



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
CENTRO ACADÉMICO Y DE INVESTIGACIONES
ECONÓMICAS, SOCIALES Y TECNOLÓGICAS DE LA
AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL

MAESTRIA EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

**Multiplicidad de actores y desafíos para la construcción
de la gobernanza del agua en Texcoco**

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

PRESENTA

EDUARDO ARGENIS VELÁZQUEZ DURÁN

Bajo la supervisión de:

DR. LUIS LLANOS HERNÁNDEZ



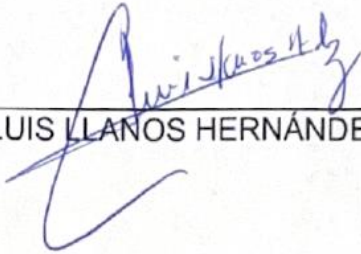
Chapingo, Estado de México 4 de septiembre de 2026

Multiplicidad de actores y desafíos para la construcción de la gobernanza del agua en Texcoco

Tesis realizada por EDUARDO ARGENIS VELÁZQUEZ DURÁN bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

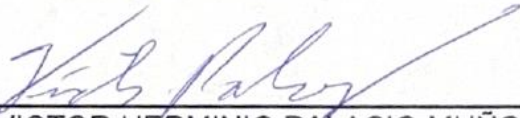
MAESTRO EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

DIRECTOR:



DR. LUIS LLANOS HERNÁNDEZ

ASESOR:



DR. VÍCTOR HERMINIO PALACIO MUÑOZ

ASESOR:



DRA. CARMELA PÉREZ HERNÁNDEZ

Contenido

LISTA DE CUADROS	V
LISTA DE FIGURAS	V
DEDICATORIAS.....	VI
AGRADECIMIENTOS	VII
DATOS BIOGRÁFICOS.....	VIII
RESUMEN GENERAL	IX
GENERAL ABSTRACT	X
CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	1
1.4 OBJETIVOS, PREGUNTAS E HIPÓTESIS	2
1.4.1 <i>Objetivos de investigación</i>	2
1.4.2 <i>Preguntas de investigación</i>	3
1.4.3 <i>Hipótesis</i>	4
1.5 CONTENIDO CAPITULAR.....	4
1.6 LITERATURA CITADA.....	6
CAPITULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA	7
2.1 MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL	7
2.1.1 <i>Teoría de los bienes comunes</i>	7
2.1.2 <i>Policentrismo</i>	9
2.1.3 <i>Gobernanza</i>	10
2.1.4 <i>Actor social</i>	11
2.1.5 <i>Gestión comunitaria</i>	12
2.1.6 <i>Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)</i>	13
2.2 MARCO REFERENCIAL	14
2.2.1 <i>Importancia del agua</i>	14
2.2.2 <i>Situación actual en México</i>	16
2.2.3 <i>Conflictos sociales por el agua</i>	19
2.2.4 <i>Sistemas comunitarios - Comités de Agua Potable - CAPs</i>	22
2.2.5 <i>Manifestación de piperos 2025</i>	34
2.2.6 <i>Celebraciones comunitarias del agua en Texcoco</i>	35
2.3 LITERATURA CITADA.....	35
CAPITULO 3. GESTIÓN LOCAL DEL AGUA: SISTEMA MUNICIPAL Y SISTEMAS COMUNITARIOS EN TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.	38

3.1 RESUMEN.....	38
3.2 ABSTRACT	39
3.3 INTRODUCCIÓN	39
3.4 METODOLOGÍA.....	41
3.4.1 Zona de estudio.....	41
3.4.2 Fuentes de información	42
3.4.3 Fase de campo.....	43
3.5 RESULTADOS.....	43
3.5.1 Situación actual del agua en Texcoco.....	43
3.5.2 Gestión del agua en Texcoco	49
3.6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	55
CAPITULO 4. ¿POR QUÉ ALGUNOS SISTEMAS COMUNITARIOS DE AGUA SÍ FUNCIONAN? EL IBPGA COMO HERRAMIENTA DE MEJORA.	66
4.1 RESUMEN.....	66
4.2 ABSTRACT	67
4.3 INTRODUCCIÓN	68
4.4 METODOLOGÍA.....	69
4.5 RESULTADOS.....	71
4.5.1 Eje Institucional	72
4.5.2 Eje Técnico.....	72
4.5.2 Eje 3 Social	73
4.5.3 Eje 4 Ambiental	74
4.5.4 Eje 5 Económico	75
4.6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	79
4.7 CONCLUSIONES	82
4.8 LITERATURA CITADA.....	84
CAPITULO 5. CONCLUSIONES GENERALES	86

Lista de cuadros

Cuadro 1. Población de Texcoco 2000-2020	43
Cuadro 2. Evolución de la disponibilidad media anual del acuífero 1507 Texcoco.....	46
Cuadro 3. Razones de la disminución en la disponibilidad del agua	51
Cuadro 4. Principales problemas que enfrentan los CAPs	53
Cuadro 5. Necesidades de los CAPs	55
Cuadro 6. Prácticas del eje institucional	72
Cuadro 7. Prácticas del eje técnico.....	72
Cuadro 8. Prácticas del eje social	73
Cuadro 9. Prácticas del eje ambiental	74
Cuadro 10. Prácticas del eje económico	75
Cuadro 11. Puntuaciones del IBPGA por eje y valor final para los sistemas evaluados.....	76

Lista de figuras

Figura 1. Esquema de la investigación	5
Figura 2. Marcha en defensa de los ríos de Texcoco	22
Figura 3. Protesta por falta de agua en Coatlinchán	25
Figura 4. Logo del SAPRAM	26
Figura 5. Mediciones de extracción del SAPRAM	34
Figura 6. Ubicación geográfica Texcoco	41
Figura 7. Condición actual del acuífero Texcoco.....	47
Figura 8. PTAR de Casas ARA.....	48
Figura 9. PTAR UACH.....	48
Figura 10. Resultados del IBPGA por sistema evaluado y su comparación con el valor promedio.	77
Figura 11. Comparación IBPGA	78

Dedicatorias

A mi mamá por siempre ser esa persona que confía en mí y que me impulsa a escalar mas alto

A mi papá por siempre impulsar que pase lo que pase solo quiere verme feliz

A mi hermano por siempre cuidarme como un hermano mayor

A mis amigos por acompañarme, distraerme y siempre sacarme una sonrisa en los momentos difíciles

Al CIESTAAM por ser el mejor posgrado de chapingo

Agradecimientos

A la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), por el apoyo brindado a lo largo de la estancia en el posgrado.

A la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) y al Centro Académico y Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), por darme la oportunidad de formarme como profesionista y tener una visión más amplia del sector agroalimentario.

A las profesoras y profesores, por compartirnos sus experiencias, su conocimiento y el fortalecimiento de nuestro tema de investigación.

Al Dr. Luis Llanos Hernández por proporcionarme dirección en el desarrollo de esta investigación, a los asesores el Dr. Víctor Herminio Palacio Muñoz y a la Dra. Carmela Pérez Hernández.

A las personas representantes de los sistemas comunitarios que nos abrieron las puertas para compartirnos información fundamental para el desarrollo de esta investigación.

A la Subdirección de Agua Potable de Texcoco, Estado de México por brindarnos la información necesaria para este trabajo de investigación.

Al Director del Sistema de Agua Potable de los Reyes Acozac México AC por abrirnos la puerta de su organización y brindarnos toda la información requerida.

Al Dr. Enrique Genaro Martínez González por apoyarme desde el primer semestre con material científico y orientarme en el desarrollo de esta investigación.

Datos biográficos

Eduardo Argenis Velázquez Durán, nació el 8 de septiembre de 1995 originario de Texcoco, Estado de México en la comunidad de Santa Catarina del Monte, es Ingeniero Agroindustrial por la Universidad Autónoma Chapingo.

Cuenta con un diplomado en Energías Renovables para la Agricultura donde pudo desarrollar Sistemas de Captación de Agua de Lluvia y donde generó la preocupación por la situación hídrica del país.



Estudio la Maestría en Ciencias en Estrategia Agroempresarial en el posgrado del Centro Académico y de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) en el periodo 2024-2026.

RESUMEN GENERAL

MULTIPLICIDAD DE ACTORES Y DESAFÍOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA GOBERNANZA DEL AGUA EN TEXCOCO¹

La gestión del agua en el municipio de Texcoco, Estado de México, enfrenta una creciente complejidad derivada de la coexistencia de múltiples actores con competencias, intereses y capacidades diferenciadas. Esta investigación analiza la situación actual de la gestión municipal del agua mediante la identificación y caracterización de los actores clave, con especial énfasis en los Comités de Agua Potable (CAPs) y el sistema municipal a cargo del ayuntamiento de Texcoco. A partir de un diseño metodológico mixto que combina análisis documental, entrevistas semiestructuradas y la construcción del Índice de Buenas Prácticas de Gestión del Agua (IBPGA), instrumento que evalúa de manera cuantitativa el desempeño institucional de los Sistemas Comunitarios (SC) en cinco ejes: institucional, técnico, social, ambiental y económico. El IBPGA se aplicó en los trece SC de Texcoco, en el sistema municipal y en el Sistema de Agua Potable de Reyes Acozac México, Asociación Civil (SAPRAM), sistema comunitario de éxito que sirvió para validar el instrumento. Los resultados revelan que los trece sistemas comunitarios analizados presentan un IBPGA promedio de 0.32, evidenciando una adopción parcial y desigual de prácticas deseables, con una brecha significativa respecto al caso de referencia SAPRAM (0.96). La principal debilidad identificada corresponde al eje ambiental, prácticamente ausente en todos los SC. Se concluye que la fragmentación en la gestión, la falta de coordinación interinstitucional y la debilidad técnica de los sistemas comunitarios limitan la construcción de una gobernanza del agua en el municipio, evitando que exista una gestión sostenible de los bienes comunes. El IBPGA se propone como herramienta de diagnóstico y de mejora continua, y los hallazgos confirman que el desempeño de la gestión comunitaria depende del grado de desarrollo institucional de cada sistema.

Palabras clave: Gestión del agua, Sistemas Comunitarios, Texcoco, IBPGA, Gobernanza

¹Tesis de Maestría en Estrategia Agroempresarial,
Universidad Autónoma Chapingo
Autor: Eduardo Argenis Velázquez Durán
Director de tesis: Dr. Luis Llanos Hernández

GENERAL ABSTRACT

MULTIPLICITY OF ACTORS AND CHALLENGES FOR THE DEVELOPMENT OF WATER GOVERNANCE IN TEXCOCO

Water management in the municipality of Texcoco, State of Mexico, faces increasing complexity due to the coexistence of multiple actors with distinct competencies, interests, and capacities. This research analyzes the current situation of municipal water management through the identification and characterization of key actors, with particular emphasis on Potable Water Committees (CAPs) and the municipal system administered by the Texcoco Municipal Government. A mixed-methods research design was used, combining documentary analysis, semi-structured interviews, and the development of the Water Management Good Practices Index (IBPGA), an instrument that quantitatively evaluates the institutional performance of Community Systems (SC) across five dimensions: institutional, technical, social, environmental, and economic. The IBPGA was applied to the thirteen SC in Texcoco, the municipal system, and the Sistema de Agua Potable de Reyes Acozac México, Asociación Civil (SAPRAM), a successful community-based system that served to validate the instrument. The results show that the thirteen community systems analyzed obtained an average IBPGA score of 0.32, indicating partial and unequal adoption of desirable practices, with a significant gap compared to the SAPRAM reference case (0.96). The main weakness identified corresponds to the environmental dimension, which is virtually absent across all SC. It is concluded that fragmentation in water management, the lack of interinstitutional coordination, and technical weaknesses in community systems constrain the construction of water governance, hindering sustainable management of the commons. The IBPGA is proposed as a tool for diagnosis and continuous improvement, and the findings confirm that the performance of community-based water management depends on the degree of institutional development of each system.

Keywords: Water Management, Community Systems, Texcoco, IBPGA, Governance.

²Tesis of Maestría en Estrategia Agroempresarial,
Universidad Autónoma Chapingo
Author: Eduardo Argenis Velázquez Durán
Advisor: Dr. Luis Llanos Hernández

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1 Antecedentes

La gestión del agua en México enfrenta retos cada vez más complejos derivados del crecimiento poblacional y la variabilidad climática (IMCO, 2023). Sin embargo, mas allá de estos factores, la situación actual revela profundas limitaciones en la coordinación institucional que estructuran su administración (Arreguín-Cortés et al., 2020).

Texcoco, municipio del Estado de México, constituye un caso representativo de esta situación como lo mencionan Gómez-Valdez y Palerm-Viqueira (2016); Joaquina Sánchez (2017); H. Ayuntamiento de Texcoco (2022) y Olguin Andrade (2018), donde el aumento en el déficit de la disponibilidad media anual de su acuífero según CONAGUA (2024), se entrelaza con una gestión fragmentada y una débil coordinación entre actores.

En los últimos años, el problema del agua en Texcoco persiste y se agrava, revelando una falta de coordinación efectiva entre las diferentes instancias. En particular, la relación entre el ayuntamiento y los distintos sistemas comunitarios que se encargan de la administración de este recurso en las diferentes localidades.

La presente investigación tiene como objetivo analizar la situación actual de la gestión del agua en Texcoco, Estado de México, mediante la identificación de los actores clave en la distribución de agua potable, conocer sus principales problemáticas, con la finalidad de diseñar y aplicar el Índice de Buenas Prácticas de Gestión del Agua como instrumento de diagnostico.

1.2 Planteamiento del Problema

El agua es un recurso natural finito que, debido a su importancia en la vida diaria, requiere una gestión adecuada que garantice un manejo sostenible, asegurando así que la accesibilidad de este líquido no se vea comprometida para las generaciones futuras. El estrés hídrico que enfrenta Texcoco, Estado de México, se debe a diversos factores, como el crecimiento poblacional, la sobreexplotación de los recursos hídricos en las diferentes actividades económicas, sobre todo, por una falta de políticas públicas enfocadas en la gestión del agua. De manera específica, se manifiesta en la falta de coordinación entre los diferentes niveles de gobierno responsables de la gestión del agua, así como de los sistemas comunitarios del municipio.

La problemática se manifiesta en una ineficiente asignación de recursos, en la presencia de vacíos normativos que dificultan un manejo adecuado en Texcoco. Un factor determinante que constituye un obstáculo para poder alcanzar una gestión adecuada es la fragmentación en el suministro público, evidenciada por la existencia de múltiples sistemas comunitarios, cuyas diferencias operativas y administrativas con el ayuntamiento de Texcoco impiden que pueda existir una gobernanza hídrica.

Ante este panorama, es necesario atender la reducción de la extracción del acuífero 1507 mediante la disminución de la demanda y el incremento de la disponibilidad alterna. Esto debe lograrse con la coordinación a nivel local, a nivel de acuífero como se recomienda, para tener una buena gestión del agua, luego pensar en lo estatal y lo federal .

1.3 Justificación

En el municipio de Texcoco, la gestión del agua presenta una creciente complejidad derivada de la coexistencia de múltiples actores con competencias, intereses y capacidades diferenciadas. Un mismo territorio donde convergen organismos operadores de los distintos niveles de gobierno y comités de agua potable así como usuarios privados de diferentes giros.

La importancia de esta investigación radica en que es en el municipio donde se juntan las demandas sociales y las responsabilidades operativas. Analizar la multiplicidad de actores permite comprender no solo quiénes intervienen en la gestión del agua, sino cómo interactúan, qué mecanismos formales e informales operan y dónde se generan los principales retos.

El estudio aporta principalmente al diagnóstico de los sistemas comunitarios en diferentes dimensiones institucionales, sociales y políticas, superando enfoques exclusivamente técnicos. Metodológicamente aporta un índice con el cual los sistemas comunitarios pueden evaluarse y tener la oportunidad de mejorar con estas prácticas. También desde el ámbito municipal, el generar un diagnóstico a través del instrumento creado contribuye a identificar los elementos necesarios para fortalecer la coordinación entre actores y contribuye a una gestión más eficiente, equitativa y sostenible del recurso hídrico.

Finalmente, hay que recalcar que son los primeros pasos para poder enfrentar los escenarios del estrés hídrico del acuífero 1507, coordinar la gestión municipal nos ayudara a buscar alternativas con los municipios que se abastecen de este mismo acuífero.

1.4 Objetivos, preguntas e hipótesis

1.4.1 Objetivos de investigación

1.4.1.1 General

Analizar la gestión del agua en el municipio de Texcoco, mediante la sistematización de información oficial, el análisis de actores e instituciones y la identificación de problemáticas en los procesos de gestión, con el propósito de generar una propuesta de Índice de Buenas Prácticas de Gestión del Agua (IBPGA) que permita evaluar las condiciones institucionales de los sistemas comunitarios y el sistema municipal en la gestión del agua

1.4.1.2 Específicos

Sistematizar y analizar la información oficial sobre la disponibilidad y gestión del agua en el municipio de Texcoco, mediante la revisión de fuentes institucionales y bases de datos, para conocer los diferentes actores que se encuentran presentes en la gestión municipal.

Examinar las principales problemáticas, limitaciones y oportunidades en los procesos de gestión del agua en Texcoco, mediante el análisis de información documental, entrevistas semiestructuradas y entrevistas, para identificar los factores que inciden en la eficiencia, equidad y sostenibilidad del sistema hídrico municipal.

Diseñar un Índice de Buenas Prácticas de Gestión del Agua (IBPGA), basada en referencias, experiencias comparadas e información empírica local, con el propósito de evaluar y promover prácticas orientadas a la buena gobernanza del agua.

Analizar, a partir de la aplicación del IBPGA, las prácticas que explican las diferencias en el desempeño de los sistemas comunitarios, el sistema municipal y el SAPRAM.

1.4.2 Preguntas de investigación

¿Cuál es la situación actual de los actores en relación con la gestión del agua en Texcoco?

¿Qué problemáticas son las más relevantes y las más frecuentes en la gestión del agua?

¿Cómo se puede evaluar a los sistemas comunitarios para explicar las diferencias en su desempeño?

1.4.3 Hipótesis

La falta de coordinación entre los actores involucrados, limita un diagnóstico en conjunto y en consecuencia, acciones que mejoren la gestión y la disponibilidad del agua en Texcoco.

Los CAPs enfrentan problemáticas comunes que limitan su capacidad de gestión, y la articulación con el Ayuntamiento es limitada e informal, principalmente solo cuando los CAPs solicitan ayuda.

La evaluación de los sistemas comunitarios mediante buenas prácticas permite identificar y priorizar áreas de intervención orientadas al fortalecimiento de la gestión del agua.

1.5 Contenido capitular

En el capítulo uno se presenta el contexto general de la investigación y se delimita el problema de estudio. Se exponen las preguntas de investigación, el objetivo general y los objetivos específicos que orientan el trabajo. Asimismo, se justifica la relevancia académica y práctica del tema y se describe la estructura general del documento.

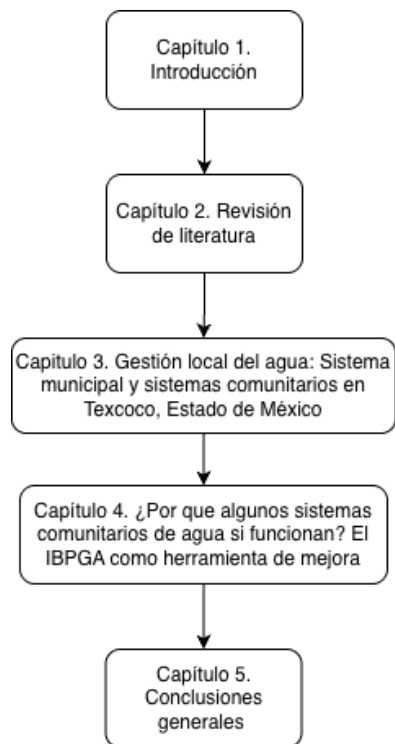
Para el capítulo dos se aborda la revisión de literatura donde se desarrolla el marco teórico y conceptual que sustenta la investigación. Se revisan los principales enfoques sobre gobernanza del agua, gestión integrada de los recursos hídricos, policentrismo y teorías sobre el territorio, los bienes comunes actores, así como estudios previos relacionados con la gestión municipal y comunitaria del agua. Esta sección permite identificar vacíos en la literatura y establecer las bases analíticas del estudio.

En el artículo científico que es el capítulo tres, se constituye el eje central de la tesis. Se expone el diseño metodológico, el análisis de la información recopilada y los resultados obtenidos sobre la multiplicidad de actores en la gestión del agua en Texcoco. El capítulo cuatro muestra un segundo artículo en el cual se

menciona la creación de un índice para la evaluación del desempeño de los Sistemas Comunitarios, así como resultados de aplicar este índice en la gestión comunitaria.

Por último, en el capítulo cinco se abordan y se sintetizan los principales hallazgos de la investigación, se presentan los aportes derivados de este estudio, principales limitaciones y también posibles líneas de acciones para investigaciones futuras. En la figura 1 se muestra el esquema de esta investigación.

Figura 1. Esquema de la investigación



Fuente: Elaboración propia

1.6 Literatura citada

- Arreguín-Cortés, F. I., López-Pérez, M., Cervantes-Jaimes, C. E., Arreguín-Cortés, F. I., López-Pérez, M., & Cervantes-Jaimes, C. E. (2020). Los retos del agua en México. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 11(2), 341–371. <https://doi.org/10.24850/J-TYCA-2020-02-10>
- CONAGUA. (2024). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Texcoco (1507) Estado de México.
- Gómez-Valdez, M. I., & Palerm-Viqueira, J. (2016). El abasto de agua por pipa en el valle de Texcoco, México. *Ciencia y Tecnología Del Agua*, vii, 133–148.
- H Ayuntamiento de Texcoco. (2022). Plan de desarrollo municipal 2020-2024 Texcoco.
- IMCO. (2023). Aguas en México, ¿Escasez o mala gestión?
- Joaquina Sánchez, M. M. (2017). Política y gestión del agua en dos comunidades de Texcoco: Tequexquináhuac y la Purificación. *Ciencias Sociales: Economía y Humanidades.*, 95–107.
- Olguin Andrade, S. D. (2018). Gobernanza del agua en Texcoco, Estado de México caso de estudio en San Nicolas Tlaminca y Santa Catarina del Monte. Universidad Autónoma Chapingo.

CAPITULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Marco teórico-conceptual

2.1.1 Teoría de los bienes comunes

Frecuentemente existen confusiones en el debate académico y político sobre tres nociones diferentes; el bien común, los bienes comunes y los bienes comunales.

El bien común es un concepto filosófico presente desde Platón y Aristóteles, consagrado por Tomas de Aquino en la doctrina teológica y reaparece en autores contemporáneos como Michael Sandel, en todas sus declinaciones es un ideal al que debería tender toda acción justa, concibe a la sociedad como un todo capaz de orquestar un proyecto colectivo y no solo como interés particular (Lloredo Alix, 2024) generalmente se encomienda al sector público. Los bienes comunales constituyen una noción de propiedad colectiva ligada a las sociedades agrarias y al manejo de la tierra, la propiedad comunal fue el régimen socioeconómico que predominó antes de la llegada del capitalismo que inició los procesos de privatización.

Esta tensión entre el interés individual y el colectivo tiene el antecedente filosófico en el Contrato Social escrito por Rousseau (1972) donde advierte que el individuo puede tener una voluntad particular opuesta a la voluntad general que le corresponde como ciudadano, si el individuo decide disfrutar de los derechos cívicos sin cumplir sus deberes, comete una injusticia. Esta es un primer acercamiento a lo que siglos más tarde Hardin (1968) llamaría la tragedia de los comunes y Olson (1965) describiría como “free-rider” como el individuo que prefiere beneficiarse del esfuerzo colectivo sin aportar

El contrato social es precisamente el mecanismo para encontrar una forma de asociarse que defienda y proteja a la persona y a los bienes de cada asociado (Rousseau, 1972), un pacto que reside en un pueblo reunido en asamblea, que formula la voluntad general. Aunque esto se pensó a nivel Estado, el mismo principio de autogobierno con reglas pactadas es el que más tarde Elinor Ostrom demostrara que también opera a escala de comunidades concretas que gestión un recurso determinado.

Los bienes comunes (también denominados procomún o commons) se definen como instituciones tangibles que involucran a comunidades concretas, bienes definidos y reglas de organización específicas para el gobierno de tales recursos. A diferencia de la noción abstracta de "bien común", que es un ideal regulador de la sociedad, los bienes comunes operan de "abajo hacia arriba" y escapan de la lógica tradicional que divide todo entre lo público y lo privado (Lloredo Alix, 2024).

Un Recurso de Uso Común (RCU) se define por dos rasgos físicos críticos, por un lado, la difícil exclusión, resulta ser demasiado costoso o imposible el limitar el acceso de sus usuarios al sistema del recurso; por otro lado, la alta sustractabilidad, es decir que el uso que hace un individuo reduce la cantidad de unidades disponibles para el resto. En el caso del agua es importante distinguir entre el sistema de recurso como la estructura que produce el flujo y a la unidad de recurso como el elemento físico que el individuo consume. (Merino Pérez, 2014).

Elinor Ostrom es considerada la figura más influyente en la teoría moderna de los bienes comunes. En su obra fundamental, *Governing the Commons* (1990), refutó la idea de que los recursos compartidos están inevitablemente destinados al fracaso postulado en la tragedia de los comunes (Hardin, 1968). Demostró con evidencia empírica que las comunidades pueden organizarse y gobernarse a sí mismas para gestionar recursos de manera sostenible sin necesidad de privatización o control estatal. Siempre y cuando logren subordinar la voluntad particular a reglas acordadas colectivamente.

Ostrom no se limitó a refutar la tragedia de los comunes, identificó a través del análisis de casos de autogestión exitosa en el mundo, ocho principios de diseño institucional que explican el por qué algunas comunidades logran gestionar sus recursos comunes mientras otras fracasan: (1) límites claramente definidos, (2) coherencia entre las reglas de apropiación y provisión con las condiciones locales, (3) arreglos de acción colectiva, (4) monitoreo o supervisión, (5) sanciones graduales, (6) mecanismos para la resolución de conflictos, (7) reconocimiento mínimo de derechos de organización y (8) organización en niveles múltiples (Ostrom, 1990).

Para efectos de esta investigación, la gestión del agua en Texcoco se analiza desde la teoría de los bienes comunes en sentido institucional no solo por sus características como recurso natural, sino porque existen comunidades organizadas que históricamente han construido reglas, prácticas y acuerdos para su gestión comunitaria. Al mismo tiempo se toma en cuenta al bien común al analizar la estructura municipal y la tesis precisa la tensión entre estas dos lógicas y una posible articulación.

2.1.2 Policentrismo

El policentrismo se define como un modelo de organización del territorio en el cual la actividad y el poder no se concentran en un solo lugar, sino que se distribuyen en múltiples nodos interconectados. Este concepto abarca la forma física de la ciudad, las interacciones sociales y la manera en que se toman las decisiones políticas (Sobrino, 2025). El empleo y las funciones urbanas se desplazan fuera del centro tradicional, pero en lugar de esparcirse sin orden por el territorio ("sprawl"), se agrupan en nuevos subcentros periféricos (Navarro et al., 2023).

Este puede analizarse en tres dimensiones principales; la morfológica que se refiere a la existencia física de varios centros con un tamaño y una distribución

equilibrada en el espacio (Montejano Escamilla & Caudillo Cos, 2017); funcional, se centra en las redes y flujos (de personas, bienes o información) entre los centros. Un sistema es funcionalmente policéntrico si existen vínculos multidireccionales y equilibrados entre sus nodos, funcionando como una red reticular (Montejano Escamilla & Caudillo Cos, 2017) (Sobrino, 2025) Institucional que alude a la diversificación de la toma de decisiones y la gestión pública entre distintos actores y niveles de gobierno (Sobrino, 2025).

Dentro de los beneficios que ofrece el policentrismo, se reduce la congestión al ofrecer alternativas en la periferia de una ciudad, fomenta la sustentabilidad ya que consume menos suelo y energía, al crear regiones urbanas semiautosuficientes y compactas (Navarro et al., 2023)

2.1.3 Gobernanza

Muchas veces se considera el término de gobernabilidad y gobernanza como sinónimos o resultados de una mala traducción del inglés y también a la gobernanza como la evolución de la gobernabilidad surgida a través de la crisis que ésta presenta, pero se han ido diferenciando estos términos. Gobernabilidad nos habla del desempeño que tienen los gobiernos, dando respuesta a las demandas de los ciudadanos, mientras que la gobernanza se enfoca en el análisis de como los gobiernos, diseñan, implementan y evalúan sus políticas públicas (Olguin Andrade, 2018).

Gobernanza significa un nuevo estilo de gobernar, intensificando la cooperación y la interacción entre el Estado y diferentes actores de interés ajenos al gobierno creando redes formales e informales (Anzures Valencia et al., 2024). Es una forma de gestionar mas no un régimen de gobierno, esta interacción se genera entre los poderes e instituciones, la iniciativa privada y la sociedad, con la finalidad de lograr el interés común (Bonilla Bustamante, 2021).

El papel de las instituciones se ha visto limitado por la diversidad de organismos que participan en la gestión del agua como por el diseño institucional que restringe la participación de todos los actores involucrados en la toma de decisiones (Miranda-Gómez & Rivera-Castañeda, 2023).

El término gobernanza nos ofrece un sinfín de oportunidades, al interactuar redes de actores públicos y privados, genera una gran expectativa para el desarrollo sustentable y por eso es indispensable que sea utilizada para la gestión del agua (Olguin Andrade, 2018).

Gobernar el agua continúa siendo problemático, por lo cual son necesarios nuevos y mejores modelos de gobernanza, que tengan los principios de entendimiento entre los intereses de los diferentes actores. La construcción de una gobernanza del agua depende de la interacción entre actores e instituciones, que responda, no solo a los intereses económicos, más bien a la consolidación de una política pública hídrica que responda a las necesidades de la sociedad (Redin Morales et al., 2023).

2.1.4 Actor social

Alain (Touraine 1994 como se citó en Olguin Andrade 2018) define al actor social como un generador de estrategias de acción que contribuye a la gestión y transformación de la sociedad, para él es fundamental que los actores otorguen un sentido de pertenencia sus decisiones de lo contrario la democracia los puede reducir a usuarios pasivos. Son actores sociales aquellos que son conscientes de sus acciones y efectos en una sociedad y que, además, tienen el poder de dar forma a su contexto social.

Claude (Raffestin 2013 como se citó Pérez Hernández 2025) aporta una dimensión geográfica clasificando a los actores según su relación con el territorio; actores sintagmáticos que son los que tiene la capacidad de configurar, apropiar y transformar el entorno donde se encuentran porque tienen un programa claro

de lo que se debe de hacer y los actores paradigmáticos que son aquellos que ejercen influencia indirecta en ese mismo espacio (Pérez Hernández, 2025).

En relación con esta investigación, los actores sociales se diferencian principalmente por el tipo de acciones que impulsan y el nivel en el que opera, el gobierno local y federal operan alejados del actor social central, que son las comunidades organizadas, al ser las responsables directas de la gestión del recurso, también existe una diferencia de fortalezas, al haber actores sociales con una mejor estructura que les permite llevar una mejor gestión comparados con actores con deficiencias claras que les limitan el buen funcionamiento de sus organizaciones.

2.1.5 Gestión comunitaria

México presenta un porcentaje importante de las comunidades rurales que no cuentan con acceso a agua potable, en 2015 INEGI reportó una cobertura del 86.9% en zonas rurales. Por ello, muchas zonas rurales realizan una gestión comunitaria del agua (Barranco Salazar, 2020). En los últimos años, ha proliferado la investigación analítica de los procesos de gestión comunitaria de los recursos hídricos, en territorios con enfoque hidrosocial, que son el conjunto de instituciones locales, infraestructura, acuerdos normativos y sistemas de creencias, pero también incluye el estudio actual y los conflictos hídricos (Montiel Rogel, 2020).

Ante la ausencia de reconocimiento jurídico de la gestión comunitaria, se vulnera el derecho humano al agua presente en el artículo 4° de la Constitución, alrededor del 19% de la población mexicana accede al agua a través de ocho mil organizaciones comunitarias, al no estar reconocidas, difícilmente accederán a recursos financieros (Matías Arcos, 2020).

A nivel local, existen organismos no gubernamentales que se encargan de la gestión de agua y por lo tanto de su distribución, estos operan con reglas

informales, con autogestión y auto gobernanza. Al momento de esta revisión de literatura la legislación referente al agua no contemplaba a los CAP, cuando han sido los responsables desde 1930 de brindar el servicio de agua potable. Fue hasta finales de 2025 que se les ha reconocido como sistemas comunitarios en la reforma a la Ley General de Aguas, donde por primera vez se les menciona (Gobierno de México, 2025). La falta de colaboración entre los CAP y el organismo municipal provoca desconfianza, conflictos y rivalidad entre ambos modelos de gestión (Anzurez Valencia et al., 2024).

2.1.6 Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)

“La Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) es un proceso dinámico, con participación social e institucional intersectorial, para el manejo de las aguas y sus interacciones con el entorno, para garantizar su sostenibilidad, minimizar impactos negativos y obtener los máximos beneficios ambientales, socioculturales y económicos” (Franca y Igartua, 2018 p. 107).

Tiene como objetivo subsanar las consecuencias de una gestión tradicional, mediante la participación coordinada de todos los actores involucradas en el uso y aprovechamiento del agua (Bonilla Bustamante, 2021). Se entiende como un modelo para conservar y usar de forma sostenible el agua, existen elementos clave para lograr una gobernanza enfocada en GIRH, como lo son, responsabilidad, participación social, democracia, cooperación, autogestión, interdependencia, transparencia y rendición de cuentas (Anzurez Valencia et al., 2024).

La gestión hídrica debe manejarse por cuenca cuando la obtención del agua es por cuerpos superficiales y cuando es por extracción por pozos debe manejarse por acuíferos, Arreguín-Cortés et al., (2020) menciona que nunca se debe hacerse por estado, municipio o por localidad.

Como mencionan Redin Morales et al., (2023) la realidad es que lograr una coordinación entre distintas demarcaciones políticas, lo vuelve complicado, por el hecho de ver todo de manera muy técnica, viendo a las cuencas y los acuíferos como unidades naturales, visión que minimiza la dimensión social-política. Parte de las críticas al sistema de GIRH es que se corre el riesgo de no tomar en cuenta lo político, sobre todo en México al ser un país, con baja participación, altos niveles de corrupción, falta de confianza en las instituciones y la gran desigualdad económica.

2.2 Marco referencial

2.2.1 Importancia del agua

El agua es esencial para la vida, no solo sustenta los ecosistemas y fomenta el crecimiento económico, sino que también afecta diversos aspectos del desarrollo, siendo un componente crucial en la mayoría de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 6, relacionado con Agua y Saneamiento. La estrecha relación entre el agua y el bienestar global, así como su papel fundamental en la sostenibilidad, ha sido ampliamente reconocida por instituciones de renombre, como el BANCO MUNDIAL (2023). Estas instituciones enfatizan la importancia crucial de asegurar el acceso equitativo y sostenible a este recurso vital.

Uno de los bienes naturales imprescindibles para la vida humana, la flora y fauna es el agua, debido a sus beneficios sustanciales, como sus funciones biológicas, derivados de sus atributos fisicoquímicos. No existe ningún aspecto vital que no se encuentre relacionado con agua, por lo cual se vuelve fundamental para la supervivencia de la raza humana (García Rivera, 2021). Se ha reconocido al agua como uno de los retos más grandes que tiene el mundo, desde el punto social, político y económico ya que casi toda actividad realizada por la humanidad esta entrelazada con este recurso natural finito (Arreguín-Cortés et al., 2020).

Más allá de ser un recurso explotable, debe ser reconocida como un derecho humano fundamental, presente en todos los aspectos de la vida (ONU, 2024). Sin embargo, cerca del 40% de la población mundial (más de 3 mil millones de personas) enfrenta escasez de agua, de los cuales 2 mil millones no tienen acceso a agua potable (UNESCO, 2024). La falta de agua es uno de los principales riesgos para el progreso económico, la erradicación de la pobreza y el desarrollo sostenible. Esta problemática se relaciona con las brechas en el acceso a fuentes de abastecimiento de agua, saneamiento, uso intensivo del agua, crecimiento demográfico y la contaminación (BANCO MUNDIAL, 2023).

La humanidad vive un estrés hídrico debido a diversos factores como, el aumento poblacional, el cambio climático, la privatización de los recursos y la contaminación de los cuerpos superficiales y de los mantos acuíferos. Estas condiciones afectan directamente a las clases sociales con menos poder adquisitivo (Miranda-Gómez & Rivera-Castañeda, 2023).

En América latina 130 millones de personas carecen de acceso al agua potable en su hogar, aun cuando el agua fue declarada un derecho humano por la ONU, así como el incluirla en los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS). La Organización de los Estados Americanos (OEA) reafirmó en el 2012 el derecho de los Estados a establecer políticas públicas enfocadas al uso y el servicio del agua en sus territorios (Ocampo-Fletes & Ocampo-Fletes, 2020).

En México se modificó el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, donde se garantiza el acceso, la disposición y el saneamiento de agua de consumo personal y doméstico. El artículo 27° establece la propiedad de la nación sobre el agua y se les da la autoridad y responsabilidad a los municipios de otorgar el servicio de agua potable en el artículo 115°.

Ante este panorama, la creación de redes de cooperación internacional y local son claves para garantizar la seguridad hídrica. Esto implica fomentar una gobernanza hídrica sostenible, que garantice el suministro y tratamiento adecuado del agua. Estas colaboraciones pueden llevarse a cabo a distintos niveles, mediante acuerdos formales e informales que involucren a actores diversos con intereses comunes. Tener en cuenta las perspectivas de todas las partes, ayuda a tener una visión completa y compartida, de los objetivos, resultados y efectos, basado en un entendimiento común de los problemas, lo que fomenta la aceptación y aprobación (UNESCO, 2024).

En 2025 se reformó la Ley General de Aguas y la Ley de Aguas Nacionales, donde después de un intenso debate por parte de los grupos parlamentarios, así como de organizaciones sociales que participaron en foros de discusión se lograron modificar artículos donde se reconoce a los sistemas comunitarios como parte de la gestión del agua (Gobierno de México, 2025).

2.2.2 Situación actual en México

El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) subraya la necesidad de una planificación que tenga en cuenta la distribución demográfica y económica para una asignación más justa y eficiente de los recursos hídricos. En México, la disponibilidad anual de agua por persona ha disminuido de 4 mil m³ en el año 2000 a 3.2 mil m³ en 2020, con proyecciones que indican que para 2030 descenderá por debajo de los 3 mil m³, como consecuencia de la sobreexplotación de los cuerpos de agua, el crecimiento poblacional y el incremento de las sequías (IMCO, 2023).

El 60% del agua potable en México proviene de cuerpos de agua superficiales, cuya contaminación por aguas residuales, mayoritariamente no tratadas, representa un problema grave. El 40% restante se extrae de acuíferos, siendo México el cuarto país con mayor extracción mundial, después de China, Estados

Unidos e Indonesia(IMCO, 2023). Regiones como el Valle de México, una de las más densamente pobladas, enfrentan una disponibilidad de agua muy baja (150 m³/habitante), lo que genera proyecciones alarmantes sobre la viabilidad económica de continuar con las extracciones en los próximos 40 años(Bernardo et al., 2012).

El 80% de la población que carece de servicios básicos se encuentra en áreas rurales. Para el año 2050 se habrá incrementado 2 500 millones de habitantes lo que, aumentada la demanda de agua, también la extracción de agua para el sector agroalimentario aumentará un 10%.

En México la situación no es nada positiva, ya que, el 77% de la población se encuentra en donde solo se tiene el 33% del agua disponible, el 70% de los cuerpos de agua se encuentran contaminados, mientras que no es suficiente el recurso para la protección de humedales ni cuerpos de agua, el financiamiento en general para el sector agua es cada vez menor.

El desabasto de agua está creando cada vez más conflictos y mayor competencia, donde no existe este desabasto, no hay una cultura de valoración ni de cuidado del agua, además el marco legal de este sector no está actualizado. La infraestructura existente está a punto de alcanzar su vida útil o ya la ha alcanzado, mientras que al desarrollo de nuevas tecnologías e investigaciones no se le invierte.

Los principales problemas del manejo de agua en México se deben a la concesión en exceso, la sobreexplotación, la contaminación de los cuerpos de agua, el poco tratamiento de aguas residuales, entre otros lo que termina haciendo que la competitividad por este recurso vital se intensifique (Miranda-Gómez & Rivera-Castañeda, 2023). Conforme se gravan estos problemas, se genera una competencia por el recurso, por lo cual hay una gestión deficiente, lo que origina una crisis del agua.

México tiene la tarea de cubrir un déficit de agua de 41.28 miles de hm³ para hacer sus cuencas y acuíferos sustentables, se debe pensar en captar, tratar y descargar. Se menciona que se requiere una inversión total de 612 mil millones de pesos, para lograr la sustentabilidad y seguridad hídrica, enfatizando en zonas como el Valle de México, Lerma-Santiago-Pacífico y el Río Bravo (Arreguín-Cortés et al., 2020).

2.3 Importancia del agua en el sector agroalimentario

“El agua siempre se ha visto como un insumo o algo que se da por descontado que existe y puede ser empleada sin límite”(Arreguín-Cortés et al., 2020 p. 360).

Existen actividades económicas que desmedidamente utilizan el agua, que contrario a lo que se podría pensar, el gobierno fomenta la producción de algunos cultivos como materia prima sin evaluar el impacto ambiental que se tendrá. La asignación de agua en México se distribuye mayormente a la agricultura (76%), seguida del abastecimiento público (14%), la industria (5%) y la generación de energía eléctrica (5%) (COPARMEX, 2024).

Es el caso del sector, agave-tequila, donde el gobierno se ha convertido en un aliado en la extensión de la producción del agave azul y por lo tanto también en la industrialización de este para convertirlo en tequila. Si bien el cultivo como tal no consume mucha agua, al considerar el aumento de hectáreas de producción y sabiendo que el agave es destinado a la producción del tequila, es ahí cuando se presentan los problemas de estrés hídrico.

Se estima que la producción de cada kg de piña de agave requiere alrededor de 4-5 l de agua, dependiendo de los métodos de destilación y tecnología de cada casa tequilera, la producción final del tequila se eleva a 5-10 l por cada botella de 1 l de tequila. En 2019 se produjeron 374 millones de litros de tequila, lo que representa 1,496 – 1,870 millones de litros de agua solo para la transformación del tequila. El tequila es un producto de exportación, lo cual genera un valor

agregado que requiere una mayor demanda año con año, tan solo del 2019 al 2022, se duplicó la producción a 651.4 millones de l y por lo tanto también el consumo de agua (Rojas Ramírez, 2024).

Otro caso del sector agrícola es el del Zinacantán, Chiapas. Donde se ha estado desarrollando en los últimos años la floricultura, lo que ha originado que se convierta en uno de los dos principales problemas relacionados al agua de este municipio, junto con el aumento poblacional que es el principal. No solo es el hecho de que demanden más agua, si no que la producción no es sustentable ya que contaminan el agua por los agroquímicos que utilizan (Pérez-Hernández et al., 2024).

El sector agroalimentario en México utiliza el 76% del agua de primer uso y el 57% de esta se desperdicia, esta ineficiencia se debe a tecnologías obsoletas de riego y bombeo, solo el 20% de las unidades de producción utiliza sistemas de riego tecnificado como el goteo o aspersión, también se debe a cultivos que requieren mucha agua en zonas donde hay escasez (SADER, 2025), lo que evidencia la necesidad de innovar el sector agroalimentario, que priorice el consumo de agua potable.

El Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural presentado por la SADER (2025), menciona cuatro estrategias clave para lograr la sostenibilidad hídrica: Fortalecer la asistencia técnica para incrementar la productividad alimentaria por metro cúbico; impulsar la adopción de tecnologías eficientes para la extracción, control, medición y consumo de agua; fomentar la sustitución de cultivos de alto consumo hídrico por aquellos que demanden menor cantidad de agua o sean más tolerantes a la sequía y promover la captación, almacenamiento y cosecha de agua de lluvia.

2.2.3 Conflictos sociales por el agua

El agua es motivo de conflictos en México, en un inventario realizado en el periodo de 1990-2002 se reportaba la existencia de 3800 situaciones en disputa, aunque no se ha actualizado, los conflictos por el agua persisten, estos conflictos pueden ser por nueva infraestructura hidráulica, el traslado de agua o la ineficiencia del servicio publica de agua potable (Latargère, 2023)

La cantidad de conflictos y la competencia por el agua van en aumento, estos involucran a los tres problemas de gobierno además de los usuarios del agua (Arreguín-Cortés et al., 2020).

Caso Morelos

En el artículo publicado en por Jade Latargère (2023) menciona que desde el año 2000 se han incrementado los conflictos por el agua en el Estado de Morelos, se registraron 659 noticias relacionadas entre el 2000 y el 2010, donde el tema que más destaca es por la infraestructura que el gobierno y el sector privado quieren poner.

El conflicto más relevante de estos fue el llamado 13 pueblos, ya que era cubierto por la prensa local y nacional durante varios meses en los años 2007 - 2008. Dicho evento se originó por la decisión del gobierno de dar los permisos para construir 2000 casas a escasos kilómetros del manantial Chihuahuita y fueron 13 pueblos los que se movilizaron durante meses para que se cancelara el proyecto inmobiliario, argumentando que se sobre explotaría el manantial y también se contaminaría por las aguas residuales del fraccionamiento. Fue hasta el 2011 que lograron su objetivo por medio de una demanda ante el Tribunal de lo contencioso administrativo.

Otro de los más grandes fue el que involucró al ejido Moyotepec en el municipio de Ayala, que en 2008 se estaban construyendo dos fraccionamientos residenciales, cerca del manantial Axocoche, los integrantes del ejido

comenzaron a presionar al presidente municipal para retirar los permisos de construcción, ante la negativa, presentaron una demanda contra CONAGUA ante el tribunal agrario. El tribunal falló a su favor por lo cual se les obligó a las empresas inmobiliarias a parar la construcción de manera inmediata.

Comunidades Texcocanas por la defensa del agua

En 2018 ante el proyecto del Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México, vecinos de la zona de la montaña del municipio de Texcoco, se organizaron en bloque para protestar sobre la construcción de dicho aeropuerto debido a los permisos otorgados por el municipio para entubar los ríos de la zona y también por la reciente zona de descarga de desechos de la construcción ubicadas en San Nicolas Tlaminca.

Ante esta situación, se realizaron protestas en la presidencia municipal, como se muestra en la Figura 2 donde integrantes de distintas comunidades se unieron para hacer frente a esta lucha, los integrantes de Comunidades Texcocanas por Defensa del agua, tenían claro que la lucha no solo era en contra del ayuntamiento, sabían que también era contra CONAGUA y el Gobierno federal en general, pero incluso de manera interna integrantes de las mismas comunidades apoyaban la construcción de este nuevo aeropuerto (Olguin Andrade, 2018).



Figura 2. Marcha en defensa de los ríos de Texcoco

Fuente: Olguin Andrade (2018)

2.2.4 Sistemas comunitarios - Comités de Agua Potable - CAPs

Los CAPs son organismos no reconocidos en ninguna ley como operadores del recurso hídrico, es hasta el año 2025 que una iniciativa con proyecto de Decreto de una nueva Ley de General de Aguas, los incluye según el título sexto, capítulo tercero, Sistemas comunitarios de agua y saneamiento, busca reconocerlos como “sistemas comunitarios”, bajo el siguiente significado: “instancias conformadas por personas de una comunidad, organizadas bajo sistemas normativos propios con la finalidad de prestar el servicio de agua potable y en su caso, tratamiento de aguas residuales, sin una lógica de lucro o ganancia” (Gobierno de México, 2025)

Si bien esto es un paso importante para estos organismos, también los dejan limitados, ya que en los artículos referentes a los sistemas comunitarios, se menciona en el Art 41 que “...solo podrán prestar los servicios de agua y saneamiento para uso personal y doméstico...” esto quiere decir que no pueden

brindar servicios al sector productivo de cada comunidad, como el comercio o la agricultura, aunque es claro que necesiten agua, también los obliga a manejar una única cuota doméstica, que muchas veces es insuficiente para poder cubrir costos.

En el Art 42° se menciona que “...se regulara según lo determinen las leyes que al respecto se emitan por parte de las legislaturas de las entidades estatales.” Con esto los sistemas comunitarios estaran en condiciones desiguales, ya que dependen de lo que cada congreso decida, de igual manera no se menciona algun apoyo que el estado pueda brindarles, como financiamiento, infraestructura, capacitación, entre otros, por lo cual se les reconoce, se les da responsabilidad pero se les deja sin recursos.

Los CAP, son comités de agua potable, compuestos por un presidente, secretario y tesorero, elegidos en la misma comunidad por medio de asamblea comunitaria con duración de tres años(Joaquina Sánchez, 2017), existen 47 CAP en el municipio de Texcoco (Gómez-Valdez & Palerm-Viqueira, 2016).

Hace falta actualizar o confirmar este dato, ya que en este artículo publicado en el 2016 por la revista Ciencia y Tecnología del Agua, se reporta un solo CAP para la comunidad de Santa Catarina del Monte, cuando son tres comités diferentes los que abastecen de agua a los pobladores; Atlmeya, Atexcac y Cuauhtenco (Olguin Andrade, 2018), por lo cual el dato de 47 CAP podría duplicarse o triplicarse, ya que tampoco hay información oficial por parte del ayuntamiento.

Una de las principales problemáticas que se tiene, es que no se trata de dos directrices en el suministro de agua, no es el ayuntamiento y los CAP, la realidad es que son más de 48 órganos autónomos e independientes que gestionan, administran y dan mantenimiento a los sistemas de abastecimiento de manera diferenciada.

Caso Tequexquináhuac y Purificación

En 2017, se realizó un estudio de dos comunidades del municipio de Texcoco, Tequexquináhuac y la Purificación, ambos con CAP, por lo cual sin suministro municipal. En cuanto a las principales semejanzas de ambos CAP, se tiene que cuentan con dos CAP por localidad, uno encargado de gestionar el agua extraída de pozos profundos y el otro encargado de gestionar el agua rodada o corrediza que mayormente es el agua de manantial. Cuentan con seis integrantes con una duración de tres años elegidos en asamblea comunitaria. Ambos presentan problemas en el pago de los usuarios, con alrededor de 70% de pagos atrasados o ausencia de pago lo que representa un primer conflicto entre los usuarios morosos y los que van al corriente (Joaquina Sánchez, 2017).

Las diferencias fundamentales entre los CAPs radican en la disponibilidad de agua en Tequexquináhuac, particularmente en lo que respecta a la Purificación. Los usuarios de esta población se ven obligados a recurrir frecuentemente a la compra de agua de pipa debido a la falta de agua potable. Adicionalmente, existe una disparidad significativa en los gastos entre las comunidades. El pago bimestral de la Purificación asciende a entre \$45,000 y \$52,000 pesos, mientras que el pago proveniente de la comunidad a comparar oscila entre \$18,000 y \$25,000 pesos.

Caso San Nicolas Tlaminca y Santa Catarina del Monte

Ambas comunidades manejan el agua a través de CAP, Tlaminca cuenta con dos comités de agua potable, obteniendo este recurso de un manantial ubicado en Santa Catarina y otro en Tlaminca, así como de un pozo profundo mientras que Santa Catarina, cuenta con tres CAP, que obtienen su agua de 6 manantiales, aunque, como se mencionó anteriormente, uno de ellos es compartido con Tlaminca (Olguin Andrade, 2018).

Caso San Miguel Coatlinchán

En junio de 2024 la comunidad de San Miguel Coatlinchán se quedó sin el abasto de agua potable que era distribuida por el CAP, esto debido a que CFE les cortó la energía para el funcionamiento de los pozos, debido a una deuda de 24 millones de pesos que no había sido cubierta por el CAP.

Los habitantes al enterarse de la situación decidieron desconocer al representante del CAP y salir a manifestarse, cerrando incluso carreteras federales para pedir que se resuelva su situación, tomando relevancia en la prensa nacional como se muestra en la Figura 3, pero al ser un organismo autónomo de gestión y administración, el municipio no puede intervenir, más que solo ser un conciliador entre partes (EL UNIVERSAL, 2024).

Manifestantes bloquean la México-Texcoco por falta de agua potable

Por el cierre de la carretera se presenta severa carga vehicular y cientos de automovilistas se encuentran varados



Figura 3. Protesta por falta de agua en Coatlinchán

Fuente: EL UNIVERSAL (2024)

Caso SAPRAM

En este apartado se hablará del caso de estudio correspondiente al Sistema de Agua Potable de Reyes Acozac México, Asociación Civil (SAPRAM), sistema comunitario que reporta una mejora significativa en sus índices de morosidad y también una disminución en la extracción de sus pozos, por lo cual es importante el estudiar sus estrategias realizadas en un periodo de tiempo que han ayudado a mejorar las condiciones del servicio que ofrece este sistema comunitario.

Descripción general

El Sistema de Agua Potable de Reyes Acozac México, Asociación Civil (SAPRAM) Figura 4, es un organismo autónomo de gestión comunitaria del agua potable ubicado en la localidad de Reyes Acozac, perteneciente al municipio de Tecámac, en el Estado de México. Su origen se remonta al año 1962, cuando fue constituido como junta federal para atender las necesidades hídricas de la comunidad; posteriormente, en 1998, adquirió su figura jurídica actual al formalizarse como Asociación Civil, lo que le otorgó un marco legal propio e independiente de cualquier instancia gubernamental. Al momento de la presente investigación, el SAPRAM acumula 62 años de historia y 27 años de operación bajo dicha figura asociativa.



Figura 4. Logo del SAPRAM

Fuente: Página oficial del SAPRAM

En cuanto a su escala operativa, el sistema atiende a aproximadamente 3,300 socios, cifra que representa una población de alrededor de 20,000 habitantes distribuidos en las 52 calles que conforman la localidad. Para garantizar el servicio, el organismo cuenta con dos pozos de extracción de agua subterránea, cuyo aprovechamiento se encuentra respaldado por títulos de concesión vigentes ante el Sistema de Administración Tributaria (SAT), condición que lo distingue como uno de los pocos comités independientes de la región que cumple con esta obligación legal y que realiza el pago trimestral correspondiente por los derechos de extracción. La operación cotidiana recae en un equipo de entre 12 y 13 personas que cubren las áreas administrativas, operativa y de atención al usuario.

Mientras que los sistemas comunitarios del municipio de Texcoco, objeto central de este estudio, presentan niveles de morosidad que oscilan entre el 70 y el 80%, limitaciones severas en su capacidad de recaudación y condiciones de gestión marcadamente informales. El SAPRAM ha logrado consolidar en un periodo de cuatro años de gestión, una estructura organizativa, financiera y técnica comparable en sus rasgos fundamentales a la de un organismo operador municipal, reduciendo la morosidad de 51% en 2022 al 11% al momento de la entrevista, finales del 2025, aún más importante reportan una reducción en la extracción trimestral del 28% en el mismo periodo de tiempo. Este contraste lo posiciona como un referente empírico sólido a partir del cual es posible identificar prácticas replicables y construir la propuesta estratégica que constituye el objetivo central de la presente tesis.

Su pertinencia como caso de estudio se refuerza, además, por el reconocimiento institucional que ha recibido de la Secretaría del Agua del Estado de México y del gobierno municipal de Tecámac, quienes lo han distinguido formalmente como un sistema autónomo comunitario en la gestión de recursos hídricos, y sus directivos han sido reconocidos con la distinción de ciudadanos distinguidos Tecamaquenses. Dicho reconocimiento externo valida la trayectoria del

organismo más allá del ámbito local y subraya su valor como modelo de gestión comunitaria del agua en contextos similares al que es objeto de análisis en esta investigación.

Estrategia para la reducción de morosidad en SAPRAM

La reducción de la morosidad en el SAPRAM no respondió a una medida aislada sino a una estrategia integral y progresiva que articuló dimensiones administrativas, sociales y operativas de manera simultánea. El punto de partida fue un diagnóstico claro de las causas estructurales que históricamente habían impedido una cobranza efectiva en el organismo, entre las que destacaban la ausencia de personal especializado, la intromisión de los directivos en los procesos de cobro, la inexistencia de convenios de pago formalizados y el deterioro del servicio como argumento recurrente de los usuarios para justificar el no pago.

El primer eje de la estrategia fue la profesionalización del área de cobranza mediante la contratación de personal externo a la comunidad. Esta decisión, que en principio podría parecer secundaria, resultó determinante, pues eliminó el conflicto de interés inherente a las relaciones de compadrazgo, amistad y parentesco que caracteriza la dinámica social de las comunidades rurales y que históricamente había obstaculizado la aplicación de cualquier medida de cobro. Al separar la figura del directivo de la gestión directa del cobro, el proceso ganó imparcialidad y consistencia, aplicándose de manera uniforme independientemente del perfil social o político del usuario moroso.

El segundo eje fue la implementación de una cobranza proactiva basada en la empatía y el diálogo, en contraposición al modelo reactivo que había prevalecido anteriormente. En lugar de esperar a que los usuarios se acercaran a regularizar su situación, el equipo salió a campo a visitar domicilios, escuchar las razones del no pago y ofrecer condiciones de pago flexibles determinadas por el propio usuario. Esta primera oleada de acercamiento, que el presidente denominó de

apertura total, logró una efectividad del 45% en la recuperación de cartera vencida, que al inicio de la gestión ascendía a aproximadamente ocho millones de pesos.

Sobre esta base se construyó una segunda etapa en la que se mantuvieron las facilidades de pago, pero se introdujeron plazos definidos para la liquidación de los adeudos, formalizados mediante convenios individuales con seguimiento continuo. Este esquema permitió recuperar dos millones de pesos anuales de cartera vencida durante cada uno de los años de la gestión. Un elemento central de esta etapa fue la decisión institucional de no incrementar las tarifas, lo que obligó al organismo a financiar su operación exclusivamente a través de la mejora en la recaudación, generando así un incentivo estructural para sostener el esfuerzo de cobranza de manera permanente.

El tercer eje fue la mejora tangible y visible del servicio como condición de legitimidad para exigir el pago. El argumento más frecuente de los usuarios morosos no era la incapacidad económica sino la percepción de que sus aportaciones no se traducían en mejoras concretas. Ante ello, el SAPRAM destinó recursos a la rehabilitación de más de cinco kilómetros de red de distribución en 21 de las 52 calles de la localidad, a la atención prioritaria de fugas y a la mejora de la infraestructura general del sistema. Esta inversión operativa modificó la percepción comunitaria sobre el uso de los recursos y redujo la resistencia al pago de manera significativa.

El cuarto eje fue la instalación de medidores domiciliarios e infraestructura de control, como parte de una estrategia que combinó la cuantificación del consumo con la posibilidad técnica de restringir el servicio ante el incumplimiento. Al momento de la entrevista, el sistema contaba con 1,200 medidores instalados de un total de aproximadamente 3,300 tomas, y la totalidad de las conexiones disponía de llave de banqueta para la apertura y cierre del servicio. Este elemento cerró el ciclo de la cobranza al dotar al organismo de una herramienta técnica de

presión legítima, amparada en el reglamento interno y en el contrato de servicio firmado por cada socio, que distinguía jurídicamente entre el derecho humano al agua y el derecho al servicio de distribución domiciliaria.

El quinto eje fue la diversificación y accesibilidad de los canales de pago, que incluyeron transferencia bancaria, depósito, pago con tarjeta y atención presencial de lunes a domingo, así como la entrega de comprobantes en formato digital o físico a domicilio. Esta medida eliminó las barreras logísticas que en ocasiones impedían el pago oportuno y reforzó el mensaje institucional de que el organismo facilitaba activamente el cumplimiento de las obligaciones de sus socios.

Finalmente, el sexto eje fue el trabajo de comunicación y construcción de confianza social sostenido a lo largo de toda la gestión, mediante publicaciones periódicas en redes sociales, eventos culturales y comunitarios, y la difusión pública de los informes financieros y de trabajo. Esta dimensión contribuyó a transformar la percepción del SAPRAM de una instancia de queja y cobro a un espacio de pertenencia e identidad comunitaria, lo que a su vez generó una disposición más favorable al pago entre los usuarios.

El resultado agregado de esta estrategia multidimensional fue el incremento del padrón al corriente del 49% al 89.74% en un periodo de aproximadamente tres años, con una reducción de la cartera vencida de ocho millones a poco más de un millón de pesos, y un aumento de los pagos de anualidad de 1,080 a 1,980 usuarios entre 2022 y 2025.

Estrategia de reducción de extracción de agua del SAPRAM

La reducción en los volúmenes de extracción de agua en el SAPRAM fue resultado de una estrategia técnica y social que actuó de manera simultánea sobre las pérdidas físicas del sistema, los patrones de consumo domiciliario y la

cultura comunitaria en torno al uso del recurso. Al igual que en el caso de la morosidad, no se trató de una medida puntual sino de un proceso acumulativo que tomó varios años en consolidarse y cuyos resultados son directamente atribuibles a la intervención sistemática en distintos frentes del ciclo de distribución.

El punto de partida fue el reconocimiento de una disparidad significativa entre los volúmenes extraídos de los pozos y los volúmenes efectivamente consumidos por los usuarios, disparidad que se hizo visible a partir de la instalación de equipos macromedidores en los pozos en 2017, durante una gestión anterior en la que el actual presidente fungía como jefe del área operativa. La comparación entre el volumen extraído y el número de tomas activas evidenció pérdidas de magnitud considerable que el sistema no había cuantificado ni atendido de manera sistemática hasta ese momento. Este diagnóstico sentó las bases técnicas sobre las que se construyó la estrategia de reducción de extracción que se consolidaría a partir de 2022.

El primer componente de dicha estrategia fue la rehabilitación de la red de distribución. A lo largo de los cuatro años de la gestión actual se sustituyeron más de cinco kilómetros de tubería en 21 calles, priorizando aquellos tramos que presentaban mayor historial de reparaciones y que por tanto concentraban las pérdidas más significativas del sistema. El criterio de priorización se basó en el registro sistemático de reportes de fuga georeferenciados mediante Google Maps, herramienta con la que el equipo operativo documentó y analizó la frecuencia y distribución espacial de las fallas en la red. Esta intervención incrementó la eficiencia en la distribución de un estimado del 60% hasta aproximadamente el 90%, lo que significa que de cada diez litros extraídos, nueve y medio llegan efectivamente al punto de consumo.

El segundo componente fue la detección y atención prioritaria de fugas, tanto en la red pública como al interior de los domicilios. El SAPRAM estableció un

protocolo de atención que jerarquiza los reportes según su impacto en el volumen de pérdida: en primer lugar las fugas en red o en tomas con prioridad del 100%, seguidas de las fugas en micromedidores o instalaciones domiciliarias con una meta de atención del 95%, y finalmente los desperdicios visibles como tinacos desbordados o flotadores rotos que generan escurrimientos hacia la vía pública. Este esquema redujo progresivamente el tiempo de respuesta ante reportes, que al inicio de la gestión era de aproximadamente un día y fue disminuyendo año con año mediante la habilitación de canales de reporte disponibles las 24 horas a través de WhatsApp, Facebook, Instagram y línea telefónica.

Un hallazgo técnico relevante que el SAPRAM incorporó a su estrategia fue la identificación de las fugas silenciosas al interior de cisternas, tinacos y tanques de inodoro como la principal fuente de desperdicio no detectado a nivel domiciliario. A diferencia de las campañas convencionales de ahorro que se centran en los hábitos de uso del agua en actividades cotidianas, el organismo orientó su trabajo de asesoría técnica hacia la revisión del estado de estas instalaciones, capacitando a los usuarios para identificar pérdidas mediante métodos sencillos de verificación y apoyándolos en su corrección. Este enfoque resultó significativo dado que, según el diagnóstico del propio sistema, hogares con fugas silenciosas no detectadas podían registrar consumos de hasta 60,000 litros mensuales.

El tercer componente fue la sustitución de la membrana del tanque de almacenamiento y regulación, cuyo deterioro desde 2014 generaba pérdidas estimadas en más de 50 litros diarios por filtración al subsuelo. Esta intervención, realizada durante el primer año de la gestión actual, eliminó una pérdida constante que afectaba directamente el volumen disponible para distribución sin que los usuarios la percibieran.

El cuarto componente fue la optimización de los horarios de bombeo mediante un sistema de tandeo por zonas geográficas. El SAPRAM opera bajo un esquema

de distribución por turnos que asigna a cada zona un horario específico de servicio de aproximadamente diez horas diarias, lo que impide el bombeo continuo y permite ajustar los tiempos de extracción en función del estado real de la red. Cuando el monitoreo de la red indica que ésta ya se encuentra cargada y que continuar bombeando generaría excedentes que se disiparían como fugas de presión, el sistema reduce el horario de bombeo entre una y una hora y media, lo que a razón de 300 metros cúbicos por hora representa un ahorro directo en la extracción. Este ajuste se registra en bitácoras periódicas y se toma con base en indicadores objetivos de presión y nivel, no a criterio discrecional del operador.

El quinto componente fue el trabajo de concientización comunitaria sobre el uso racional del agua, que el SAPRAM desarrolló de manera paralela a las intervenciones técnicas. Este trabajo no se limitó a campañas informativas sino que adoptó un enfoque de impacto cuantificado: al visitar domicilios con consumos elevados, el personal técnico presentaba a los usuarios cálculos concretos del volumen desperdiciado acumulado a lo largo del tiempo, lo que transformaba una práctica abstracta en una cifra tangible y comprensible. Complementariamente, el organismo conformó un grupo de vigilancia comunitaria orientado a reportar desperdicios visibles en la vía pública, y habilitó un mecanismo de respuesta inmediata ante situaciones de escurrimiento o desbordamiento en espacios exteriores.

El resultado agregado de estos componentes fue una mejora sustancial en la eficiencia del sistema que se tradujo en una reducción efectiva de los volúmenes de extracción, aun manteniendo e incrementando la cobertura del servicio como se muestra en la Figura 5 . El organismo extrae actualmente 3,000 metros cúbicos diarios distribuidos en partes iguales entre sus dos pozos, volumen que se ajusta de manera dinámica en función del estado de la red y del nivel de los acuíferos, los cuales son monitoreados mediante sondeos mensuales de nivel dinámico y estático.



Figura 5. Mediciones de extracción del SAPRAM

Fuente: Página oficial del SAPRAM

2.2.5 Manifestación de piperos 2025

En octubre de 2025, grupos de transportistas de agua, piperos, protestaron por el cierre de pozos de agua y tomas clandestinas que se realizó como parte de la operación caudal hecha en coordinación entre el gobierno del estado y el gobierno federal, para combatir la extracción, distribución y venta ilegal del agua potable en el Estado de México.

Estas protestas consistieron en el cierre de vialidades en y bloqueos en varios puntos del Valle de México, exigiendo la reapertura de los pozos clausurados, ya que esto era su fuente de trabajo y sostenían que su labor era muy importante para cubrir la demanda de agua de sus comunidades donde el suministro no llega de manera suficiente. Estos bloqueos provocaron durante varias horas caos vial, deteniendo varias actividades económicas.

2.2.6 Celebraciones comunitarias del agua en Texcoco

En comunidades con CAP como lo es Santa Catarina del Monte, se celebra la “Apantla”, de origen nahuatl que significa “el caño se limpia”, esta celebración se realiza cada tres de mayo, conforme al inicio de la temporada de lluvias y consiste en propiamente realizar faenas para limpiar el camino del agua de manantial, llevar ofrendas, realizar plegarias, procesiones y una convivencia familiar (Montiel Rogel, 2020). Anteriormente se acostumbraba que las comunidades vecinas que recibían el agua de este manantial, llevaran ofrendas en esta fecha, pero por conflictos entre las localidades se ha dejado de hacer, como es el caso de San Nicolas Tlaminca (Olguin Andrade, 2018).

En la comunidad de San Miguel Tlaixpan se realiza el “Atzakualiztli” en el cual se celebra a las deidades relacionadas a los espíritus del agua, este se realiza al cierre de la temporada de lluvias, 18 de noviembre en el cual se realizan rituales en los manantiales, cuevas y ríos para agradecer por un año más de agua (Montiel Rogel, 2020).

2.3 Literatura citada

- Anzures Valencia, E., Romero Contreras, A. T., Díaz Delgado, C., & Rojas López, A. (2024). Modelo de gestión comunitaria de agua en Toluca: una aproximación táctica e integrada. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 01–60. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-16-4-5>
- Arreguín-Cortés, F. I., López-Pérez, M., Cervantes-Jaimes, C. E., Arreguín-Cortés, F. I., López-Pérez, M., & Cervantes-Jaimes, C. E. (2020). Los retos del agua en México. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 11(2), 341–371. <https://doi.org/10.24850/J-TYCA-2020-02-10>
- BANCO MUNDIAL. (2023, July 28). Agua: Panorama General. <https://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview>
- Barranco Salazar, A. R. (2020). Unidos por el agua: Organización social en la gestión comunitaria del sistema de agua potable de Zothe, en Huichapan, Hidalgo. *Impluvium*, 12, 21–27.
- Bernardo, •, Escobar-Villagrán, S., Óscar, •, & Palacios-Vélez, L. (2012). Análisis de la sobreexplotación del acuífero Texcoco, México. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, III(2), 67–84.

- Bonilla Bustamante, J. (2021). Gobernanza del agua a nivel local: estudio de caso en el municipio Texcoco, Estado de México. Universidad Autónoma Chapingo.
- COPARMEX. (2024, February 14). México en crisis por falta de agua. <https://coparmex.org.mx/mexico-en-crisis-por-falta-de-agua/>
- EL UNIVERSAL. (2024, June 9). Manifestantes bloquean la México-Texcoco por falta de agua potable.
- Franca, D., & Igartua, L. (2018). Elaboración de una definición propia de gestión integrada de recursos hídricos para América Latina y el Caribe. *Aqua-LAC*, 10, 1688–2873. <https://doi.org/10.29104/phi-2018-aqualac-v10-n2/09>
- García Rivera, E. A. (2021). Water and hydrocarbons: An approach to their interaction under the human right to water approach. *Cuestiones Constitucionales*, (45), 107–147. <https://doi.org/10.22201/ijj.24484881e.2021.45.16659>
- Gobierno de México. (2025). Ley General de Aguas.
- Gómez-Valdez, M. I., & Palerm-Viqueira, J. (2016). El abasto de agua por pipa en el valle de Texcoco, México. *Ciencia y Tecnología Del Agua*, vii, 133–148.
- Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*.
- IMCO. (2023). Aguas en México, ¿Escasez o mala gestión?
- Joaquina Sánchez, M. M. (2017). Política y gestión del agua en dos comunidades de Texcoco: Tequexquináhuac y la Purificación. *Ciencias Sociales: Economía y Humanidades*, 95–107.
- Latargère, J. (2023). Una perspectiva constructivista y cultural de los conflictos por agua en Morelos, México. Iztapalapa. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 44(94), 49–82. <https://doi.org/10.28928/RI/942023/ATC1/LATARGER EJ>
- Lloredo Alix, L. (2024). Rights of nature and natural commons: Analysis of some conceptual tensions in the light of the Chilean case. *Revista de Estudios Políticos*, 2024-April-June(204), 241–275. <https://doi.org/10.18042/cepc/rep.204.08>
- Matías Arcos, M. E. (2020). La política hídrica nacional y sus consecuencias en la gestión del agua. *Impluvium*, 12, 28–33.
- Merino Pérez, L. (2014). Perspectivas sobre la gobernanza de los bienes y la ciudadanía en la obra de Elinor Ostrom. *Revista Mexicana de Sociología*, 77–104.
- Miranda-Gómez, O., & Rivera-Castañeda, P. (2023). Problemas públicos y capacidad institucional de la gestión del agua urbana en Baja California. *Frontera Norte*, 35, 1–32. <https://doi.org/10.33679/rfn.v1i1.2328>
- Montejano Escamilla, J. A., & Caudillo Cos, C. A. (2017). Densidad, diversidad y policentrismo: ¿planeando ciudades más sustentables? (primera edición).
- Montiel Rogel, A. P. (2020). El territorio hidrosocial como herramienta analítica en la gestión comunitaria del agua de riego. le caso del municipio de Texcoco. *Impluvium*, 12, 13–20.
- Navarro, J., Muñiz, I., & Gómez-Maturano, R. (2023). El policentrismo se impone a la dispersión en el proceso de descentralización del empleo de las

- ciudades intermedias mexicanas. *Eure*, 49(148).
<https://doi.org/10.7764/eure.49.148.05>
- Ocampo-Fletes, I., & Ocampo-Fletes, I. (2020). Innovación social y aportaciones al derecho humano al agua en hogares de la mixteca poblana. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 11(2), 56–104. <https://doi.org/10.24850/J-TYCA-2020-02-02>
- Olguin Andrade, S. D. (2018). Gobernanza del agua en Texcoco, Estado de México caso de estudio en San Nicolas Tlaminca y Santa Catarina del Monte. Universidad Autónoma Chapingo.
- Olson, M. (1965). The logic of collective action: public goods an the theory of groups.
- ONU. (2024). Agua para la paz. <https://www.un.org/es/observances/water-day>
- Ostrom, Elinor. (1990). Governing the commons : the evolution of institutions for collective action. Cambridge University Press.
- Pérez Hernández, C. (2025). Gobernanza y valoración económica del uso del agua en sistemas comunitarios indigenas: el caso de la floricultura en Zinacantán, Chiapas.
- Pérez-Hernández, C., Llanos Hernández, L., García García, A., & Palacios Rangel, M. I. (2024). La gobernanza en la gestión comunitaria del agua en Zinacantán, Chiapas, México. *Sociedad y Ambiente*, (27), 1–28. <https://doi.org/10.31840/SYA.V2024I27.2880>
- Redin Morales, H. del C., García de Loera, A., & Pacheco-Vega, R. (2023). San Miguel de Allende, análisis de un conflicto por agua invisibilizado en un contexto urbano. *Espiral Estudios Sobre Estado y Sociedad*, 30(88). <https://doi.org/10.32870/eees.v30i88.7336>
- Rojas Ramírez, J. J. P. (2024). El devenir hídrico e implicaciones socioambientales ante la agroindustria del tequila en Jalisco. *Intersticios Sociales*, (27), 140–178. <https://doi.org/10.55555/is.27.566>
- Rousseau, J.-J. (1972). *El Contrato Social*. www.akal.com
- SADER. (2025). Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2025-2030.
- Sobrino, J. (2025). Geography of the employment and population intraurban distribution in Mexican cities: Monocentric or polycentric cities? *Estudios Demograficos y Urbanos*, 40. <https://doi.org/10.24201/edu.v40.e2256>
- UNESCO. (2024). The United Nations World Water Development Report 2024_ water for prosperity and peace - UNESCO Biblioteca Digital.

CAPITULO 3. GESTIÓN LOCAL DEL AGUA: SISTEMA MUNICIPAL Y SISTEMAS COMUNITARIOS EN TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.

3.1 Resumen

El municipio de Texcoco, Estado de México, se caracteriza por tener una gestión del agua en el que coexiste el sistema municipal y alrededor de 47 Sistemas Comunitarios (SC), anteriormente denominados Comités de Agua Potable (CAPs), sin que esto haga que exista una clara caracterización de las problemáticas que enfrenta esta multiplicidad de actores. El objetivo de este artículo fue sistematizar y analizar la información disponible sobre la gestión del agua potable en el municipio, así como identificar la situación actual de los actores involucrados. Se empleó una metodología mixta, basada en la revisión documental de fuentes institucionales (CONAGUA, SINA, INEGI, Ayuntamiento de Texcoco), la aplicación de encuestas semiestructuradas a trece SC y una entrevista a la Subdirección de Agua del Ayuntamiento de Texcoco. Los resultados muestran una clara fragmentación entre ambos tipos de sistemas de gestión, situación que se agrava por el déficit en la disponibilidad del acuífero 1507, las deficiencias en la infraestructura, los altos niveles de morosidad y una desconfianza histórica de los SC hacia las instituciones. Se concluye que existe una desigualdad en el servicio de agua potable y que no solo responde a la disponibilidad del recurso, sino también a las diferencias entre las capacidades técnicas, financieras y organizativas de cada actor. Por ello, que se plantea la necesidad de coordinación, sin perder de vista la autonomía y legalidad de los SC, y orientar los esfuerzos hacia una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) en Texcoco.

Palabras clave: Gestión del agua, GIRH, Fragmentación, Coordinación.

3.2 Abstract

Water management in Texcoco, Estado de México, is characterized by the coexistence of a municipal system and approximately 47 Community Systems (SC), formerly known as Potable Water Committees (CAPs), without a clear characterization of the problems arising from the coexistence of multiple actors. The objective of this article was to systematize and analyze the available information on potable water management in the municipality, as well as to identify the current situation of the actors involved. A mixed-methods approach was used, based on a documentary review of institutional sources (CONAGUA, SINA, INEGI, and the Texcoco Municipal Government), the application of semi-structured surveys to thirteen SC, and an interview with the Water Subdirector of the Texcoco Municipal Government. The results show a clear fragmentation between the two management systems, which is exacerbated by the water availability deficit of aquifer 1507, deficient infrastructure, high rates of non-payment of water service fees, and longstanding distrust of public institutions among the SC. It is concluded that inequalities in potable water service provision are attributable not only to resource availability, but also to differences in the technical, financial, and organizational capacities of each actor. This highlights the need for greater coordination that respects the autonomy and legal status of the SC, while promoting Integrated Water Resources Management (IWRM) in Texcoco.

Keywords: Water management, IWRM, Fragmentation, Coordination.

3.3 Introducción

En México, la gestión del agua enfrenta problemas complejos debido al crecimiento poblacional y la variabilidad climática (IMCO, 2023), que se traducen más allá del tema de disponibilidad del recurso hídrico, en limitaciones de coordinación institucional (Arreguín-Cortés et al., 2020). En los censos de INEGI solo se reconocen a los 2,922 organismos operadores formalmente constituidos

que trabajan a nivel municipal (BBVA Research, 2026), sin contemplar a los más de ocho mil (Matías Arcos, 2020) Sistemas Comunitarios (SC) recién reconocidos en la ley federal por el Gobierno de México (2025), como en el caso de Texcoco, Estado de México que cuenta con alrededor de 47 Comités de Agua Potable (CAPs) (Gómez-Valdez & Palerm-Viqueira, 2016).

El municipio de Texcoco, Estado de México, representa esta situación. El acuífero Texcoco (1507) del cual depende el abasto municipal, está catalogado como sobreexplotado por CONAGUA (2024), condición que se relaciona con la gestión fragmentada entre el Ayuntamiento de Texcoco y los distintos SC que administran el agua en sus comunidades (Gómez-Valdez & Palerm-Viqueira, 2016; H Ayuntamiento de Texcoco, 2022; Olguin Andrade, 2018). Esta coexistencia de sistemas municipales y SC no es particular de Texcoco, a nivel Latinoamérica los marcos regulatorios están diseñados para organismos de mayor capacidad y que suelen ignorar la naturaleza de las comunidades (Murcia-Castillo & Andrés Delgado, 2022).

A pesar de la coexistencia entre ambos sistemas, se desconoce acerca de las problemáticas que tienen para poder dar el servicio de agua potable en el municipio de manera eficiente, equitativa y sostenible. Ante esta falta de caracterización se dificulta el diseño de una estrategia coordinada que permita que la gestión del agua se haga de manera correcta. El presente artículo tiene como objetivo analizar la gestión del agua en Texcoco, mediante la identificación de los principales problemas, limitaciones y áreas de mejora, a partir de la revisión de fuentes institucionales, bases de datos, información documental, así como de entrevistas semiestructuradas y encuestas aplicadas a trece sistemas comunitarios. El análisis busca contribuir a la comprensión de las condiciones actuales de la gestión del agua de los principales desafíos que enfrentan los actores involucrados en la prestación del servicio de agua potable.

3.4 Metodología

3.4.1 Zona de estudio

El presente estudio se desarrolla en el municipio de Texcoco, localizado en la zona nororiental del Estado de México como se muestra en el Figura 6, perteneciente a la región del Valle de México o Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Cuenta con una superficie aproximada de 418 km² y una composición territorial heterogénea que integra zonas urbanas, periurbanas y rurales, distribuidas entre 56 localidades (H Ayuntamiento de Texcoco, 2022). Esta configuración geográfica y social da lugar a dinámicas diferenciadas en el acceso, uso y gestión del agua.

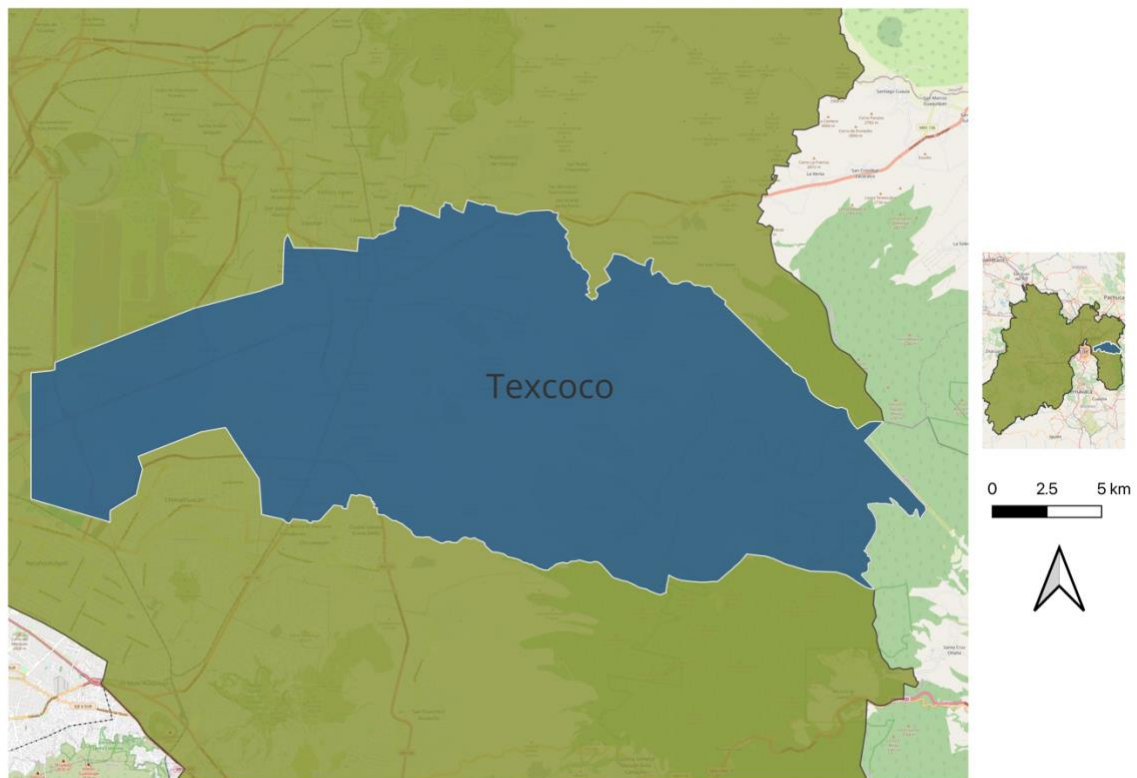


Figura 6. Ubicación geográfica Texcoco.

Fuente: Elaboración propia.

La elección de Texcoco como caso de estudio responde a una combinación de factores territoriales, institucionales y sociales que lo convierten en un espacio particularmente pertinente para analizar la multiplicidad de actores en la gestión del agua. En primer lugar, el municipio presenta una estructura de gestión hídrica ampliamente heterogénea, donde coexisten organismos municipales, estatales y federales, además, con una fuerte presencia de Comités de Agua Potable y formas comunitarias de organización que administran infraestructura local. Esta diversidad institucional permite observar distintos modelos de gestión que operan simultáneamente en un mismo territorio. Además, Texcoco posee contrastes marcados entre zonas urbanas, periurbanas y rurales, lo que da lugar a dinámicas diferenciadas de acceso, distribución y uso del agua, así como a problemáticas específicas vinculadas a disponibilidad hídrica, infraestructura, eficiencia operativa y participación social.

A ello se suma un contexto histórico de tensiones entre autoridades municipales, comunidades y organismos externos respecto al manejo del agua, lo que ha derivado en conflictos, acuerdos locales y arreglos institucionales que requieren ser comprendidos en profundidad.

3.4.2 Fuentes de información

La metodología correspondiente a este objetivo se basa en una revisión documental orientada a identificar, organizar y analizar la información institucional disponible sobre la gestión del agua en el municipio de Texcoco. En una primera etapa se realizó la localización y selección de fuentes oficiales, incluyendo documentos estadísticos, normativos y técnicos provenientes de instituciones como INEGI, CONAGUA, literatura generada para la zona de estudio, SINA y el Ayuntamiento de Texcoco. Para garantizar la consistencia y pertinencia del análisis, se estableció un periodo temporal (2000–2025), para datos históricos y para literatura, citas no mayores a los 5 años.

3.4.3 Fase de campo

Para cumplir este objetivo se empleó una metodología de carácter cualitativo y cuantitativo, basada exclusivamente en la aplicación de entrevistas semiestructuradas dirigidas a actores directamente involucrados en la gestión operativa del agua dentro del municipio. El enfoque cualitativo permitió obtener información detallada sobre percepciones, prácticas cotidianas, dificultades técnicas e institucionales, así como sobre las interacciones que se generan entre los actores locales encargados del suministro y la administración del recurso. Por su parte el enfoque cuantitativo nos permitió identificar y categorizar la frecuencia de estas problemáticas, como las causas de disminución en la disponibilidad, principales desafíos operativos y necesidades para poder contrastar ambos modelos de gestión.

Las entrevistas se aplicaron a Comités de Agua Potable (CAPs) de diversas localidades del municipio, seleccionados de acuerdo a su acceso a la información. Asimismo, se entrevistó al personal de la Subdirección de Agua Potable del Ayuntamiento de Texcoco, con el propósito de comprender la perspectiva institucional y los mecanismos formales de gestión y coordinación con los comités locales. La guía de entrevista fue diseñada a partir de las dimensiones claves del estudio; institucional, técnico-operativa, social-organizativa, ambiental y económica, lo que permitió abordar de manera estructurada los elementos que inciden en la gestión del sistema hídrico municipal.

3.5 Resultados

3.5.1 Situación actual del agua en Texcoco

3.5.1.1 Población

El municipio de Texcoco ha tenido un incremento poblacional del 35.99% del año 2000 al 2020 como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Población de Texcoco 2000-2020

Año	Población
2000	204,102
2010	235,151
2015	240,749
2020	277,562

Fuente: Elaboración propia con datos del PDM (H Ayuntamiento de Texcoco, 2022)

3.5.1.2 Superficie forestal

El cambio en el uso del suelo ha contribuido a la disminución de la superficie forestal del municipio. En un estudio realizado por Pérez-Miranda et al. (2011), obtuvieron una reducción neta de 14 ha, para un periodo de 11 años, en 1993 se tenían 12,564 ha y para el 2004 12,550 ha. En este mismo artículo publicado por la Revista Mexicana de Ciencias Forestales, realizaron una proyección al año 2014, concluyendo que la tendencia de pérdida de superficie forestal continuaría con 23 ha menos, debido al crecimiento desordenado de la mancha urbana y el aumento en la minería.

3.5.1.3 Distribución del agua

Con una población de 277,562 habitantes para el año 2020 (INEGI, 2020), el ayuntamiento presta el servicio de dotación de agua a 145,000 habitantes; suministrados por 15 pozos localizados en la zona urbana del municipio a través de la Dirección de Agua y Drenaje, beneficiando a las localidades: Zona centro, San Sebastián, Lomas de San Esteban, Lomas de Cristo, Unidad ISSSTE, Unidad SUTEYM, La Cabaña, El Vergel y Villa de Tolimpa (H Ayuntamiento de Texcoco, 2022 ; Olguin Andrade, 2018). La población restante de las demás comunidades es suministrada por los Comités de Agua Potable (CAPs), lo que genera que no haya cooperación entre ambos prestadores de servicio (H Ayuntamiento de Texcoco, 2022).

Aunque el municipio no lo menciona, los CAPs no abastecen al resto de la población, existe un tercer actor que abastece de agua a la población de Texcoco, Gómez-Valdez & Palerm-Viqueira, (2016) establece en su artículo, que en la zona de estudio conformada por cinco municipios: Chiautla, Chiconcuac, Papalotla, Tepetlaoxtoc y Texcoco, el 17% de la población, se abastece del servicio de pipas no reguladas, por lo cual ni la gestión del ayuntamiento ni la de los diferentes CAPs está siendo adecuada, ya que este porcentaje representa a 47,186 personas que necesitan recurrir a pipas de agua.

La Secretaría del Bienestar (2024) en su informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2024, reporta que 35,979 viviendas en el municipio de Texcoco no cuentan con la conexión de agua potable dentro de su domicilio, lo que quiere decir que 143,594 personas no tienen este servicio. Tomando en cuenta la proyección poblacional utilizada en este mismo informe, 269,067 habitantes, representa un 53.36% de la población carente de este servicio básico en la vivienda.

Se registran deficiencias en la gestión del agua en el municipio Texcoco, que se reflejan no solo por el aumento en la demanda, también por la cantidad de actores involucrados en la administración, que termina por no realizar una gestión integrada como se requiere (Bonilla Bustamante, 2021).

3.5.1.4 Disponibilidad Media Anual

La obtención de agua para consumo humano, a excepción de la región de la montaña y la zona oriente, que se abastecen de manantiales (H Ayuntamiento de Texcoco, 2022), se da principalmente por extracción de pozos profundos, debido a una fuerte problemática en el manejo de los recursos hídricos, ya que las fuentes superficiales se encuentran prácticamente agotadas, específicamente del acuífero Texcoco con clave de identificación 1507, que abarca los municipios de Chicoloapan, Chimalhuacán, Chiconcuac, Papalotla y Texcoco en su totalidad

y parcialmente Atenco, Chiautla, Ixtapaluca, Nezahualcóyotl, La Paz y Tepetlaoxtoc, Acolman, Ecatepec de Morelos y Tezoyuca. De 2003 a 2009 la extracción pasó de 49,479,002 m³/ año a 76,626,867 m³/ año(Bernardo et al., 2012). Para el año 2022 (CONAGUA, 2024), reportó una extracción de 284,505,124 m³ anuales.

En la actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Texcoco 1507, realizado por la Subdirección General Técnica Gerencia de Aguas Subterráneas de la Comisión Nacional del Agua, se reporta un déficit de disponibilidad de 149,805,124 m³/año, este resultado se obtiene de restar el volumen de recarga total media anual menos el valor de la descarga comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas (CONAGUA, 2024).

Al aumentar la extracción, se ha visto que al menos para el acuífero 1507 la disponibilidad media anual también ha ido disminuyendo como se muestra en el Cuadro 2. Esto refleja que la gestión del agua en Texcoco presenta deficiencias importantes debido al aumento en la extracción y debido a que la recarga del acuífero no es suficiente para seguir con ese nivel de extracción.

Cuadro 2. Evolución de la disponibilidad media anual del acuífero 1507 Texcoco.

Año	Disponibilidad (hm ³ /año)
2003	-43.95
2009	-49.07
2013	-95.46
2015	-111.78
2018	-111.87
2020	-111.02
2022	-149.81

Fuente: Elaboración propia con datos del SINA.

Como se muestra en la Figura 6 al acuífero 1507 se le cataloga como sobreexplotado según el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA)

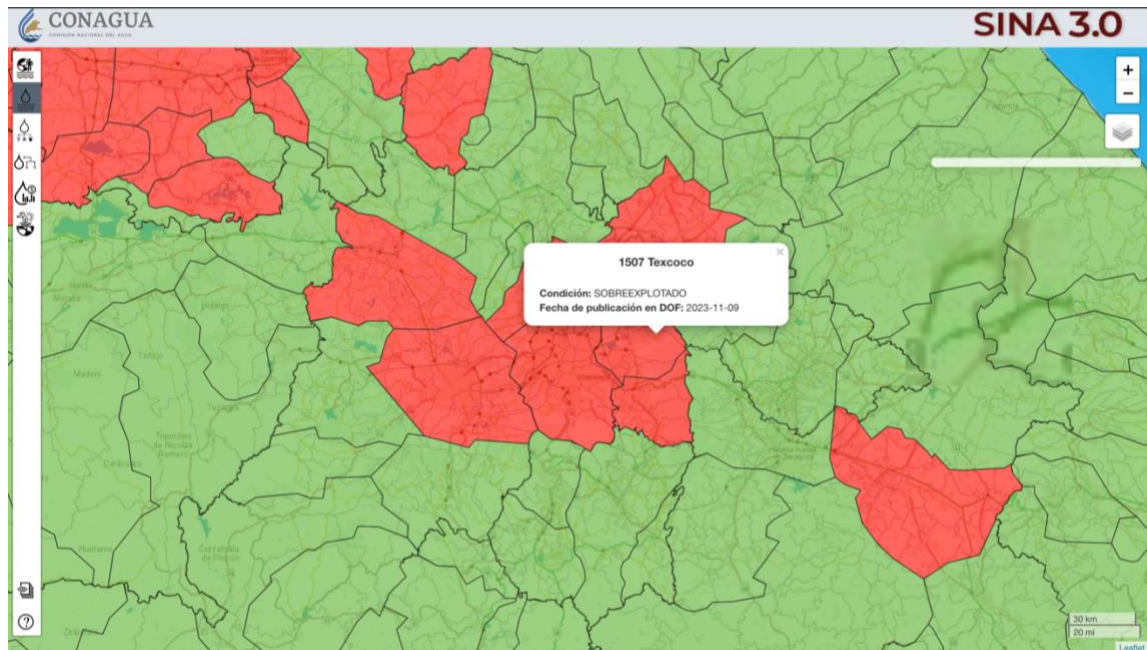


Figura 7. Condición actual del acuífero Texcoco.
Fuente: SINA (2024).

Actualmente se cuenta con 24 pozos de infiltración distribuidos en solo 3 comunidades, cuenta con tan solo dos plantas de tratamiento de aguas residuales ubicadas en las casas ARA y la otra en la Universidad Autónoma Chapingo que se muestran en la Figura 7 y en la Figura 8, mismas que solo tratan el agua residual de una población de 6,170 personas lo que representa el 2.2% del total de la población municipal (H Ayuntamiento de Texcoco, 2022).

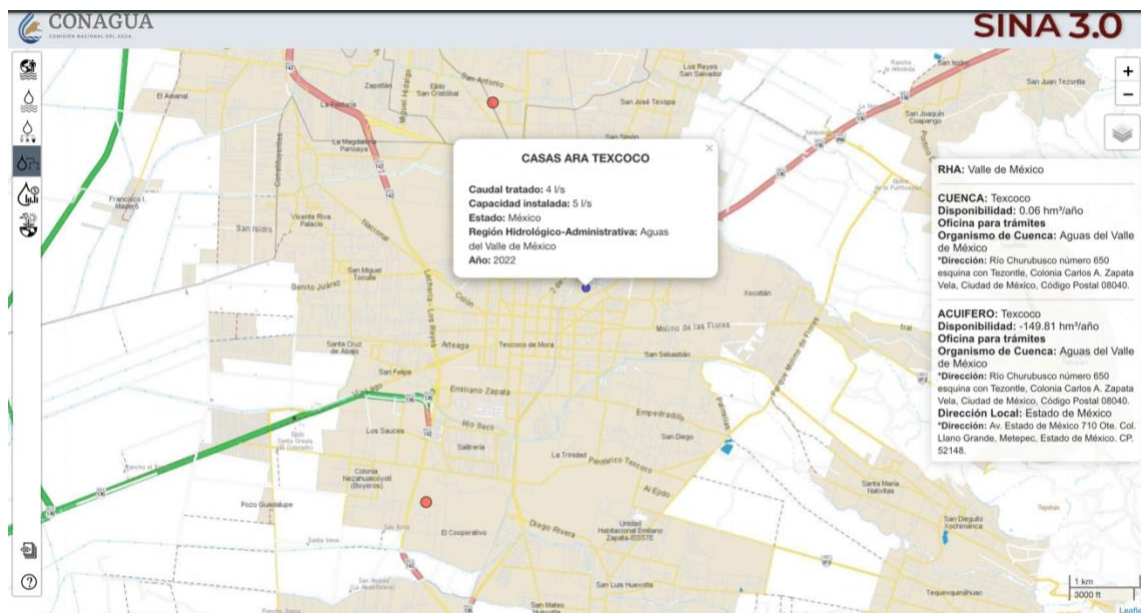


Figura 8. PTAR de Casas ARA.
Fuente: SINA (2024).

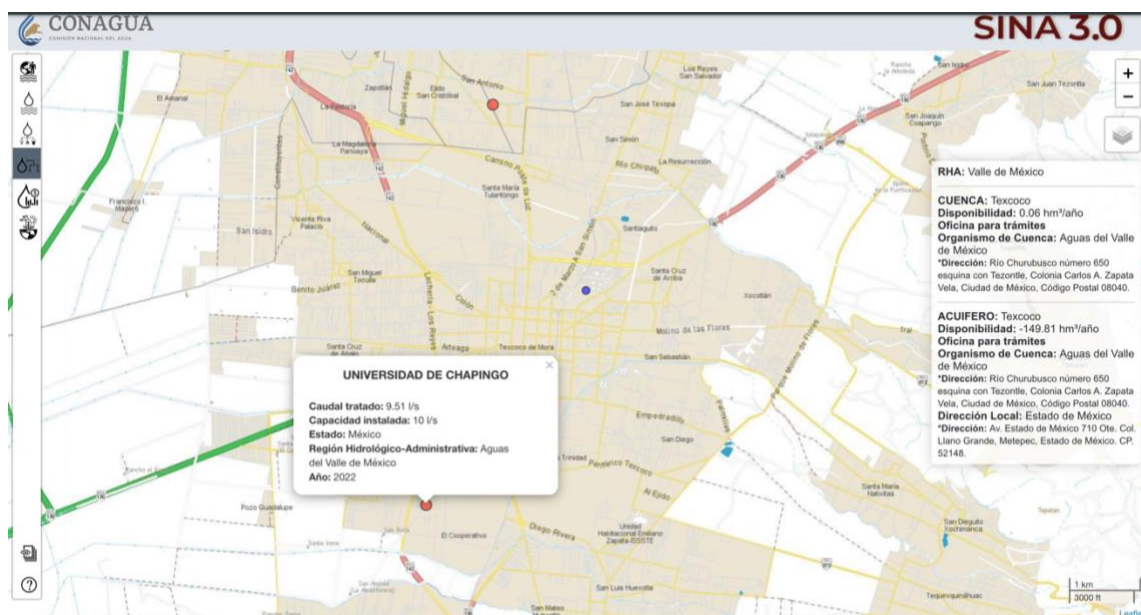


Figura 9. PTAR UACH.
Fuente: SINA (2024).

3.5.2 Gestión del agua en Texcoco

3.5.2.1 Actores en la gestión del agua

3.5.2.1.1 Subdirección de agua del Ayuntamiento de Texcoco

Se realizó una entrevista a la Subdirección de agua del H Ayuntamiento de Texcoco, aclararon desde el inicio que la Dirección de Agua Potable no es un organismo operador descentralizado, sino una dependencia del ayuntamiento con enfoque operativo y técnico, aunque no tiene áreas propias de construcción ni desarrollo de proyectos (Subdirección de agua, 2025).

Su área de influencia directa abarca la cabecera municipal y entre 13 y 15 comunidades. El resto del territorio, incluyendo localidades como Santa Catarina del Monte, Cuautlalpan y Montecillos, es administrado a través de comités comunitarios autónomos.

"No administramos todo", explicando que esta división genera percepciones erróneas sobre el control del municipio en el tema del agua. Esta falta de información centralizada incluso provoca datos estadísticos "totalmente erróneos", como es el caso del informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social para el Municipio de Texcoco de la Secretaría del Bienestar (2024), menciona 143,594 personas sin acceso al agua, es un dato alarmante que refleja la mitad de la población sin este recurso vital.

Según el entrevistado, esta cifra es "muy ambigua" y se abate rápidamente al considerar que la mayoría de las comunidades, aunque con deficiencias, sí tienen algún tipo de servicio, cubriendo al menos un 50% o 60% de su población. Si bien no existe un Plan Municipal Hídrico como tal, el municipio se rige por el Programa Hídrico Integral para el Estado de México 2024-2029.

3.5.2.1.2 Comités de Agua Potable (CAPs)

Los comités se integran por 3 personas de la comunidad en la mayoría de los casos, presidente/a, tesorero/a, secretario/a, algunos cuentan, con uno o dos vocales, en promedio la edad de los integrantes es de 54 años, su elección al igual que la toma de decisiones sobre cambios o tarifas, se hacen por acuerdos de asamblea comunitaria ,

La entrevista con la Subdirección destacó los desafíos críticos que enfrentan los CAPs. Muchos de sus administradores "no saben al 100% cómo tiene que ser la administración". Su situación actual se traduce en problemáticas de considerable gravedad. En particular, la insuficiencia financiera representa un desafío significativo, algunos comités establecen cuotas de membresía excesivamente bajas, en ocasiones tan reducidas como 60 pesos, lo que compromete su viabilidad financiera y los conduce a operar con pérdidas operativas, resultando en la acumulación de deudas con proveedores de servicios de energía eléctrica.

La ausencia de tratamiento representa un factor frecuente que contribuye a la problemática, manifestándose en la distribución de agua sin cloración, suministrándola directamente de los pozos, lo que conlleva un riesgo sanitario significativo. Adicionalmente, se observa un marcado desconocimiento administrativo, ya que los miembros del comité a menudo carecen de información fundamental sobre sus propias concesiones, incluyendo el nombre oficial del aprovechamiento y sus obligaciones de pago ante la CONAGUA.

Los patrones de usuarios pueden presentar disparidades significativas en la estructura de cobro. Por ejemplo, en ciertas comunidades se implementa un sistema de cobro basado en el número de varones residentes, independientemente del consumo real de agua, lo que genera un esquema de cobro inequitativo y potencialmente injusto.

Con base en la literatura consultada, sabemos que existen otros organismos que ejercen una gestión de agua sobre alguna población dentro del municipio, sin que sean parte del ayuntamiento, principalmente se encuentran los comités de agua potable, pero también existen otros organismos que administran pozos privados sin ser considerados CAPs, como el caso de la privada jardines de Quinatzin, que no pertenecen a alguna de las comunidades dentro de los Comités.

3.5.2.2 Disponibilidad y calidad de agua

La disponibilidad del agua en el acuífero 1507 Texcoco ha experimentado una mejora reciente, con un incremento estimado del 20-25% durante el presente año, atribuible a las precipitaciones. La Subdirección de Agua identifica el crecimiento poblacional, estimado en un 25% en la cabecera y comunidades, como el principal factor que ha contribuido al déficit histórico. Por otro lado, los CAPs atribuyen la disminución de la disponibilidad del agua principalmente a la reducción de las precipitaciones, el crecimiento poblacional y la deforestación, como se evidencia en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Razones de la disminución en la disponibilidad del agua.

Motivo	Porcentaje
Disminución de lluvias	62%
Crecimiento poblacional	38%
Deforestación	38%
Falta de infraestructura	31%
Contaminación	23%
Falta de mantenimiento	8%
Falta de sistemas de captación	8%
Problemas propios de la gestión del agua	8%
Cambios en el volumen del agua	0%

Fuente: Elaboración propia.

En las áreas bajo la administración de la Subdirección, el uso predominante del suelo es público urbano y comercial, reservándose únicamente entre el 10% y el 15% para actividades agrícolas. La Subdirección municipal opera bajo un sistema zonificado, lo que facilita la mitigación de los déficits de distribución mediante la reorientación del suministro de un pozo a otro en caso de que este último resulte afectado. La Dirección promueve la captación de agua pluvial (ej. en el edificio del ayuntamiento, donde se captan alrededor de 700 m³ mensuales para uso en sanitarios y riego). También se considera crucial realizar estudios para establecer pozos de infiltración de agua pluvial, cumpliendo rigurosamente con la normativa para evitar contaminación.

También existen otros actores que administran pozos privados para uso público, agricultura y de manera comercial, como es el caso de la Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de Postgraduados, plazas comerciales como Gran Patio Texcoco, Puerta Texcoco, empresas como Bonafont, las cuales tienen concesiones aparte sin que el sistema municipal participe en algunas de sus acciones lo que impacta directamente en la disponibilidad del recurso.

3.5.2.3 Principales problemáticas

En la zona administrada por el sistema municipal, los principales desafíos operativos se derivan de las fugas de agua y drenaje, las cuales se originan principalmente en la infraestructura de tuberías obsoletas, con una antigüedad superior a 20-30 años. Estas incidencias son atendidas en un plazo máximo de dos días. En cuanto a los CAPs, la problemática predominante es la morosidad en el pago de servicios. El 100% de los entrevistados identificó este desafío, mientras que el 54% reportó recortes en la prestación de servicios. Adicionalmente, el 38% de los encuestados percibe la falta de apoyo gubernamental como un factor significativo que agrava la situación, como se evidencia en el siguiente Cuadro 4.

Cuadro 4. Principales problemas que enfrentan los CAPs.

Problemas	Porcentaje
Morosidad	100%
Recortes en el servicio	54%
Falta de apoyos gubernamentales	38%
Mala calidad del agua	31%
Infraestructura obsoleta	23%
Falta de mantenimiento	15%
Profesionalización de los Comités	15%
Contaminación	8%

Fuente: Elaboración propia.

Por parte de la Subdirección de agua se menciona que el desafío del agua en Texcoco no es tanto la falta de disponibilidad del recurso, sino una cuestión administrativa, cultural y de organización. Mientras la del sistema municipal avanza con tecnología y sistemas de control, el gran reto reside en modernizar y hacer sostenibles los múltiples sistemas comunitarios que, por ahora, operan de forma aislada y con importantes carencias.

3.5.2.3.1 Recursos financieros

Las tarifas del sistema municipal se encuentran estipuladas en el Código Financiero del Estado de México (Zona Dos). Se observa una diferencia considerable entre las tarifas aplicadas a usuarios comerciales y a domésticos. La Subdirección implementa tecnología de micromedición geolocalizada para sus 750 usuarios comerciales, mientras que para los usuarios domésticos se utilizan medidores convencionales. En cuanto a los CAPs, el 76% de estos operan bajo un esquema de tarifas por periodo, ya sea mensual o anual, el restante de CAPs sí implementan tarifas diferenciadas para el consumo doméstico y agrícola, aunque no para la medición.

El porcentaje de morosidad para ambos casos es bastante alto, el sistema municipal reporta un 45% de cartera vencida a los cuales por ley no les pueden retirar el servicio pero si les disminuyen al caudal básico para el uso doméstico, Una estrategia actual es la migración de cuotas fijas (que permiten pagar alrededor de \$1,900 pesos anuales sin un servicio bimestral de consumo) a la facturación por consumo medido, buscando revertir la morosidad.

Un 84% de los CAPs reportan un rango de morosidad de 60-80% y el resto se encuentra entre el 40-60%, lo que hace que estén en un constante déficit económico, uno de los efectos más graves de esto son las deudas con CFE, que en algunos casos si ha intervenido para cortarles la electricidad provocando recortes de agua como el caso de Coatlínchán (EL UNIVERSAL, 2024), o recientemente en Huexotla.

3.5.2.4 Relación interinstitucional y disposición a cooperar

La relación entre el ayuntamiento y los comités es principalmente de asesoría y coordinación para aquellos que se acercan a solicitarla. Sin embargo, existe una fuerte desconfianza por parte de las comunidades. Un reciente programa de diagnóstico de pozos impulsado por la CONAGUA ha encontrado renuencia, pues los habitantes piensan que "les van a quitar el agua por wifi" o que los estudios son para extraer sus recursos.

La Subdirección aseguró que el ayuntamiento tiene "total apertura" para colaborar, pero la creación de un organismo centralizado que integre a los comités se ve "muy difícil", ya que la sola mención de la palabra "Ayuntamiento" genera rechazo. Finalmente, la descentralización de la gestión del agua (crear un organismo operador), que fue un proyecto considerado en 2012, se percibe como muy difícil de implementar actualmente debido a la fuerte resistencia política y comunitaria.

La falta de reconocimiento ante la ley de los CAPs los ha limitado a que puedan trabajar y sobre todo recibir apoyo de instituciones o gobiernos, esto aunado a que sus recursos económicos son constantemente insuficientes, los deja con necesidades operativas importantes, el 62% reporta necesitar apoyos económicos, 46% infraestructura, 31% que se les capacite, como se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5. Necesidades de los CAPs.

Necesidades	Porcentaje
Apoyo económico	62%
Infraestructura	46%
Capacitaciones	31%
Gestión de recursos	23%
Instalaciones	15%
Campañas culturales	8%
Otro	0%

Fuente: Elaboración propia.

3.6 Discusión de resultados

Los resultados demuestran que la problemática del agua en Texcoco no solo responde a un tema de insuficiencia del recurso hídrico. El crecimiento constante de la población, en un municipio que se abastece del acuífero 1507, ya catalogado como sobreexplotado, ha hecho que las extracciones se quintupliquen en menos de dos décadas (Bernardo et al., 2012, CONAGUA, 2024) . Mientras tanto, la recarga del acuífero no ha podido mantenerse al mismo ritmo, mucho menos disminuir el déficit acumulado. Esta situación se ha visto afectada, por la disminución de la superficie forestal (Pérez-Miranda et al., 2011), que reduce la superficie de recarga natural y también por la escasa inversión en infraestructura que permita una recarga artificial como lo son pozos de infiltración. A esto se suma que el tratamiento de aguas residuales es prácticamente

insignificante al cubrir solamente al 2.2% de la población (H Ayuntamiento de Texcoco, 2022).

Existe una tendencia nacional en la mejoría de las condiciones pluviales, en el 2024 se registraba que el 85% de los municipios del país estaba en alguna condición de sequía, pero en el 2026 este porcentaje bajó a un 13% (BBVA Research, 2026). Esta mejora no debe traducirse en una recuperación de los acuíferos sobreexplotados como el acuífero 1507, cuyo déficit responde a una extracción desmedida durante un periodo prolongado y es importante hacer esta aclaración porque se puede tener una percepción de mejora por el aumento de lluvias, pero esto podría disminuir la atención sobre las problemáticas de fondo como la de Texcoco.

En el afán de analizar la situación actual del agua en Texcoco, nos encontramos con datos heterogéneos, tal es el caso del que menciona la Secretaría del Bienestar (2024), donde se afirma que el 53.36% de la población del municipio no cuenta con acceso al agua. Por su parte la Subdirección de agua (2025) afirma que esta cifra es errónea, pues cada comunidad sea administrada por ellos o no, cuenta con algún tipo de distribución de agua. Lo anterior sugiere que realmente no se cuenta con datos certeros de la población que carece de acceso al agua en el municipio.

Esto es el reflejo de una falla institucional, no existe una coordinación ni si quiera en el acceso a la información sobre la gestión del agua en Texcoco, sino una multiplicidad de actores sociales que operan de forma independiente entre sí, sin un programa articulado en común. Por un lado, el 52% de la población a cargo del ayuntamiento de Texcoco, el 48% administrada por los diferentes CAPs o Sistemas Comunitarios (H Ayuntamiento de Texcoco, 2022), pero no solo ellos nos, el uso de pipas no reguladas que al menos en la zona distribuyen al 17% de la población (Gómez-Valdez & Palerm-Viqueira, 2016).

A esto se le suman actores son los privados, con concesiones independientes que no los regulan ninguno de los dos sistemas de gestión, como plazas comerciales, instituciones autónomas o empresas privadas (Subdirección de agua, 2025), estos actores operan paradigmáticamente, ejerciendo una influencia indirecta en la disponibilidad del agua sin participar en la gestión del recurso. Esta fragmentación no es casualidad, Bonilla Bustamante (2021) menciona que, se derivada de la rivalidad que existe entre las competencias a nivel federal, estatal y municipal, lo que ha impedido que se aplique una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).

La estructura de los sistemas de gestión en el municipio también es distinta. El ayuntamiento opera como una dependencia formal, pero al no ser un organismo operador descentralizado, no cuenta con áreas de construcción o de proyectos. En contraste los CAPs están formados en su mayoría por 3 integrantes principales, elegidos por asamblea comunitaria. Lo que evidencia que mientras un actor cuenta con personal técnico capacitado y nace desde el respaldo normativo, los actores de los SC surgen desde la confianza y la organización comunitaria, sin capacitación formal.

Esta desigualdad de condiciones se agrava por el vacío legal en el que han operado históricamente los SC. Al momento de la investigación, los SC carecían de un reconocimiento legal, situación que comienza a cambiar. El Gobierno de México (2025) reformó la Ley General de Aguas, el artículo 40 reconoce la existencia de los SC como prestadores de servicio de agua potable y saneamiento en zonas donde el servicio municipal no se otorgue. Sin embargo, el artículo 42 atribuye a las legislaciones estatales de regularlos, por lo que, al no haber publicado el Estado de México la reglamentación correspondiente, los SC de Texcoco permanecen en la incertidumbre.

Este vacío es compartido con estados como Chiapas, en el cual 51% de la población vive en zonas rurales, los patronatos de agua sostienen la mayoría de

los servicios de agua potable de las comunidades, que aun cuando en su legislación estatal si cuentan con un reconocimiento, esta nueva ley general de aguas, viene a poner incertidumbre en los sistemas comunitarios de Chiapas que a través de la asociación Cántaro Azul (2026), solicitan que esta ley estatal se construya con base en SC que estén gestionando el agua de una forma adecuada dentro del mismo estado.

Este fenómeno guarda una estrecha relación con lo que Murcia-Castillo & Andrés Delgado (2022) han denominado como “neutralidad normativa” concepto que describe como el Estado impone marcos regulatorios que no reconocen la diferencia en la naturaleza de las organizaciones comunitarias, tratándolas como organismos de gran capital, ignorando sus limitaciones y el carácter honorario. Este concepto se ilustra con el caso de estudio del acueducto de San Bernardo, en Ibagué, Colombia, donde el marco regulatorio nacional tampoco reconoce las particularidades de una gestión comunitaria.

Las causas sobre la baja disponibilidad del agua tampoco son compartidas, mientras el ayuntamiento menciona como la principal causa al crecimiento poblacional (Subdirección de agua, 2025), el 62% de los CAPs (2025) asocian este déficit del agua, a la disminución de las lluvias como causa principal, seguido de la deforestación y el crecimiento poblacional. Esto sugiere que no existe un diagnóstico compartido entre ambos sistemas, cada uno construye sus razones causales derivados de la experiencia que están teniendo. Esta ausencia de diagnóstico no es un simple desacuerdo técnico, es una manifestación de la falta de un pacto que pueda construir lo que Rousseau (1972) llamaría una voluntad general por parte de los actores.

Las principales problemáticas también reflejan un contraste entre ambos sistemas de gestión. Los CAPs (2025) identifican problemas relacionados con altos niveles de morosidad, la Subdirección de Agua (2025) reporta problemas de infraestructura física, al mencionar que las tuberías tienen una antigüedad de

entre 20- y 30 años, lo que genera fugas constantes. Lo anterior deja claro que, al igual que en el punto anterior, ambos sistemas están atendiendo problemas diferentes, uno prioriza resolver lo técnico mientras el otro resolver sus problemas organizacionales. Reflejando que más allá de la disponibilidad del recurso, el primer reto es organizar a quienes lo administran.

Existe una dimensión de vulnerabilidad operativa, la alta demanda de infraestructura y capacitación ubica a los SC de Texcoco en casos comparables al de zonas periurbanas como Acapulco, presentan insuficiencia de servicios formales, lo cual hace que dependan de infraestructura deteriorada y de autogestión precaria (Salomé et al., 2024). A esto se le añade que en los CAPs no se cuenta con personal técnico especializado, una carencia documentada también en juntas comunitarias de Colombia (Murcia-Castillo & Andrés Delgado, 2022), que los limita a cumplir requisitos técnicos existentes en programas gubernamentales. Esto confirma que los retos para los SC no son únicamente administrativos, sino también técnicos, con consecuencias directas en la calidad del agua y la infraestructura.

La brecha en el tema financiero es la principal desigualdad entre ambos sistemas. Si bien en ambos casos se registran altos niveles de morosidad, las condiciones no son las mismas. El ayuntamiento con un 45% de morosidad, cuenta con mecanismos para amortiguar esta falta de pago, ya que dispone de otros ingresos y con reglas claras para que la falta de pago no se castigue con el corte del servicio, pero si con una reducción de la presión del agua. Los CAPs, no cuentan con esto, ya que su único ingreso es lo que logran recaudar de las cuotas y al estar en rangos de entre 60 y 80% de morosidad, los deja constantemente con deudas ante la CFE, que en casos específicos ha representado un corte del servicio en toda la comunidad. Cabe mencionar que los cargos en los SC son de carácter honorario, por lo que sus integrantes no cuentan con un salario por las funciones que desempeñan.

Estos altos niveles de morosidad no son exclusivos de Texcoco, a nivel nacional solo el 40% de lo que se suministra se logra cobrar efectivamente, en el Estado de México pasa algo similar, a pesar de tener una de las tasas más altas en cuanto a medición 60%, es de los estados que menos recauda con apenas un 34% (BBVA Research, 2026). Esto sugiere que a pesar de tener una alta capacidad de medir el consumo de agua no se refleja en una buena recaudación, por lo que se deben de fortalecer los mecanismos de cobro. Este comportamiento ilustra lo que Rousseau ya advertía acerca del dilema del gorrón citado de Olguin Andrade (2018) donde el individuo que disfruta de los derechos de la comunidad en este caso el acceso al agua potable, sin cumplir con los deberes correspondientes, el pago de cuotas debilita al Sistema Comunitario.

Estas limitantes financieras no deben tomarse como hechos aislados, si no como el resultado de una suma de condiciones que los ha llevado a esta situación, desde el vacío legal al que se siguen enfrentando, que los deja fuera de cualquier financiamiento público, la disparidad en los cobros a los usuarios, incluso dentro de una misma zona, la falta de medición en las tomas y la ausencia en la diferenciación del servicio por tipo de uso. El sistema municipal, en cambio, cuenta con reglas claras, tarifas dadas por el estado, medición del consumo de agua, acceso a programas estatales y federales, aunque, aun así, no han logrado reducir su propia morosidad.

Casos como la del emprendimiento social en San Isidro Patios, Colombia, muestran el cómo hacer frente a estos panoramas, a través de mecanismos de subsidios cruzados y ventas que permiten alcanzar su punto de equilibrio sin que pierdan su autonomía (Parra et al., 2026). Esto contrasta con el cambio al consumo medido que el ayuntamiento de Texcoco quiere implementar, aunque esto enfrenta una resistencia social, en tanto las comunidades tienden a percibir estos modelos como un paso hacia la privatización.

Si bien la apertura institucional existe para cooperar y asesorar a los SC que se acerquen a solicitarla, las propias instituciones saben que existe una desconfianza notable hacia ellas, por el simple hecho de mencionar al ayuntamiento, se recibe un rechazo casi inmediato, al grado que no han dejado que CONAGUA evalúe la condición de sus pozos. Esto evidencia que la desconfianza no se limita al ayuntamiento, sino, que se extiende a cualquier institución externa a la comunidad. Paradójicamente al preguntar sobre sus principales necesidades, las que encabezan la lista son apoyo económico, infraestructura y capacitación. Es decir, no rechazan el apoyo de las instituciones, pero desconfían de perder su autonomía sobre el agua de su comunidad.

La desconfianza de las comunidades de Texcoco a perder su autonomía frente al apoyo de las instituciones es un fenómeno histórico recurrente. Un caso de esto es el que se observa en Zamora, México, a finales del siglo XIX, el poder hídrico estaba centralizado por parte de la legislación federal, pero tuvo que darle paso a las normativas y costumbre locales ya establecidas (Velasco-Pedraza & Brangier, 2021). Existe una Interlegalidad como menciona Bocarejo (2022) donde coexisten vacíos legales formales y acuerdos sociales, este es el espacio donde batallan los CAPs de Texcoco. Esta resistencia comunitaria al cambio no debe interpretarse como falta de interés, sino como un mecanismo de protección de los bienes comunes, frente a una gestión multinivel que a menudo es percibida como excluyente. (Murcia-Castillo & Andrés Delgado, 2022; Roldán Alzate et al., 2025)

La fragilidad observada por parte de los SC de Texcoco puede apreciarse mejor desde la perspectiva de los ocho principios de Ostrom (1990) sobre el diseño institucional para una autogestión sostenible de los bienes comunes. Los SC cumplen con claridad tres de los principios; límites claramente definidos, arreglos de elección colectiva materializados en la asamblea comunitaria y coherencia entre las reglas y condiciones locales, al fijar sus cuotas en asamblea sin que estas sean impuestas de forma externa. Pero fallan en principios como el de

mecanismos formales de monitoreo y de sanciones graduales, ausencia general de sistemas de resolución de conflictos y opera de forma desarticulada con otros actores lo que incumple el principio de organización anidada. A esto se le suma un incumplimiento aún más determinante para Ostrom como lo menciona Merino Pérez (2014), los CAPs operaron u operan al momento de la investigación sin reconocimiento mínimo de sus derechos por parte de instancias externas.

Existen antecedentes a esta investigación, sobre la resistencia que se ha tenido de las comunidades de Texcoco a la entrada de instituciones gubernamentales, como un sentido de protección de la identidad, ya que el acceso al agua se percibe como un derecho de nacimiento y sentido de arraigo al territorio (Gómez-Valdez & Palerm-Viqueira, 2016), movimientos como el de Pueblos Unidos por la Montaña para defender sus manantiales ante el proyecto del Nuevo Aeropuerto Internacional de México que aunque no se hizo, dejó una gran desconfianza hacia las instituciones (Olguin Andrade, 2018), esto ayuda a explicar el porqué de la renuncia actual a colaborar.

3.6 Conclusiones

La sistematización de la información recolectada en esta investigación nos permitió identificar que la gestión del agua en el municipio de Texcoco se encuentra fragmentada, entre el sistema de gestión municipal a cargo del Ayuntamiento de Texcoco, los Comités de Agua Potable ahora reconocidos como Sistemas Comunitarios, actores que cuentan con sus propias concesiones como instituciones públicas, empresas o plazas comerciales. Esta fragmentación va más allá de solo ser organismos diferentes, tienen diferentes capacidades, responsabilidades y mecanismos de operación, esto dificulta que se pueda establecer un mismo diagnóstico y trabajar en una solución conjunta.

El análisis de la información de fase de campo nos ayudó a identificar que las principales problemáticas de los prestadores de servicio de agua potable se

relacionan con el déficit en la disponibilidad del acuífero 1507, deficiencias en infraestructura, elevados niveles de morosidad y particularmente limitaciones de capacidad técnica y financiera en los SC. Estas condiciones impactan directamente en la eficiencia y la sostenibilidad de la gestión, mientras que las diferencias provocan una desigualdad en el servicio de agua potable en un mismo territorio.

Estos hallazgos muestran que los actores sociales presentes en la gestión del agua operan con capacidades, responsabilidades y programas de acción distintos que rara vez se articulan entre sí. El reconocimiento de la autonomía y legalidad de los SC es un punto de partida para cualquier tipo de colaboración que respete las particularidades de cada sistema antes de pensar en soluciones que no contemplen estas diferencias.

Por último, podemos concluir que la fragilidad identificada en la gestión del agua en Texcoco no responde a una falla del modelo de gestión comunitaria, sino a condiciones incompletas para su autogobierno. La multiplicidad de actores no es necesariamente una limitante, pero sí tiene un desafío importante para poder avanzar hacia una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos donde las condiciones institucionales de los SC reciban tanta atención como las condiciones físicas del agua.

3.7 Literatura citada

- Arreguín-Cortés, F. I., López-Pérez, M., Cervantes-Jaimes, C. E., Arreguín-Cortés, F. I., López-Pérez, M., & Cervantes-Jaimes, C. E. (2020). Los retos del agua en México. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 11(2), 341–371. <https://doi.org/10.24850/J-TYCA-2020-02-10>
- BBVA Research. (2026). *México | Gota a gota: entendiendo la gestión del agua en el país*.
- Bernardo, •, Escobar-Villagrán, S., Óscar, •, & Palacios-Vélez, L. (2012). Análisis de la sobreexplotación del acuífero Texcoco, México. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, III(2), 67–84.
- Bocarejo, D. (2022). Rivers as infrastructure: community management and water movements. *Revista Colombiana de Antropología*, 58(2), 51–76. <https://doi.org/10.22380/2539472X.2137>
- Bonilla Bustamante, J. (2021). *Gobernanza del agua a nivel local: estudio de caso en el municipio Texcoco, Estado de México*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Cántaro Azul. (2026, May 26). *Sistemas comunitarios de agua: del reconocimiento legal a la participación efectiva*. <https://www.cantaroazul.org/post/sistemas-comunitarios-de-agua-del-reconocimiento-legal-a-la-participacion-efectiva>
- CAPs. (2025). *Encuestas*.
- CONAGUA. (2024). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Texcoco (1507) Estado de México*.
- EL UNIVERSAL. (2024, June 9). *Manifestantes bloquean la México-Texcoco por falta de agua potable*.
- Gobierno de México. (2025). *Ley General de Aguas*.
- Gómez-Valdez, M. I., & Palerm-Viqueira, J. (2016). El abasto de agua por pipa en el valle de Texcoco, México. *Ciencia y Tecnología Del Agua*, vii, 133–148.
- H Ayuntamiento de Texcoco. (2022). *Plan de desarrollo municipal 2020-2024 Texcoco*.
- IMCO. (2023). *Aguas en México, ¿Escasez o mala gestión?*
- Matías Arcos, M. E. (2020). La política hídrica nacional y sus consecuencias en la gestión del agua. *Impluvium*, 12, 28–33.
- Merino Pérez, L. (2014). Perspectivas sobre la gobernanza de los bienes y la ciudadanía en la obra de Elinor Ostrom. *Revista Mexicana de Sociología*, 77–104.
- Murcia-Castillo, P. A., & Andrés Delgado, A. E. F. D. (2022). Socio-spatial segregation and normative neutrality in community water management. *CIRIEC-Espana Revista de Economía Publica, Social y Cooperativa*, (106), 299–329. <https://doi.org/10.7203/CIRIEC-E.106.18154>
- Olguin Andrade, S. D. (2018). *Gobernanza del agua en Texcoco, Estado de México caso de estudio en San Nicolas Tlaminca y Santa Catarina del Monte*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Ostrom, Elinor. (1990). *Governing the commons : the evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.

- Parra, C. A. T., Madero, Y. N. S., Prieto, J. J. C., Monroy, C. J., & Torres, A. Á. (2026). Social entrepreneurship as a strategy for sustainable water management in informal territories: the case of San Isidro Patios, Bogota, Colombia. *REVESCO Revista de Estudios Cooperativos*, 152, 1–17. <https://doi.org/10.5209/REVE.106337>
- Pérez-Miranda, R., Valdez Lazalde, J. R., Moreno Sanchez, F., González Hernández, A., & Valdez Hernández, J. I. (2011). Predicción espacial de cambios del uso de suelo en Texcoco, Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 2. <https://doi.org/https://doi.org/10.29298/rmcf.v2i5.586>
- Roldán Alzate, D., Aristizábal Jaramillo, L., & Hoyos Martínez, L. (2025). Gobernanza territorial fragmentada y gestión comunitaria del agua en Urabá (Colombia): prácticas, tensiones y oportunidades. *Revista Mexicana de Sociología*, 88, 419–447.
- Rousseau, J.-J. (1972). *El Contrato Social*. www.akal.com
- Salomé, B. O., Torres, J. Z., Sanchez, S. G., Agis, A. J., & Gonzalez, M. R. (2024). Gestión del agua, perspectiva desde la vulnerabilidad socioambiental: área periurbana Acapulco Guerrero México. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 15(4), 220–271. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2024-04-06>
- Secretaría del Bienestar. (2024). 15099- *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2024*. <https://www.gob.mx/bienestar/documentos/informe-anual-sobre-la-situacion-de-pobreza-y-rezago-social>
- SINA. (2024). *Disponibilidad media anual por acuífero*.
- Subdirección de agua. (2025, September 22). *Comunicación personal*.
- Velasco-Pedraza, J., & Brangier, V. (2021). The water issue: State power, water management, and conflicts over water in the zamora municipality (Mexico) at the end of the 19th century. In *HiSTOReLo* (Vol. 13, Number 27, pp. 28–241). Universidad Nacional de Colombia. <https://doi.org/10.15446/historelo.v13n27.86841>

CAPITULO 4. ¿POR QUÉ ALGUNOS SISTEMAS COMUNITARIOS DE AGUA SÍ FUNCIONAN? EL IBPGA COMO HERRAMIENTA DE MEJORA.

4.1 Resumen

Uno de los retos de la gestión comunitaria es contar con un instrumento multidimensional de evaluación que respete la naturaleza de estos organismos, más allá de la evaluación técnico-económica. El objetivo de este artículo fue diseñar y aplicar el Índice de Buenas Prácticas de Gestión del Agua (IBPGA) a partir de la metodología del Índice de Adopción de Innovaciones (InAI), estructurado en 25 prácticas distribuidas en cinco ejes: institucional, técnico, social, ambiental y económico. El IBPGA fue construido a partir de una revisión documental y trabajo de campo, y posteriormente se aplicó a trece Sistemas Comunitarios (SC) de Texcoco, al sistema de gestión municipal encabezado por la Subdirección de Agua del Ayuntamiento de Texcoco y a un Sistema Comunitario externo utilizado como caso de referencia para contrastar el índice, el Sistema de Agua Potable de los Reyes Acozac México, Asociación Civil (SAPRAM). Los datos obtenidos muestran una distribución polarizada, el promedio del IBPGA para los SC fue de 0.32, frente a un 0.76 del sistema municipal y un 0.96 del SAPRAM. Se evidencia un desempeño bajo en el eje técnico y particularmente en el eje ambiental. Se concluyó que las deficiencias de los SC no representan una falla del sistema de gestión comunitaria, sino la deficiencia de mecanismos que fortalezcan su estructura interna. El caso del SAPRAM refuerza esta interpretación, al tratarse de un sistema de gestión comunitaria que alcanzó un valor superior al del sistema municipal evaluado. En este sentido el IBPGA se posiciona como una herramienta válida para diagnosticar condiciones de gestión, identificar áreas de mejora, y priorizar

acciones de fortalecimiento, además de tener características discriminantes y replicables.

Palabras clave: Sistemas Comunitarios, Gestión del Agua, Texcoco, IBPGA, Gestión comunitaria

4.2 Abstract

One of the main challenges in community water management is the lack of a multidimensional evaluation instrument that respects the nature of these organizations, beyond a purely technical and economic assessment. This article aimed to design and apply the Water Management Good Practices Index (IBPGA), based on the methodology of the Innovation Adoption Index (InAI), structured around 25 practices distributed across five axes: institutional, technical, social, environmental, and economic. The IBPGA was developed through a documentary review and fieldwork and was applied to thirteen Community Systems (SC) in Texcoco, the municipal water management system administered by the Water Subdirectorate of the Texcoco Municipal Government, and an external reference case, the Sistema de Agua Potable de los Reyes Acozac México, Asociación Civil (SAPRAM), used to assess the applicability of the index. The results show a polarized distribution: the average IBPGA score for the SC was 0.32, compared with 0.76 for the municipal system and 0.96 for SAPRAM, with particularly low scores in the technical axis and, above all, in the environmental axis. It was concluded that the deficiencies observed in the SC do not reflect an inherent failure of the community management model itself, but rather the absence of mechanisms to strengthen internal governance structures. The SAPRAM case reinforces this conclusion, as it is a community-based system that achieves a level of performance comparable to or even higher than that of municipal systems. Thus, the IBPGA is positioned as a valid tool for diagnosis and for generating a pathway for improvement, with discriminant and replicable characteristics.

Keywords: Community Systems, Water Management, Texcoco, IBPGA, Community Governance

4.3 Introducción

El agua es un recurso fundamental para la vida y su importancia se refleja en el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6 que lleva por nombre “Agua limpia y saneamiento”, pero también se relaciona con el cumplimiento de los demás ODS (BANCO MUNDIAL, 2023). Asimismo, el acceso al agua es un derecho humano de valor intangible en todos los aspectos de la vida (ONU, 2024). A nivel mundial, cerca del 40% de la población mundial tienen problemas de escasez de agua, al menos una vez al año. De estos 2 mil millones de personas no tienen acceso a agua potable (UNESCO, 2024).

En México la disponibilidad anual per cápita ha bajado de 4 mil m³ en el 2000 a 3.2 mil m³ en el 2020 y se estima que descienda por debajo de los 3 mil m³ en el 2030. Esta disminución se atribuye al deterioro y explotación de los cuerpos de agua, aumento de la población y el incremento de las sequías (IMCO, 2023). En este contexto los SC han sido una alternativa sobre todo en zonas rurales para garantizar el acceso al agua potable en las comunidades, aunque es hasta 2025 que se reformó la Ley General de Aguas y fueron reconocidos como prestadores del servicio de agua potable (Gobierno de México, 2025).

En el municipio de Texcoco, Estado de México, la existencia de múltiples actores en la gestión del agua, principalmente los Comités de Agua Potable (CAPs) o ahora Sistemas Comunitarios (SC) y la Subdirección de Agua por parte del gobierno municipal (H Ayuntamiento de Texcoco, 2022), ha tenido como resultado una mala administración y un déficit hídrico creciente (CONAGUA, 2024) ya que la coordinación entre estos sistemas es nula y como menciona Arreguín-Cortés et al. (2020) la correcta gestión del agua no debe hacerse de forma fragmentada. Esta interpretación es limitada, ya que existen casos que demuestran que, bajo ciertas condiciones, los SC operan de forma eficiente y

sostenible, pero también que cuestiones como la antigüedad y la falta de supervisión explican las deficiencias de gestión (Moreno González & Díaz Caravantes, 2025).

Los indicadores tradicionalmente empleados para evaluar a nivel local, estatal o nacional son de carácter técnico-económico por lo que dejan en segundo plano cuestiones de gobernanza como el tema social y el ambiental (Mendoza-Gómez et al., 2024). Además, a nivel comunitario, no se cuenta con una herramienta específica que permita alguna evaluación de desempeño. Esta limitación dificulta identificar con precisión las condiciones que explique las diferencias de desempeño entre casos, así como poder identificar las áreas de mejora de cada SC.

A partir de este vacío el presente artículo propone y aplica una herramienta de evaluación multidimensional para evaluar la gestión comunitaria del agua: el Índice de Buenas Prácticas de Gestión del Agua (IBPGA) basado en la metodología del Índice de Adopción de Innovaciones (InAI) de Muñoz Rodríguez et al. (2007). El IBPGA incorpora cinco ejes de análisis, institucional, técnico, social, ambiental y el económico, capturando de manera integral las prácticas deseables que se esperan en la gestión comunitaria del agua, superando así a los índices convencionales que evalúan parcialmente. El presente artículo tiene como objetivo diseñar un catálogo de prácticas que constituye el IBPGA con base en referencias normativas y experiencias empíricas de la gestión comunitaria, de igual manera identificar, a partir de los resultados del IBPGA para 15 sistemas de gestión, las áreas prioritarias para mejorar la gestión del agua que se traduzcan en futuras estrategias de coordinación entre los sistemas de gestión, participación social y transparencia en la gestión del agua.

4.4 Metodología

La presente investigación adoptó un diseño mixto de carácter cualitativo - cuantitativo para abordar la complejidad de la gestión comunitaria del agua en el municipio de Texcoco, Estado de México. El trabajo se desarrolló en dos fases complementarias. La primera fase consistió en la construcción del Índice de Buenas Prácticas de Gestión del Agua (IBPGA), para evaluar de manera sistemática y comparable el nivel de adopción de prácticas deseables en sistemas comunitarios de agua potable. La segunda fase correspondió a la aplicación del índice a una muestra de quince unidades de análisis, trece Sistemas Comunitarios del municipio de Texcoco seleccionados mediante muestreo por conveniencia condicionado por acceso a la información, el sistema municipal del ayuntamiento de Texcoco y un caso externo que nos sirvió para su validación empírica.

La construcción del IBPGA se realizó a partir de una revisión documental de fuentes oficiales nacionales e internacionales, entre las que destacan los marcos normativos de la Organización de las Naciones Unidas, la UNESCO y la Comisión Nacional del Agua, así como literatura especializada en gestión comunitaria del recurso hídrico. El catálogo resultante se complementó y ajustó mediante trabajo de campo con sistemas comunitarios del municipio de Texcoco y una entrevista con el organismo operador municipal, por ejemplo, en el eje económico se incorporó el ítem de autonomía o estabilidad financiera, al identificarse como un aspecto fundamental en la gestión comunitaria.

La estructura del índice se organizó en veinticinco ítems distribuidos en cinco ejes: institucional (I), técnico (T), social (S), ambiental (A) y económico (E), con cinco prácticas por eje. La lógica de medición adoptada retoma el enfoque de Muñoz Rodríguez et al. (2007) sobre índices de adopción de innovaciones, adaptando la valoración binaria de presencia o ausencia de cada práctica como unidad de medición, de modo que el IBPGA de cada unidad se expresa como la proporción de prácticas presentes sobre el total posible, en una escala de 0 a 1 mediante la siguiente expresión.

$$IBPGA_i = \frac{\sum_{j=1}^n IBPGAC_{jk}}{k}$$

Donde:

$IBPGA_i$ = Índice de Buenas Prácticas de Gestión del Agua del i – ésimo actor

$IBPGAC_{jk}$ = Índice de Buenas Prácticas de Gestión del Agua del i-ésimo actor en la k-ésima categoría

k= Número total de categorías

La aplicación del instrumento se realizó mediante entrevistas semiestructuradas a los responsables de trece sistemas comunitarios del municipio de Texcoco (CAP01-CAP13) y al organismo operador municipal (AYU01). Para el contraste del índice, se seleccionó un caso de referencia, el Sistema de Agua Potable de Reyes Acozac México, Asociación Civil (SAPRAM), ubicado en el municipio de Tecámac, Estado de México, como caso de referencia. El cálculo del IBPGA para cada unidad de análisis, así como la sistematización de los resultados se realizaron en Microsoft Excel.

El SAPRAM ha sido reconocido formalmente por la Secretaría del Agua del Estado de México y el gobierno municipal de Tecámac como sistema autónomo comunitario ejemplar en la gestión de recursos hídricos. La información del caso de referencia se obtuvo mediante una entrevista en profundidad al presidente del Consejo Directivo del organismo.

4.5 Resultados

Para mejorar la gestión, especialmente en los SC, se identificaron 4 estrategias clave para un plan estratégico, donde se integra la medición de consumo, recaudación, actualización administrativa y capacitación constante en diferentes rubros, para esto se construyó un catálogo de prácticas que nos ayudaran a calcular el Índice de Buenas Prácticas de Gestión de Agua (IBPGA)

4.5.1 Eje Institucional

Cuadro 6. Prácticas del eje institucional

Ítem	Descripción	Fuente
I1. Existencia de estructura organizativa formal	Presencia de cargos definidos, reglamento o actas constitutivas.	(OECD, 2015; FAO, 2019 y OECD, 2018)
I2. Coordinación con otros actores	Nivel de vinculación formal o informal con instituciones, comités u organizaciones.	(ONU, 2018 y OECD, 2015)
I3. Planeación y seguimiento de actividades	Existencia de planes anuales, bitácoras o informes de resultados.	(OECD, 2015 y Subdirección de agua, 2025)
I4. Transparencia y rendición de cuentas	Disponibilidad de información sobre obras, decisiones y recursos.	(OECD, 2015 y Subdirección de agua, 2025)
I5. Mecanismos de resolución de conflictos	Capacidad de negociar o mediar ante desacuerdos por el agua.	(OECD, 2015)

4.5.2 Eje Técnico

Cuadro 7. Prácticas del eje técnico

Ítem	Descripción	Fuente
T1. Mantenimiento y operación de infraestructura	Rutinas de reparación, limpieza y control de fugas o válvulas.	(Subdirección de agua, 2025; OECD, 2015 y

		Mendoza-Gómez et al., 2024)
T2. Monitoreo del recurso hídrico	Registros de caudales, consumo o calidad del agua.	(ONU, 2018 y OECD, 2015)
T3. Adopción de tecnologías apropiadas	Uso de sistemas de captación, potabilización o reúso.	(ONU, 2018)
T4. Capacitación técnica del personal o integrantes	Acceso a formación o acompañamiento especializado.	(Subdirección de agua, 2025; OECD, 2015 y ONU, 2018)
T5. Gestión de información técnica compartida	Intercambio de reportes o resultados con otros actores.	(OECD, 2015 y ONU, 2018)

4.5.2 Eje 3 Social

Cuadro 8. Prácticas del eje social

Item	Descripción	Fuente
S1. Participación de la comunidad	Nivel de involucramiento de usuarios o población en decisiones.	(ONU, 2018; OECD, 2015 y CAPs, 2025)
S2. Inclusión de mujeres, jóvenes y sectores diversos	Equidad en la representación interna.	(ONU, 2018 y OECD, 2015)
S3. Comunicación y confianza social	Nivel de reconocimiento	(ONU, 2018; OECD,

	o legitimidad 2015; CAPs, dentro de la 2025 y comunidad. Subdirección de agua, 2025)
S4. Educación y sensibilización sobre el agua	Actividades formativas internas o abiertas. (ONU, 2018 y OECD, 2015)
S5. Capacidad de articulación social	Participación en redes, alianzas o movimientos por el agua. (ONU, 2018; OECD, 2015 y CAPs, 2025)

4.5.3 Eje 4 Ambiental

Cuadro 9. Prácticas del eje ambiental

Item	Descripción	Fuente
A1. Protección de fuentes de abastecimiento	Reforestación, de cercado o limpieza de manantiales, pozos o cauces.	(ONU, 2018)
A2. Control de descargas o contaminación	Acciones para reducir vertidos o mejorar calidad del agua.	(ONU, 2018)
A3. Promoción del uso eficiente del agua	Difusión o aplicación de buenas prácticas de ahorro y reúso.	(ONU, 2018 y Mendoza-Gómez et al., 2024)

- A4. Adaptación al cambio climático ante sequías, escasez o eventos extremos. Medidas locales (ONU, 2018)
- A5. Integración del enfoque ambiental en la planeación Incorporación de criterios ecológicos en proyectos o decisiones. (Mendoza-Gómez et al., 2024 y ONU, 2018)

4.5.4 Eje 5 Económico

Cuadro 10. Prácticas del eje económico

Ítem	Descripción	Fuente
E1. Autonomía o estabilidad financiera	Capacidad para generar y sostener ingresos propios.	(CAPs, 2025; Subdirección de agua, 2025;
E2. Administración transparente de recursos	Registros claros de ingresos, egresos y gastos operativos.	OECD, 2015 y Subdirección de agua, 2025)
E3. Acceso a apoyos externos o programas de financiamiento	Vinculación con fondos públicos o privados.	(ONU, 2018 y OECD, 2015)
E4. Reinversión en mantenimiento o innovación	Proporción del ingreso destinado a mejorar la infraestructura.	(ONU, 2018)
E5. Colaboración económica	Aportes compartidos con otros actores	(ONU, 2018)

para proyectos
comunes.

Los resultados del IBPGA para las quince unidades analizadas evidencian una distribución altamente polarizada que confirma la capacidad discriminante del instrumento. Los trece sistemas comunitarios de Texcoco obtuvieron valores que oscilan entre 0.16 y 0.40, con un promedio de 0.32, lo que indica que en promedio estos sistemas cumplen con apenas una tercera parte de las prácticas consideradas deseables para una gestión comunitaria del agua. El organismo operador municipal alcanzó un IBPGA de 0.76, mientras que el SAPRAM obtuvo 0.96, el valor más alto de la muestra.

El análisis por eje revela patrones estructurales que trascienden las particularidades de cada sistema como puede observarse en el Cuadro 11. Entre los sistemas comunitarios de Texcoco, el eje institucional registra el promedio más alto con 0.51, impulsado por la presencia generalizada de estructura organizativa formal. El eje social ocupa el segundo lugar con 0.45, seguido del económico con 0.37 y el técnico con 0.20. El eje ambiental registra el promedio más bajo con apenas 0.06, lo que indica que prácticamente ningún sistema ha desarrollado acciones sistemáticas orientadas a la protección de fuentes de abastecimiento, el control de descargas, la promoción del uso eficiente del agua o la integración de criterios ecológicos en su planeación.

Cuadro 11. Puntuaciones del IBPGA por eje y valor final para los sistemas evaluados.

FOLIO	I. Institucional	T. Técnico	S. Social	A. Ambiental	E. Económico	IBPGA
CAP01	0.6	0.2	0.4	0.2	0.4	0.36
CAP02	0.6	0.2	0.6	0.2	0.4	0.4
CAP03	0.6	0.2	0.4	0.2	0.4	0.36
CAP04	0.2	0.2	0.2	0	0.2	0.16

CAP05	0.4	0.2	0.4	0	0.4	0.28
CAP06	0.6	0.2	0.4	0.2	0.4	0.36
CAP07	0.4	0.2	0.6	0	0.4	0.32
CAP08	0.4	0.2	0.4	0	0.4	0.28
CAP09	0.6	0.2	0.4	0	0.4	0.32
CAP10	0.4	0.2	0.6	0	0.2	0.28
CAP11	0.6	0.2	0.4	0	0.4	0.32
CAP12	0.6	0.2	0.6	0	0.4	0.36
CAP13	0.6	0.2	0.4	0	0.4	0.32
AYU01	0.8	1	0.6	0.8	0.6	0.76
SAP01	1	1	1	1	0.8	0.96

Fuente. Elaboración propia.

La brecha entre el valor mínimo y el máximo es de 0.80 puntos, amplitud que confirma la capacidad discriminante del instrumento, al captar diferencias reales respalda y significativas en la calidad de gestión entre las unidades analizadas, como se puede ver en la Figura 10.

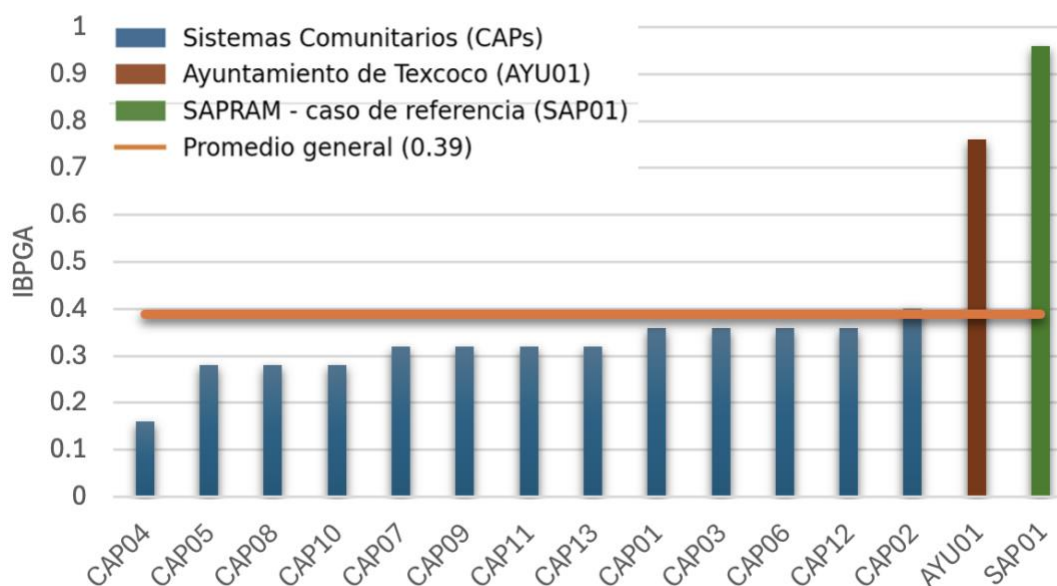


Figura 10. Resultados del IBPGA por sistema evaluado y su comparación con el valor promedio.

Fuente. Elaboración propia.

El SAPRAM, en contraste, obtiene el puntaje máximo en cuatro de los cinco ejes: institucional, técnico, social y ambiental, con 1.00 en cada uno, y 0.80 en el eje económico. La única práctica ausente corresponde al ítem E3, referente al acceso a apoyos externos o programas de financiamiento, cuya ausencia responde al principio explícito de autonomía financiera total que define el modelo de gestión del organismo y no constituye una debilidad operativa. Este perfil equilibrado, sin rezagos significativos en ninguna dimensión, contrasta con el perfil fragmentado de los sistemas de Texcoco, donde la presencia de prácticas es alta en algunos ejes e inexistente en otros, esto puede apreciarse en la figura 10, donde comparamos los tres sistemas de gestión, el CAP0P que corresponde a los datos promedios de los CAPs para cada eje, el AYU01 correspondiente al sistema municipal, el SAP01 que nos muestra los datos del SAPRAM.

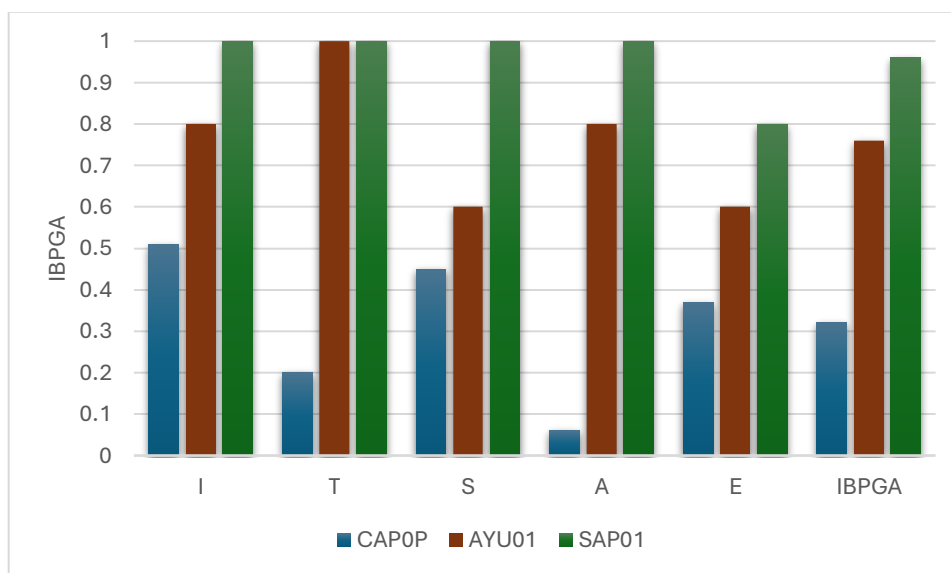


Figura 11. Comparación IBPGA.

Fuente. Elaboración propia.

El caso del SAPRAM permite además identificar cuáles son las prácticas con mayor poder explicativo del desempeño diferencial. En el eje técnico, la instalación de medidores domiciliarios, el monitoreo sistemático del recurso y la rehabilitación de redes son prácticas ausentes en la totalidad de los sistemas de

Texcoco y presentes en el SAPRAM, lo que se correlaciona directamente con la capacidad de este último para reducir pérdidas físicas y optimizar la extracción. En el eje institucional, la planeación anual con seguimiento y los mecanismos formalizados de resolución de conflictos están ausentes en la mayoría de los sistemas de Texcoco, mientras que en el SAPRAM constituyen herramientas de gestión cotidiana. En el eje ambiental, la brecha es total: ningún sistema de Texcoco ha institucionalizado prácticas de cuidado del recurso, en tanto que el SAPRAM las integra en su operación y planeación a largo plazo.

4.6 Discusión de resultados

La brecha en el IBPGA de 0.8 entre el nivel mínimo y máximo, confirma la capacidad discriminante para evaluar la pertinencia del índice, mostrando las diferencias entre una gestión exitosa y una deficiente. Sumado a que la media de 0.32 de los CAPs que es consistente con lo hallado en contextos rurales, donde una ausencia de estrategia impide que los SC reconozcan su propio nivel de eficiencia (Sapién-Aguilar et al., 2025), donde la antigüedad del sistema y la falta de supervisión afectan la organización comunitaria (Moreno González & Díaz Caravantes, 2025).

Un bajo puntaje en el IBPGA como el del CAP04 de 0.16 puede ser reflejo de lo que Muñoz Rodríguez et al. (2007) denominan como brecha entre el conocimiento y la práctica, debido a que la falta de una estructura que facilite su difusión impide que esto se transforme en prácticas implementadas, es decir, que los puntajes bajos no son consecuencia de falta de conocimiento, más bien de falta de mecanismos que permitan que el conocimiento pueda ser adoptado y replicado por los CAPs principalmente.

Productores líderes o referidos como se identifican por Muñoz Rodríguez et al. (2007) son los actores que no solo tiene puntajes altos, sino que también funcionan como fuente de información para los demás. El SAPRAM cumple con

estas características, al ser un SC con un puntaje máximo en cuatro de los cinco ejes evidenciando que es técnicamente posible cumplir estas prácticas, por ejemplo, el alto puntaje en el eje institucional se relaciona con los beneficios de cooperación observada en Nogoyá, Argentina por Rocca & Bach (2017), la transición de una gestión de cobertura a una de cobertura y calidad les permitió sistematizar la información y modernizar el servicio.

La tendencia de los CAPs es a presentar puntajes relativamente altos en el eje institucional y social, pero de muy bajo valor para el técnico y el ambiental, esto evidencia una gobernanza territorial fragmentada como en el caso de Urabá, Colombia (Roldán Alzate et al., 2025), donde la toma de decisiones desarticulada impide que la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos se consolide. Esta desarticulación refleja el incumplimiento del principio de organización multinivel de Ostrom (1990) para el autogobierno sostenible de los bienes comunes. El desempeño desigual entre ejes de un mismo CAP sugiere que aun cuando hay organización interna, esta no logra articularse con diferentes escalas de actores que podrían atender estas deficiencias de los CAPs.

Uno de los hallazgos más relevantes está en el eje ambiental, con un promedio de tan solo 0.06 por parte de los CAPs, frente al 1 del SAPRAM, que nos quiere decir que técnicamente los SC no han adoptado prácticas ambientales, como la protección de sus fuentes, control de descargas o integración de criterios ecológicos en su planeación. Este bajo desempeño en el eje ambiental es preocupante frente a lo que plantea la ONU (2018), la urgencia de integrar soluciones basadas en la naturaleza e infraestructura y ante casos como el de la Sierra de Guadarrama, donde el enfocarse en mejorar este rubro ha podido contribuir en la recarga del acuífero (Baizán Alcón et al., 2026).

Esto es especialmente relevante para los bienes comunes, debido a la alta sustractabilidad del recurso, dado que en cada unidad extraída reduce la disponibilidad para los demás usuarios (Merino Pérez, 2014), por lo cual se debe

exigir no solo proteger el reparto de unidades, sino el sistema del recurso mismo, pero ante la ausencia de prácticas ambientales por parte de los CAPs, solo se gestiona la distribución pero prácticamente ninguno gestiona la conservación de la fuente de donde se extrae.

La fragilidad mostrada por los SC de Texcoco no debe interpretarse como una falla generalizada de la gestión comunitaria, el caso del SAPRAM autónomo y comunitario logró el reconocimiento a nivel municipal y estatal. Esta transición no respondió a una acción aislada sino a un cambio estructural en la relación con su comunidad, que generó un sentido de pertenencia, sumado a la rehabilitación de su infraestructura y detección de fugas. Esto demuestra que la gestión comunitaria puede alcanzar niveles superiores a los sistemas municipales.

Este resultado es coherente con evidencia histórica como la del Tribunal de Aguas de la Vega de Valencia, España, cuya gestión se ha sostenido principalmente de sus mecanismos de resolución de conflictos (Perilla Granados & Meza Prada, 2026), contrastando con el caso de los CAPs donde estos mecanismos están ausentes en su mayoría, pero presentes en el uso recurrente por parte del SAPRAM. Esto confirma lo que menciona Ostrom (1990) en uno de los ocho principios, la resolución de conflictos contribuye a la autogestión sostenible de bienes comunes, principio que el SAPRAM si cumple, a diferencia de los SC analizados.

Mendoza-Gómez et al. (2024) critica a los indicadores tradicionales que solo se concentran en la parte técnica y financiera, dejando de lado el derecho humano al agua y la sostenibilidad socioambiental. Es ahí que el IBPGA responde a esta necesidad de evaluar la gestión del agua en varias dimensiones como el social y ambiental permitiendo que se avance en una gestión integrada, lo cual se alinea con los Principios de Gobernanza del Agua de la OECD (2015).

Esta misma lógica institucional sigue lo propuesto anteriormente por Ostrom (1990) con sus principios de límites definidos y el reconocimiento mínimo de los derechos de organización de los SC. Uno de los principios propuestos por la OECD (2015), es la asignación clara de roles y responsabilidades por parte de los actores, lo que se incluye en el eje institucional del IBPGA. Podemos observar que el bajo desempeño de los SC contra el valor máximo del SAPRAM se ve evidenciado por esta falta de reglas claras y coincide con el caso de Huichapan, Hidalgo (Pérez Mendoza & Juárez Hernández, 2025), en el cual la transición de un sistema de riego convencional a uno más complejo demostró que solo mejorar la infraestructura no era suficiente, se requieren actores bien definidos con roles establecidos para lograr esa transición.

Como se ha establecido los SC operan con presupuesto limitado por lo cual pensar en implementar todas las practicas propuestas en el IBPGA sería insostenible para ellos, por lo tanto, se deben priorizar las innovaciones que generen mejorías notorias con el menor presupuesto posible y estas pueden seleccionarse con análisis multicriterio como el realizado en la Universidad de Talca Ramírez-Ormazabal et al. (2017), donde se implementó el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como herramienta de decisión multicriterio.

El priorizar se debe generar con base en la urgencia mayor, en el Estado de Tabasco, Carrillo Rodríguez et al. (2021) se generaron modelos de gestión sostenible que mostraron que la sostenibilidad hídrica se lograría cuando el ahorro social, el reúso y el ajuste de tarifas, puedan combinarse. El IBPGA, no solo aporta un diagnóstico cuantificable de los SC, también ofrece un instrumento replicable para generar una ruta de mejora y orientar decisiones en contexto de recursos limitados.

4.7 Conclusiones

Se demostró que el Índice de Buenas Prácticas de Gestión del Agua (IBPGA) es un instrumento válido y con capacidad discriminante para evaluar la gestión

comunitaria del agua. Con una estructura basada en cinco ejes, se logró capturar diferencias significativas entre sistemas comunitarios, el sistema municipal y un caso de éxito, lo que permite que los actores puedan identificar las áreas críticas de su sistema, más allá de la valoración superficial del servicio.

El principal aporte que se obtuvo de evaluar el IBPGA es que el bajo desempeño de los SC, antes CAPs, se explica por la ausencia de mecanismos formales de planeación, resolución de conflictos y seguimiento de acuerdos, sumado a limitantes técnicas y casi nula visión ambiental. El SAPRAM confirma que un sistema comunitario alcanza e incluso supera el desempeño de un sistema municipal

Esta evaluación hecha en cada actor nos permite, no solo obtener el diagnóstico general de la situación actual de cada sistema, también nos genera una ruta de toma de decisiones. Esto es totalmente relevante al recalcar que los SC normalmente operan con presupuesto limitado y no se pueden implementar todas las prácticas de manera instantánea, por lo que el IBPGA puede servir como base para priorizar acciones con base en los atributos deseados como el impacto, viabilidad, accesibilidad, entre otras.

Por último, estos resultados, posicionan al IBPGA como un instrumento replicable más allá de los límites de Texcoco, como una herramienta de diagnóstico y mejora donde coexisten múltiples actores de gestión en un mismo territorio. Futuras investigaciones pueden evaluar este índice en un mayor número de casos y también observar el impacto que estas prácticas a partir de un diagnóstico en el desempeño de la gestión de un sistema comunitario al paso de los años.

4.8 Literatura citada

- Arreguín-Cortés, F. I., López-Pérez, M., Cervantes-Jaimes, C. E., Arreguín-Cortés, F. I., López-Pérez, M., & Cervantes-Jaimes, C. E. (2020). Los retos del agua en México. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 11(2), 341–371. <https://doi.org/10.24850/J-TYCA-2020-02-10>
- Baizán Alcón, N., Trigos Luque, L., Talavera Rodríguez, A., González Yélamos, J., & Fernández Ayuso, A. (2026). Nature-based solutions for water management in the Sierra de Guadarrama: Study of the San Medel irrigation channel (Torrecaballeros, Segovia). *Geogaceta*, 79, 15–18. <https://doi.org/10.55407/geogaceta117197>
- BANCO MUNDIAL. (2023, July 28). *Agua: Panorama General*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview>
- CAPs. (2025). *Encuestas*.
- Carrillo Rodríguez, J., Eugenia, C., & Torres, T. (2021). *Hacia un modelo de gestión sostenible del agua en el estado de Tabasco México*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3733727>
- CONAGUA. (2024). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Texcoco (1507) Estado de México*.
- FAO. (2019). *Land and Water Governance to achieve the SDGs in Fragile Systems*. www.fao.org/publications
- Gobierno de México. (2025). *Ley General de Aguas*.
- H Ayuntamiento de Texcoco. (2022). *Plan de desarrollo municipal 2020-2024 Texcoco*.
- IMCO. (2023). *Aguas en México, ¿Escasez o mala gestión?*
- Mendoza-Gómez, M., Tagle-Zamora, D., Caldera-Ortega, A. R., Mora-Rodríguez, J., Carreño-Aguilera, G., & Delgado-Galván, X. (2024). Indicadores de la gestión del suministro de agua en zonas urbanas para evaluar su sostenibilidad. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 15(5), 192–240. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2024-05-04>
- Merino Pérez, L. (2014). Perspectivas sobre la gobernanza de los bienes y la ciudadanía en la obra de Elinor Ostrom. *Revista Mexicana de Sociología*, 77–104.
- Moreno González, L. R., & Díaz Caravantes, R. E. (2025). La gestión del agua potable como recurso de uso común en Mazocahui, Sonora. *Revista Mexicana de Sociología*, 87, 639–665.
- Muñoz Rodríguez, M., Aguilar Ávila, J., Rendón Medel, R., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2007). *Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias* (1st ed., Vol. 1). Universidad Autónoma Chapingo–CIESTAAM/PIIAI.
- OECD. (2015). *Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE*.
- OECD. (2018). *Implementing the OECD Principles on Water Governance*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264292659-en>
- ONU. (2018). *Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. UNESCO.
- ONU. (2024). *Agua para la paz*. <https://www.un.org/es/observances/water-day>

- Ostrom, Elinor. (1990). *Governing the commons : the evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.
- Pérez Mendoza, B. B., & Juárez Hernández, S. J. (2025). Actors and organizational structures in water management in the municipality of Huichapan, Hidalgo, Mexico. *Agua y Territorio*, (27), 97–112. <https://doi.org/10.17561/at.27.7890>
- Perilla Granados, J. S. A., & Meza Prada, T. S. (2026). The Water Tribunal of Valencia: A Millennial Customary Institution in Water Management and Conflict Resolution. *Revista Juridica Austral*, 7(1), 749–764. <https://doi.org/10.26422/RJA.2026.0701.mez>
- Ramirez-Ormazabal, C. M., Mora-Melia, D., Gutierrez-Bahamondes, J. H., & Iglesias-Rey, P. L. (2017). *Procedimiento analítico jerárquico aplicado a la gestión eficiente y sostenible del agua en la facultad de ingeniería de la Universidad de Talca*.
- Rocca, D., & Bach, F. (2017). *El servicio de agua potable de Nogoyá. Un caso de suceso en la transferencia de tecnología universidad-municipio*.
- Roldán Alzate, D., Aristizábal Jaramillo, L., & Hoyos Martínez, L. (2025). Gobernanza territorial fragmentada y gestión comunitaria del agua en Urabá (Colombia): prácticas, tensiones y oportunidades. *Revista Mexicana de Sociología*, 88, 419–447.
- Sapién-Aguilar, A. L., Piñón-Howlet, L. C., & Quintana-Morales, J. L. (2025). Administrative strategy for the management of drinking water in rural communities of the state of Chihuahua. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 16(3), 230–264. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2025-03-06>
- Subdirección de agua. (2025, September 22). *Comunicación personal*.
- UNESCO. (2024). *The United Nations World Water Development Report 2024_ water for prosperity and peace - UNESCO Biblioteca Digital*.

CAPITULO 5. CONCLUSIONES GENERALES

Esta investigación analizó la multiplicidad de actores en la gestión del agua en el municipio de Texcoco y propuso el Índice de Buenas Prácticas de Gestión del Agua (IBPGA) como instrumento de diagnóstico institucional a nivel local y comunitario. Los hallazgos confirman que la fragmentación institucional, caracterizada por la coexistencia de más de 47 sistemas comunitarios y un sistema municipal sin mecanismos formales de coordinación, constituye el principal factor limitante para alcanzar una gobernanza hídrica efectiva en el municipio. Esta situación se expresa en desigualdades en la calidad del servicio, duplicación de esfuerzos y una gestión reactiva que no atiende el deterioro progresivo del acuífero 1507.

El IBPGA demostró ser una herramienta válida y discriminante para evaluar el desempeño de los sistemas comunitarios en cinco ejes: institucional, técnico, social, ambiental y económico. Los sistemas comunitarios de Texcoco presentan un promedio de 0.32, con las mayores debilidades concentradas en las dimensiones técnica y ambiental. El contraste con el SAPRAM (0.96) confirma de manera cuantitativa lo que el diagnóstico cualitativo ya sugería. La gestión comunitaria no está destinada al fracaso por su naturaleza, sino que su desempeño depende de la capacidad que tiene cada sistema de generar las condiciones institucionales adecuadas para su buena autogestión.

En términos de aportaciones, esta investigación contribuye con una metodología de evaluación aplicable a otros municipios con estructuras hídricas similares, y ofrece evidencia empírica con enfoque mixto que las condiciones institucionales y no el modelo de gestión explican el desempeño entre sistemas de agua. Entre

las principales limitaciones del estudio se reconoce la dependencia de información autorreportada en las entrevistas y la restricción de la muestra al municipio de Texcoco, lo que limita la generalización de los resultados.

Como líneas de investigación futura se identifican tres prioridades. La primera es extender la aplicación del IBPGA a sistemas comunitarios de municipios conurbados que comparten el mismo acuífero, lo que permitiría construir una visión regional de la gestión hídrica en la cuenca. La segunda es diseñar e implementar un programa piloto de acompañamiento técnico a los CAP con menores puntajes, midiendo el impacto de la adopción de prácticas en periodos anuales. La tercera es profundizar en el análisis de los factores políticos y culturales que inciden en la resistencia o adopción de cambios institucionales en los sistemas comunitarios, aspectos que el presente estudio no pudo abordar en profundidad. Estas líneas representan pasos necesarios para fortalecer las condiciones de los actores involucrados en la gestión del agua en Texcoco y en el Estado de México.