregular por no decir ilegal, por lo que son fuente de abasto *pirata* del mercado de agua. En ese sentido, es muy difícil controlar su uso y las descargas residuales que se generan. Ver en CONFEDERACIÓN PATRONAL DE LA REPÚBLICA MEXICANA – COPARMEX (2024), “México en



que es también un gran consumidor y el aumento de sequías e inundaciones que afectan la captación y abastecimiento del recurso, son algunos de los principales factores a considerar en el proceso de gestión de este recurso.

Los problemas antes mencionados, así como otros más que comprende el tema de la gestión del agua en México y que ya han sido mencionados a lo largo del documento, permiten identificar cinco grandes retos que se enlistan a continuación:³⁸

- Lograr posicionar la gestión del agua ya no solamente como un tema de atención social y económica, sino como un asunto estratégico y de seguridad nacional. Esta condición no se ha dado así en México, hasta ahora, pero es vital realizarlo por la escasez del recurso.
- Hacer ver y garantizar que el derecho humano al agua y su saneamiento es y debe ser algo real entre la población,³⁹ así como el derecho a un medio ambiente sano, es decir, que la gestión del recurso adquiera un toque de sustentabilidad social y ambiental.
- Avanzar en el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sustentable para un abasto, saneamiento, prevención y protección ante desastres y cooperación transfronteriza adecuada del recurso.⁴⁰

crisis por falta de agua”, en blog de *SeñalCoparmex* del 14 de febrero de 2024, disponible en <https://coparmex.org.mx/mexico-en-crisis-por-falta-de-agua/>

38 ARREGUÍN-CORTÉS, F.I., M. LÓPEZ-PÉREZ y C.E. CERVANTES-JAIMES (2020), op cit, pp. 358, 362 y 363.

39 Se afirma que el país debe contar con servicios de agua potable y saneamiento que estén gestionados de manera segura. Ello se traduce en poder beber el agua de fuentes ubicadas en el lugar de asiento y estar disponible siempre que se necesite, además de estar libre de contaminación. Asimismo, que se utilicen inodoros higiénicos cuyos desechos puedan tratarse y eliminarse en forma segura. Ver en SEMARNAT – CONAGUA (2024), op cit, p. 214.

40 Al respecto, existen dos acuerdos de aguas internacionales o de cooperación transfronteriza, entre México y Estados Unidos de América. Un primer acuerdo es la Convención para la Equitativa Distribución de las aguas del Río Grande o Bravo que asigna una determinada cantidad de agua al Valle de Juárez. El otro acuerdo tiene que ver con la distribución de aguas internacionales entre estos dos países que se firmó en 1944 y que permite distribuir en forma coordinada las aguas de los ríos colindantes del Colorado, Tijuana y Bravo entre ambos



- Llevar la equidad de género, la transparencia y la rendición de cuentas sobre el recurso de manera real y creíble para que la ciudadanía esté segura sobre el tema.
- Desconcentrar y descentralizar la gestión del agua. Este proceso es recomendable hacerlo por cuenca o por acuífero, no por estado, municipio o localidad, porque los límites políticos no se corresponden con los hidrológicos. Asimismo, es pertinente descentralizar tareas y acciones, para asegurar el proceso de gestión.

Finalmente, dentro de este punto, debe considerarse no sólo la falta de infraestructura para reutilizar, sanear y potabilizar dicho recurso, sino que es importante señalar que se debe utilizar de forma eficiente la infraestructura existente. En algunos casos si se puede requerir de más o de nueva infraestructura, pero el hecho de instalar más infraestructura no mejora por sí mismo el servicio (IMCO). El planteamiento principal sigue siendo mejorar la gestión del recurso, por lo que principalmente se debe poner atención a las tomas clandestinas de agua y a las fugas que se presentan.⁴¹ Así que, una mejora en la gestión del recurso, en general, es el principal reto que se identifica en este punto.

8.- La falta de visión y voluntad política para invertir en más plantas de tratamiento de aguas residuales.

El agua que ya ha sido utilizada se descarga como agua residual por medio del sistema de alcantarillado del país o directamente al medio ambiente, aunque en un porcentaje relativamente bajo. Para el año 2020, la cobertura de alcantarillado a

países. Todo ello a pesar de las sequías que se han presentado en la zona, especialmente en los últimos años. Ver en IMCO (2023b), op cit, p. 28.

⁴¹ Ibid, p. 33.



nivel nacional fue de 93.8%, ya sea mediante la red pública de drenaje o a través de fosas sépticas.⁴²

Ahora bien, es importante señalar que las descargas residuales se clasifican en municipales, por un lado, o en el caso de la Ciudad de México, las generadas en las Alcaldías, y no municipales, por otro. Las descargas municipales o de las Alcaldías, son generadas en los centros de población del país y se colectan en los sistemas de alcantarillado urbano y rural. En el caso de las descargas no municipales, las cuales son generadas por otros usos como puede ser el uso industrial, se descargan directamente a distintos cuerpos de agua del territorio nacional sin ser conducidas a los sistemas de alcantarillado con que cuenta el país. Sin embargo, cierto porcentaje de las aguas residuales vertidas por la industria son sometidas a tratamiento, como se podrá ver más adelante.

Así que, en lo que se refiere a la infraestructura hidráulica con la que cuenta el país para tratar aguas residuales, se dispuso, en los años 2021 y 2022, de las siguientes plantas de tratamiento, con sus respectivas capacidades instaladas y caudales tratados:⁴³

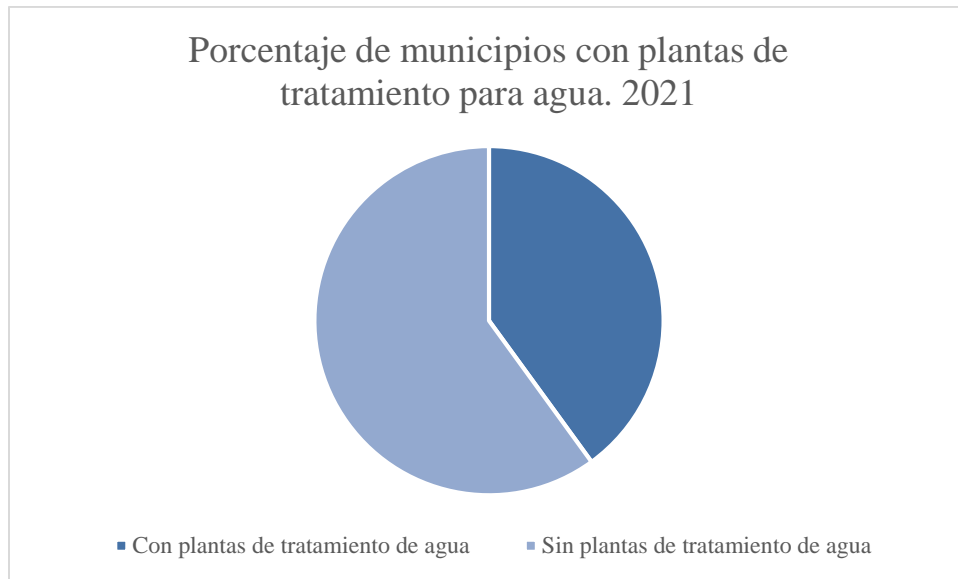
En el año 2021, existían 2,872 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación, con una capacidad instalada para tratar 198.60 m³/s de agua residual y con un caudal tratado de solamente 145.34 m³/s. Es decir, en 2021 sólo se utilizó el 73.18% de la capacidad instalada para tratar aguas residuales municipales. Para el año 2022, descendió el número de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación a 2,774, una capacidad instalada para tratar 195.54 m³/s de agua residual, con un caudal tratado de solamente 143.76

42 SEMARNAT – CONAGUA (2023), op cit, p. 66.

43 SEMARNAT – CONAGUA (2024), op cit, pp. 127 y 129-130.

m³/s, pues sólo se utilizó el 73.51% de la capacidad instalada para tratar aguas residuales municipales. En la siguiente gráfica se observa el porcentaje de municipios que cuentan con plantas de tratamiento, con lo que también se debe considerar como un déficit importante:

GRÁFICA 4



FUENTE: Elaboración propia con datos de INEGI (2021), “Tratamiento de las aguas negras” en *Cuéntame*, disponible en <https://cuentame.inegi.org.mx/territorio/ambiente/residual.aspx?tema=T>.

Si bien, se debe considerar que existe un déficit a nivel municipal para el tratamiento de aguas residuales, se puede determinar que no en todos los casos, de los municipios faltantes, requerirían una planta o plantas de tratamiento industrial, en términos generales, sino una o varias plantas alternativas, con un prototipo de mayor sustentabilidad urbana.

Por otra parte, en 2021 había 3,745 plantas de tratamiento de aguas residuales industriales en operación, pero con una capacidad instalada para tratar solamente 70.10 m³/s de aguas residuales, para un caudal tratado de sólo 56.17 m³/s. Es decir, sólo se utilizó el 80.12% de la capacidad instalada para tratar aguas residuales de



tipo industrial en ese año. Por su parte, en 2022 se incrementó a 3,809 el número de plantas de tratamiento de aguas residuales industriales en operación, para una capacidad instalada de 75.05 m³/s y caudal tratado de 58.11 m³/s. Para este último año, sólo se utilizó el 77.43% de la capacidad instalada para tratar aguas residuales de tipo industrial.

No obstante, para el año 2022 se reconoce que el total de descargas residuales municipales totalizó los 281.88 m³/s y las descargas residuales de este tipo que se recolectaron en el sistema de alcantarillado alcanzaron los 215.56 m³/s. Sin embargo, la capacidad instalada para ese año no es suficiente para tratar el caudal colectado por dicho sistema, sino que es deficitario en 10.23%. Ahora bien, si se detecta el déficit que se dio sobre el total de aguas residuales a nivel municipal, no sólo las colectadas, éste se incrementó a 44.15% en dicho año.

En el caso de las descargas residuales de tipo industrial, resulta mayor el déficit porque en ese año se generaron 226.21 m³/s de descargas de este tipo y la capacidad instalada es de solamente 75.05 m³/s, por lo que ese déficit alcanzó un impresionante 201.41%.⁴⁴ En realidad, el sector industrial debe hacer esfuerzos mayúsculos para incrementar la capacidad de tratamiento de sus plantas. La Coparmex reconoce que con el desarrollo tecnológico que actualmente existe, se puede tratar el agua a costos muy aceptables, con el fin de tener agua de calidad para distintos fines y usos.⁴⁵ El reto es romper con la falta de visión y emprender más proyectos para el tratamiento de aguas residuales, si bien, sobre todo dentro del sector industrial, pero también dentro del municipal y urbano, en aquellos municipios donde es más pertinente hacerlo, como se expresó con anterioridad.

44 SEMARNAT – CONAGUA (2023), op cit, p. 68.

45 COPARMEX (2024), op cit.



10.- La poca exigencia ciudadana para asignar más presupuesto al tema de dotación y/o saneamiento del agua, investigación y desarrollo tecnológico.

Los muchos problemas y retos destacados, como se ha visto, ocasionan un impacto fuerte y directo en la disponibilidad del recurso agua para la población, así como para la agricultura y otras actividades que la requieren, con lo que se exacerba la desigualdad social y económica del país. Según la CONAGUA, sólo en materia de disponibilidad de agua potable de calidad, existen al menos 10 millones de personas en el país que no cuentan con ella.⁴⁶ Asimismo, se reporta que en el país existían 5,852 sitios de descarga de aguas negras, hasta 2021, además de que el 6.2% de la población de México, un equivalente a 7.4 millones de personas, no tenían cobertura de alcantarillado ni acceso a fosa séptica en 2020.⁴⁷ De igual manera, se advierte una desigual inversión en materia de agua potable, alcantarillado y saneamiento.⁴⁸ La tabla siguiente muestra la inversión generada en los rubros de agua potable, alcantarillado y saneamiento, entre otros, en los años que van de 2010 a 2022:

46 GRUPO INCOTEX (2024), op cit.

47 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA – INEGI (2021), “Tratamiento de las aguas negras” en *Cuéntame*, disponible en <https://cuentame.inegi.org.mx/territorio/ambiente/residual.aspx?tema=T;> SEMARNAT – CONAGUA (2023), op cit, p. 66.

48 Por saneamiento del agua se debe entender la colecta y transporte de agua residual y su tratamiento, de forma que su evacuación genere los impactos más reducidos en el medio ambiente. Ver en SEMARNAT – CONAGUA (2024), op cit, p. 294.

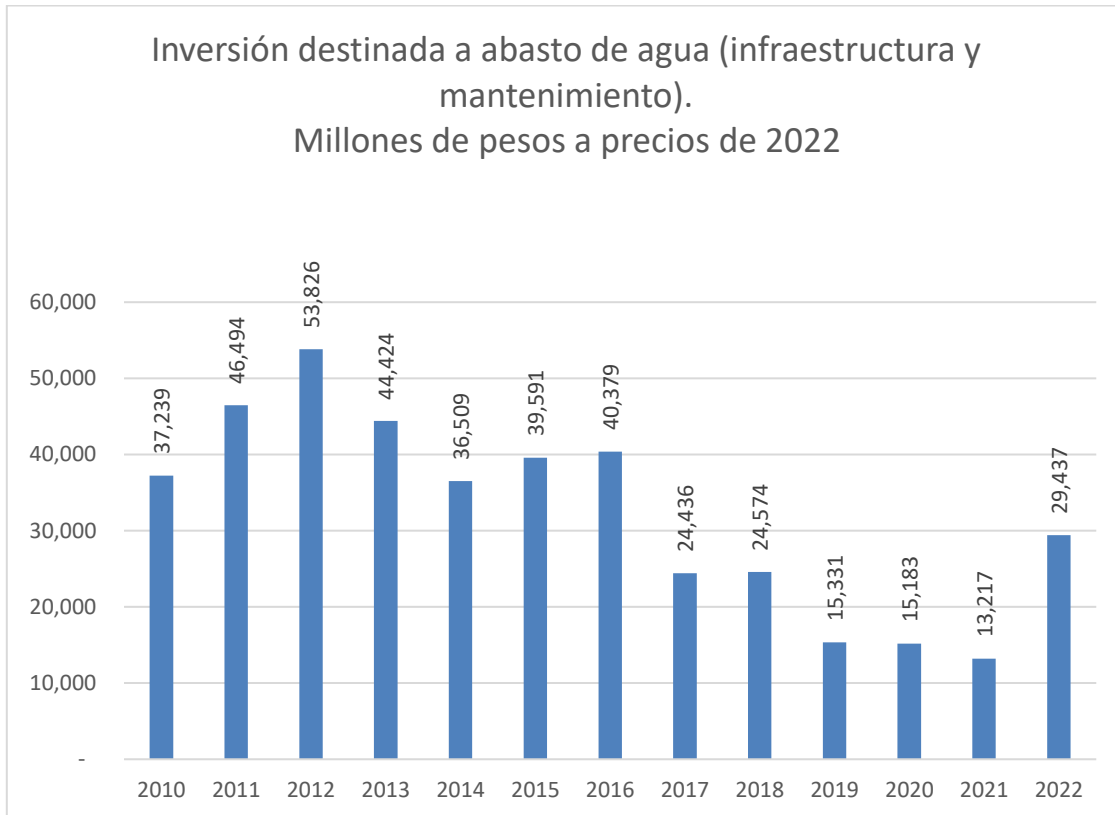


TABLA 2

Inversión en millones de pesos a precios corrientes						
Año	Inversión en agua potable	Inversión en alcantarillado	Inversión en saneamiento	Inversión para el mejoramiento de la eficiencia	Inversión en otros rubros	Total
2010	5,572	7,585	1,909	4,863	2,133	22,062
2011	5,368	9,481	7,010	4,573	2,166	28,597
2012	8,132	4,018	15,869	3,751	2,518	34,288
2013	7,376	8,565	7,252	4,607	1,623	29,423
2014	6,148	6,288	4,617	6,288	1,828	25,168
2015	6,414	10,068	4,397	5,416	1,580	27,874
2016	9,109	8,737	4,998	5,280	1,259	29,384
2017	6,984	6,512	1,088	3,884	519	18,987
2018	8,405	9,049	1,957	404	202	20,016
2019	4,052	4,126	2,122	313	2,228	12,841
2020	5,395	3,513	1,436	173	2,601	13,117
2021	7,840	2,338	1,590	85	406	12,259
2022	22,934	2,943	3,224	132	2,024	29,437

FUENTE: Elaboración propia con datos de SEMARNAT – CONAGUA (2024), *Estadísticas del Agua en México 2023*, p. 156.

GRÁFICA 5



FUENTE: Elaboración propia con datos de SEMARNAT – CONAGUA (2024), *Estadísticas del Agua en México 2023*, p. 156.

Las cifras muestran que hace mucho por hacer en materia de abastecimiento de agua. El año en el que más se ha invertido en agua potable, de esta lista, es 2022; pero en el que más se invirtió en materia de saneamiento fue 2012 y en alcantarillado, 2015. ello se destaca porque se hizo en diferentes administraciones gubernamentales, pero lo importante es realizar una inversión equilibrada en al menos los principales aspectos que componen al tema del agua, así como desde un enfoque integral.



Finalmente, es necesario desarrollar también más inversión en materia de investigación y desarrollo tecnológico con relación al agua, para fortalecer procesos agrícolas, de manejo de suelos, tratamiento de aguas residuales y desalinización de mantos freáticos, entre otros. Sin embargo, uno de los instrumentos ideados para desarrollar estos procesos de investigación, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), se ha visto afectado por la posibilidad de desaparición y transferencia de funciones a la CONAGUA. Lo cual, hasta ahora no se ha llevado a efecto, pues se trata de un organismo que, entre sus objetivos, busca “enfrentar los retos nacionales y regionales asociados con el manejo del agua y a perfilar nuevos enfoques en materia de investigación y desarrollo tecnológicos para proteger el recurso y asignarlo de manera eficiente y equitativa entre los distintos usuarios”,⁴⁹ de ahí que achicar o transferir sus funciones no ayudaría del todo a enfrentar los múltiples retos del país en la materia.

Ha faltado una mayor participación y exigencia ciudadana para atender las carencias y dificultades en materia hídrica en el país, básicamente en lo que se refiere a dotación de agua potable de calidad y saneamiento, por lo que atender esto, significa un gran reto. Asimismo, ante la consideración de desaparecer el IMTA, la población del país reaccionó en forma adecuada y dicho organismo tan necesario para enfrentar múltiples retos en la materia, aún desempeña las funciones para las cuales fue encargado. Por lo demás, es conveniente destacar las medidas y procedimientos que se están formulando para dar solución a esos retos.

Qué se está haciendo para solucionar el problema del agua en México.

El uso y manejo del agua, entre otros aspectos, mucho más que en relación con otros recursos, presenta ciertas características que propician la generación de

⁴⁹ Ver en <https://www.gob.mx/imta/que-hacemos>



determinados conflictos, si bien ya se destacó algo de esto páginas atrás, pero es importante señalar algunos detalles sobre dichos rasgos, para saber cómo actuar dentro de este tema.

En primer lugar, es muy importante reconocer la cambiante posición del ciclo hidrológico, que no se ajusta a límites políticos, administrativos ni jurídicos de ningún país, incluido México; por lo que la asignación de usos y la aplicación de derechos sobre el agua, no resulta nada sencilla, dando paso a la incertidumbre en muchos casos. Como segundo aspecto a considerar, prevalece la diversidad en materia de usos del agua, que puede dar paso a fuertes competencias, especialmente entre usos consuntivos.

Un tercer rasgo del agua que debe considerarse para actuar sobre este tema es considerar la deficiente gestión del recurso que en muchos casos se lleva a cabo. Todo ello genera escenarios fértiles para el surgimiento de conflictos y dificultades, lo cual pone de relevancia la importancia de la participación regulatoria del Estado para prevenir o resolver tales asuntos. Por lo que se puede retomar lo que algunos expertos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) consideran que “la gestión del agua es una gestión de conflictos”.⁵⁰

Una de las medidas ideadas para la adecuada gestión del agua en México es el Programa Nacional Hídrico (PNH) 2020 – 2024, elaborado por la CONAGUA. Este programa federal se encuentra alineado por Ley, y en concordancia, con el Plan Nacional de Desarrollo (PND). Este último instrumento, considera llevar a cabo algunas acciones en la materia como: desarrollar una política nacional de gestión del agua que propicie la sustentabilidad y el manejo eficiente en los usos del recurso; además de mejorar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

50 MARTÍN, L. y J. BAUTISTA JUSTO (2015), *Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe*, Serie Recursos Naturales e Infraestructura N° 171, Santiago de Chile, 62 p.



incentivando la reducción de la contaminación, y asimismo, apoyar la investigación y desarrollo de tecnologías que promuevan el aprovechamiento sustentable del recurso.⁵¹ Todo lo cual, tiene como propósito disminuir la carencia de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento entre la población usuaria, fomentando la expansión de la infraestructura y de su cobertura.

El PNH 2020 – 2024 por su parte, comprende los siguientes objetivos básicos a cumplir durante dicho periodo:⁵²

1. Garantizar el derecho al agua y al saneamiento, especialmente entre la población más marginada del país.
2. Incentivar el uso eficiente del agua de todos los sectores productivos de la República Mexicana.
3. Instrumentar acciones muy determinadas ante fenómenos como las inundaciones y sequías, con énfasis en pueblos indígenas y afro mexicanos del país.
4. Propiciar el respeto al ciclo del agua con el fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan las cuencas y los acuíferos que se localizan en el territorio nacional.
5. Fortalecer la toma de decisiones y combatir la corrupción implicada en el tema del agua.

Ahora bien, en concreto, algunas de las acciones que está llevando a cabo la presente administración gubernamental, figuran:

51 INSTITUTO MEXICANO PARA LA COMPETITIVIDAD – IMCO (2023c), *Modernizar la regulación de aguas en México*, Investigación del IMCO, México, 42 p.

52 GRUPO INCOTEX (2024), op cit.



- Inversiones significativas en infraestructura para el tratamiento de aguas residuales y su reúso.
- La construcción de plantas de desalinización en las áreas costeras del país.
- Inversiones en tecnología innovadora para resolver temas complejos en materia de agua.
- Educación para el uso responsable del agua, con criterios de sustentabilidad y de cuidado a los ecosistemas de México.

Eventualmente, sería recomendable que todas las acciones que se realicen en materia de agua en el país sean evaluadas para saber cómo se están resolviendo los retos que han sido presentados, o al menos algunos de ellos. Asimismo, cabe señalar que a continuación una serie de medidas y propuestas que presentan cómo resolver estos retos con relación al recurso agua en el país.

VIII.- Conclusiones y nueva agenda de investigación

A partir de la información dada en el presente documento se puede asegurar que existe evidencia de que México no puede seguir postergando las decisiones de política pública en cuanto al abastecimiento de agua y su calidad, ya que las sequías han sido cada vez más duraderas y sus efectos han sido graves.

Sin alarmismos, el día cero en materia de agua puede estar más cerca de México de lo que se cree. Al ser la República Mexicana un país con alto estrés hídrico, el riesgo de que se agote el recurso o que disminuya de manera considerable, especialmente en condiciones de buena calidad, no es algo remoto. ¿Qué puede pasar si se llega al día cero?

Muchas cosas al respecto, entre otras que la población vea reducido su nivel de consumo o que la calidad del agua que se consume disminuya considerablemente,



o que se tengan que dedicar presupuestos muy elevados para tratar o brindarle al agua las condiciones de calidad de la cuales carezca en ese momento o que se tenga que desalar el agua porque los acuíferos estén cada vez más sobre explotados.

Los retos en materia de agua en México son múltiples y de muy diverso orden, pero hay retos de mayor relevancia que otros o que más veces se mencionan en este documento. Uno de los que más veces aparece es el que se maneje de manera más eficiente el recurso o los organismos operadores que administran el recurso lo hagan así, de una forma más eficiente.

Hay varias claves para un manejo más eficiente del recurso, independientemente de solicitar y/o contar con mayores presupuestos, lo mismo que contar con más o mejor infraestructura para su distribución como agua potable o su saneamiento como agua de tipo residual. Asimismo, podría realizarse un manejo más eficiente de los recursos monetarios con que se cuente para la administración del recurso. Tal vez podría emplearse una amplia gama de infraestructuras verdes o de carácter sustentable que incluso abaratarían la operación, distribución o tratamiento del recurso.

Sin embargo, es necesario atender al carácter cambiante del ciclo hidrológico, anticiparse a los fenómenos hidrometeorológicos que afectan al país con estudios de largo alcance y territorializar la administración de los organismos operadores centrándose en el manejo de cuencas o subcuencas hidrográficas, desde un enfoque integral y sustentable, en forma descentralizada y coordinada con el organismo central de la materia que es CONAGUA.

Por supuesto, es pertinente que otras medidas se sigan dando como es el tratamiento de aguas residuales municipales o no municipales, principalmente



industriales, ampliando la infraestructura que dé atención a este tema, desarrollando innovaciones tecnológicas para tratamientos más eficientes y menos costosos. También desarrollando otro tipo de soluciones tecnológicas para captar el agua de las intensas lluvias que caen en muchos puntos del país. Soluciones inteligentes y soluciones viables requieren los grandes retos del agua en México.

Mas no se puede dejar así esta última parte, sino que se le deberá poner mucha atención a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). Algunos países que han tenido éxito en la gestión del agua han aplicado una gestión integrada de sus recursos hídricos. La ONU establece seis pasos para una correcta gestión de los recursos hídricos:

1. Gestión alineada a metas nacionales.
2. Evaluación de recursos hídricos con relación a los aumentos de la población.
3. Políticas y estrategias para el recurso hídrico que funcionen de manera coordinada.
4. Implementación de la GIRH, con base en una adecuada disposición y saneamiento.
5. Acciones coordinada de implementación de la GIRH entre los diferentes participantes.
6. Monitoreo y evaluación de las políticas y estrategias implementadas.

Posibles soluciones

- Establecer reglas más claras y precisas para el cumplimiento de la normatividad en materia de agua en el país, así como sanciones más contundentes.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

- Modernizar la legislación y regulación en la materia para contribuir a una mejor gestión del agua en todas las áreas y actividades que componen a este sector.
- Garantizar, cada año, presupuestos óptimos avalados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y el Congreso de la Unión, para que la CONAGUA invierta más en la distribución de agua potable y saneamiento del recurso.
- Mejorar el monitoreo en el uso del agua, principalmente en el sector agrícola y ganadero, por mandato de Ley, con el objetivo de contar con datos e indicadores que permitan una gestión más eficiente del agua en este sector.
- Invertir en la modernización y conservación de la infraestructura hidráulica para una gestión más eficiente, principalmente para atender el problema que representan las tomas clandestinas y fugas de todo el país.
- Actualizar la delimitación de los acuíferos en que se encuentra dividido el país con criterios de geográficos más que políticos, para una mejor administración del recurso y una evaluación más adecuada de los organismos operadores.
- Conocer la magnitud y la variación tanto de la disponibilidad como de la extracción en todo el país, además de prever en lo posible, los cambios futuros en la disponibilidad de agua dulce requiere comprender el impacto probable del cambio climático (IMCO).
- Crear programas de incentivos para reducir el consumo de agua, como la reducción de impuestos para usar de forma más eficiente el agua y esto lleve a la reducción en la demanda del recurso.
- Mejorar los procesos de almacenaje, recolección y distribución pública de agua, como incrementar los diámetros de las tuberías, ajustarse a



la topografía del terreno y usar materiales alternativos y más resistentes para proporcionar mejores servicios a la ciudadanía.

- Hacer más eficientes los sistemas de agua de ciudades y municipios, generando y utilizando datos sobre el uso y distribución del agua mediante un catastro multi finalitario, además de sanear las finanzas de los organismos operadores de agua.
- Crear modelos hidrológicos y sistemas que permitan identificar cuando hay fugas, para su reparación, así como cuánta energía se necesita para cubrir la demanda.
- Educar a las nuevas generaciones, mediante nuevos modelos de uso del agua que aseguren tanto el consumo humano como el riego, reutilizando o tratando el agua, a fin de crear conciencia sobre la importancia de cuidar este recurso.
- Mantener la infraestructura hidráulica, incluyendo el manejo adecuado de presas en cada entidad federativa del país, para que se brinde agua de manera eficiente a la ciudadanía sin afectar su calidad.
- Generar sistemas de captación de agua de lluvia, principalmente, más sofisticados que se incluyan en edificaciones públicas y habitacionales, además de realizar más proyectos de desalinización del agua.
- Alcanzar el derecho humano al agua, a fin de lograr la sustentabilidad y seguridad hídrica en México con infraestructura adecuada en materia de agua potable y alcantarillado.
- Cumplir con la Ley General de Protección Civil del país en materia de riesgo hidráulico y emprender medidas adecuadas y procesos de planeación y ordenamiento del territorio nacional que permitan mitigar o adaptar las condiciones de ese tipo de riesgo en el que viven muchos habitantes del país.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

- Realizar estudios que permitan identificar los riesgos hídricos que existen en cada ciudad y municipio del país.
- Establecer los canales adecuados para reubicar asentamientos en riesgo que lo requieran, por el tema hídrico. Asimismo, no se deberá permitir la construcción de ninguna edificación en áreas de riesgo elevado por el tema hídrico.

La nueva agenda de investigación se centrará en analizar los conflictos sociales que están surgiendo en el interior de la República Mexicana como consecuencia de la falta de agua.

IX.- Bibliografía

ARREGUÍN-CORTÉS, F.I., M. LÓPEZ-PÉREZ y C.E. CERVANTES-JAIMES (2020), “Los retos del agua en México “, en Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México, revista de Tecnología y ciencias del agua, Núm. 11(2), pp. 341-371.

CONFEDERACIÓN PATRONAL DE LA REPÚBLICA MEXICANA – COPARMEX (2024), “México en crisis por falta de agua”, en blog de SeñalCoparmex del 14 de febrero de 2024, disponible en <https://coparmex.org.mx/mexico-en-crisis-por-falta-de-agua/>

ERA BIOSOLUCIONES (2021), “¿Qué estados de México se acercan a su “Día Cero” por crisis de agua?”, en blog de Era Biosoluciones del 2 de marzo de 2021, disponible en página web https://www.erabiosoluciones.com/post/qu%C3%A9-estados-de-m%C3%A9xico-se-acercan-a-su-d%C3%ADa-cero-por-crisis-de-agua?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwhvi0BhA4EiwAX25uj3DmqBMkFF-Gi7y618fo8jcc0NN7N_Q-OaH6baMLxw0zm3RKHdoaGhoC5ugQAvD_BwE

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY – EEA (2009), Water resources across Europe — confronting water scarcity and drought (Recursos hídricos en Europa:



cómo afrontar la escasez de agua y la sequía), EEA Report No 2/2009, Copenhagen, Denmark, 60 p.

EXPANSIÓN POLÍTICA (2024), “Las lluvias en México ayudan a reducir la sequía en 19%”, en Expansión Política del 16 julio 2024, disponible en <https://politica.expansion.mx/mexico/2024/07/16/lluvias-en-mexico-disminuyeron-sequia-19>

FORBES STAFF (2024), “Al menos 25 estados en México tendrán temperaturas mayores a 40 grados; prevén de 30 a 35 grados para la CDMX”, en Forbes México del 20 de mayo de 2024, disponible en <https://www.forbes.com.mx/al-menos-25-estados-en-mexico-tendran-temperaturas-mayores-a-40-grados-preven-de-30-a-35-grados-para-la-cdmx/>

GRUPO INCOTEX (2024), “Abordando la Crisis del Agua en México: Retos, Soluciones y Perspectivas Futuras”, en blog de Grupo Incotex del 30 enero de 2024, disponible en <https://grupoincotex.com/blog/crisis-del-agua-en-mexico/#:~:text=Los%20principales%20retos%20en%20la,la%20gesti%C3%B3n%20ineficiente%20del%20recurso>

HUERTA, L. (2024), “Consecuencias de la sequía en México”, en Global Revista del 24 de mayo de 2024, UNAM, México, disponible en https://unamglobal.unam.mx/global_revista/consecuencias-de-la-sequia-en-mexico/#:~:text=Debido%20a%20la%20actual%20sequ%C3%ADa,presenta%20alg%C3%BAn%20grado%20de%20sequ%C3%ADa.

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA (2018), “¿Está México preparado para enfrentar los retos del agua?”, en blog del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua del 1o de agosto de 2018, disponible en <https://www.gob.mx/imta/articulos/esta-mexico-preparado-para-enfrentar-los-retos-del-agua>

INSTITUTO MEXICANO PARA LA COMPETITIVIDAD – IMCO (2023a), “Diagnóstico IMCO. Situación del agua en México”, Nota Informativa, Ciudad de México, 08 febrero de 2023, 3 p.



_____ (2023b), Aguas en México: ¿escasez o mala gestión?, Investigación del IMCO, México, 42 p.

_____ (2023c), Modernizar la regulación de aguas en México, Investigación del IMCO, México, 42 p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFÍA – INEGI (2021), “Tratamiento de las aguas negras” en Cuéntame, disponible en <https://cuentame.inegi.org.mx/territorio/ambiente/residual.aspx?tema=T>.

LÓPEZ MORALES, C.A. (2018), El estado del agua en México, retos, oportunidades y perspectivas, El Colegio de México, México.

MANSILLA, E. e I. RUBIO (2010), Diagnóstico nacional de los asentamientos humanos ante el riesgo de desastres, SEDESOL, México, 128 p.

MARTÍN, L. y J. BAUTISTA JUSTO (2015), Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe, Serie Recursos Naturales e Infraestructura N° 171, Santiago de Chile, 62 p.

PERVOCHTCHIKOVA, M. (2013), “Retos de la información del agua en México para una mejor gestión”, en Realidad, datos y espacio. Revista internacional de Estadística y Geografía, Vol. 4 Núm. 1 enero-abril 2013, pp. 42-57.

RODRÍGUEZ, I. (2024), “Nivel de presas, el más bajo desde al menos 2015”, en El Economista del 22 de mayo de 2024, disponible en <https://www.eleconomista.com.mx/politica/Nivel-de-presas-el-mas-bajo-desde-al-menos-2015-20240522-0010.html>

ROJAS, A. (2024), “Alertan por conflictos sociales por escasez de agua en México”, en El Economista del 20 de junio de 2024, disponible en <https://www.eleconomista.com.mx/politica/Alertan-por-conflictos-sociales-por-escasez-de-agua-en-Mexico-20240620-0013.html>

SAINZ, J. y M. BECERRA (2003), “Los conflictos por el agua en México”, en Gaceta Ecológica de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, núm. 67, abril-junio, 2003, pp. 61-68, México.



SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN – SEGOB – CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES – CENAPRED (2014a), Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México, México, 232 p.

_____ (2014b), Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y de Riesgos, México, 453 p.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES – SEMARNAT (2018), “¿Qué son las cuencas hidrológicas y las reservas de agua?”, en blog de SEMARNAT del 27 de junio de 2018, disponible en <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/que-son-las-cuencas-hidrologicas-y-las-reservas-de->

[agua#:~:text=Cuenca%20hidrol%C3%B3gica%3A,una%20o%20varias%20cuencas%20hidrol%C3%B3gicas.](https://www.gob.mx/semarnat/articulos/que-son-las-cuencas-hidrologicas-y-las-reservas-de-agua#:~:text=Cuenca%20hidrol%C3%B3gica%3A,una%20o%20varias%20cuencas%20hidrol%C3%B3gicas.)

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES – SEMARNAT – COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA – CONAGUA (2006), El agua en México, México 2006 – IV Foro Mundial del Agua, 37 p.

_____ (2023), Atlas del agua en México, 158 p.

_____ (2024), Estadísticas del Agua en México 2023, 312 p.

SWISSINFO.CH (2024), “México registra 125 muertos por altas temperaturas en el país en lo que va del 2024”, en disponible en [Swissinfo.ch](https://www.swissinfo.ch/spa/m%C3%A9xico-registra-125-muertos-por-altas-temperaturas-en-el-pa%C3%ADs-en-lo-que-va-de-2024/80604078) del 13 de junio de 2024, <https://www.swissinfo.ch/spa/m%C3%A9xico-registra-125-muertos-por-altas-temperaturas-en-el-pa%C3%ADs-en-lo-que-va-de-2024/80604078>

TINOCO MORALES, O. (2024), “Así es como el calor aumentó los niveles de sequía en México en las últimas semanas”, en Infobae del 29 Mayo de 2024, disponible en <https://www.infobae.com/mexico/2024/05/30/asi-es-como-el-calor-aumento-los-niveles-de-sequia-en-mexico-en-las-ultimas-semanas/>

VARGAS VELÁZQUEZ, S. (2014), “Los conflictos por el agua y la complejidad sociohídrica de México”, en H2O Gestión del agua, año 1 / abril – junio 2014, México, pp. 10-17.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

VELA, D.S. (2024), “Investigador prevé conflictos sociales en 2024 por crisis hídrica”, en El Financiero del 15 de enero de 2024, disponible en <https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/2024/01/15/investigador-preve-conflictos-sociales-en-2024-por-crisis-hidrica/>

VILLANUEVA, A. - REDACCIÓN NACIONAL CONECTA (2022), “11 acciones para cuidar el agua y evitar en día cero en las ciudades”, en blog de CONECTA del Instituto Tecnológico de Monterrey, del 10 de octubre de 2022, disponible en <https://conecta.tec.mx/es/noticias/nacional/investigacion/11-acciones-para-cuidar-el-agua-y-evitar-el-dia-cero-en-las>

Sitios web

<https://www.banxico.org.mx/apps/gc/precios-spot-del-petroleo-gra.html>



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

Documento registrado ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor

D.R. © 2024, Partido Acción Nacional