



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MÉXICO**



## **TESIS**

# **LA SOBREEXPLOTACIÓN DEL ACUÍFERO DEL VALLE DE TOLUCA Y SU GESTIÓN. ANÁLISIS DESDE EL ENFOQUE DE REDES DE POLÍTICA PÚBLICA**

Que presenta

**Mtro. César Humberto Anchante Saravia**

Para obtener el grado de Doctor en Ciencias Ambientales

Directora de tesis

Dra. Graciela Cruz Jiménez

Co-directores

Dra. Lilia Zizumbo Villarreal

Dr. Alejandro Rafael Alvarado Granados

Toluca, Estado de México, diciembre del 2021



## Índice

<b>Introducción</b>	6
<b>Capítulo I. Recopilación histórica del sector hídrico en el Acuífero del Valle de Toluca (AVT)</b>	8
1.1. Contexto histórico del recurso hídrico en México	9
1.2. El AVT como recurso natural, político y de acceso común	25
1.3. Disponibilidad de agua en el Valle de Toluca	26
1.4. Aprovechamiento del recurso hídrico en el Valle de Toluca	30
1.5. La sobreexplotación del AVT y su situación actual	32
1.6. Los actores vinculados a la problemática ambiental	34
<b>Capítulo II. Descripción hidrológica del AVT, su contexto legal y gestión</b>	38
2.1. Caracterización de los aspectos físicos-geográficos de la zona de estudio	38
2.2. Contexto legal de los recursos hídricos	50
2.2.1. Marco legal internacional	50
2.2.2. Marco legal mexicano	53
2.2.2.1. Ley de Aguas Nacionales	54
2.2.2.2. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	59
<b>Capítulo III. Marco teórico</b>	63
3.1. Problema público	63
3.1.1. Actores vinculados a un problema público	66
3.2. Agenda y política pública	69
3.2.1. Agenda pública	69
3.2.2. Políticas públicas	71
3.3. Enfoque de redes de política pública	75
<b>Capítulo IV. Casos de estudio y metodología</b>	81
4.1. Gestión, sobreexplotación y políticas públicas de los acuíferos	82
4.1.1. Gestión hídrica	82
4.1.2. Gestión del AVT	83

4.2. Experiencias en gestión de acuíferos	89
4.3. Metodología	95
4.3.1. Dimensión estructural	96
4.3.2. Análisis posicional	97
4.3.2.1. Centralidad-poder	98
4.3.2.2. Intermediarismo	99
4.3.2.3. Prominencia-liderazgo	100
4.4. Diseño de instrumento de investigación	102
4.4.1. La encuesta	103
4.4.2. La entrevista	105
<b>Capítulo V. Redes de política pública en torno a la gestión y sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca</b>	107
5.1. Redes de actores vinculados a la sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca	108
5.1.1. Actor	108
5.1.2. Relación	112
5.1.3. Multiplicidad	115
5.1.4. Centralidad	116
5.1.5. Intermediarismo	117
5.1.6. Liderazgo	119
5.2. Viviendas e inmuebles afectados por la sobreexplotación del AVT	127
<b>Conclusión</b>	137
<b>Bibliografía</b>	141
<b>Anexos</b>	166
Anexo I. Entrevista para usuarios del agua en el AVT	166
Anexo II. Entrevista dirigido a los organismos operadores en la gestión del agua en la poligonal del AVT	167
Anexo III. Encuesta dirigida a los habitantes de casas afectadas	169
Anexo IV. Encuesta dirigida a los usuarios de inmuebles afectados	171

Anexo V. Capítulo publicado. El enfoque de redes de política pública para el análisis regional: caso sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca	173
Anexo VI. Artículo enviado a la Revista Región y Sociedad. Redes de política pública en la gestión y sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca	192

### **Índice de figuras**

Figura 1. Comparación de las tres lagunas del Valle de Toluca en el tiempo	29
Figura 2. Descripción de la zona de estudio	39
Figura 3. Acuíferos colindantes con el Acuífero del Valle de Toluca (AVT)	39
Figura 4. Municipios que cruzan la red Cutzamala	40
Figura 5. Municipios que no cruzan la red Cutzamala	41
Figura 6. Principales estaciones meteorológicas del AVT 1981-2010	45
Figura 7. Población de la zona del Valle de Toluca 1970-2015	48
Figura 8. Definición de un problema público según Aguilar (1993)	64
Figura 9. Principales características para un problema público	65
Figura 10. Los cuatro grupos de actores según Soberón (2010)	68
Figura 11. Ciclo de la política pública	74
Figura 12. Proceso teórico	80
Figura 13. Categorías de estructura y análisis en la metodología	101
Figura 14. Investigación de campo para la obtención de información, análisis y resultados	103
Figura 15. Relación de actores	114
Figura 16. Multiplicidad de actores identificados	115
Figura 17. Actores centrales	116
Figura 18. Intermediarismo entre actores	118
Figura 19. Líderes del recurso hídrico subterráneo del AVT	119
Figura 20. Extracción de agua por municipio	121
Figura 21a. Extracción del sector agrícola en el AVT	122
Figura 21b. Extracción del sector industrial en el AVT	123
Figura 22. Estructura de las red de actores	124

Figura 23. Aprovechamiento porcentual de agua por sector en el AVT	127
Figura 24. Municipios con mayor evidencia de afectaciones por la sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca	128
Figura 25. Casas Afectadas a consecuencia de la sobreexplotación del AVT	129
Figura 26. Porcentaje de respuestas sobre principales preguntas dirigidas a encuestados	133
Figura 27a. Viviendas deshabitadas	134
Figura 27b. Viviendas deshabitadas	134

### **Índice de tablas**

Tabla 1. Volumen concesionado - Volumen de extracción	30
Tabla 2. Relación de actores para regular la distribución del agua subterránea y sector de pertenencia	34
Tabla 3. Relación de actores para el uso del agua subterránea de los sectores social y privado.	37
Tabla 4. Integración de municipios a la ZMVT desde 1970-2016	42
Tabla 5. Agrupación de actores y sus sectores	43
Tabla 6. Zona de disponibilidad	56
Tabla 7. Pago por m <sup>3</sup> de agua extraída según zona de disponibilidad	56
Tabla 8. Pago por cada mil m <sup>3</sup> de agua extraída según zona de disponibilidad	57
Tabla 9. Actores públicos y privados vinculados a la sobreexplotación del AVT	109
Tabla 10. Distribuidores y usuarios del agua en el AVT	109
Tabla 11. Viviendas o inmuebles afectados por municipio	128
Tabla 12. Volumen de concesión, extracción y déficit en el AVT	136

## Introducción

En varios países los acuíferos han experimentado una creciente amenaza, tanto en cantidad como en calidad, causada por actividades antropogénicas como la urbanización, el desarrollo industrial y las labores agrícolas (Foster *et al.*, 2002). A medida que estas actividades aumentan, se incrementa la demanda de agua y con ella la extracción intensiva de los acuíferos (Mendoza y Alvarado, 2017). Por tanto, sostener el desarrollo socioeconómico de una región, lo que implica crecimiento de estas actividades, es uno de los principales factores que ha influido en este problema que afecta el manejo sustentable del agua subterránea (Vargas y Mollard, 2005). De igual manera Oswald (2011), considera que el recurso hídrico se ha convertido en un vehículo de conflictos sociales debido a su escasez creciente y a su importancia como elemento fundamental en diferentes dimensiones de la seguridad social, como la alimentación, salud, actividades productivas y energía.

Estos conflictos son causados por la ineficiente gestión del recurso hídrico subterráneo por parte de los organismos operadores federales, estatales y municipales. Asimismo, se incluye a los usuarios del agua, debido a que extraen, en ocasiones, volúmenes mayores de lo permitido en sus concesiones. Es por ello que en esta investigación se articularon los siguientes objetivos:

### **OBJETIVO GENERAL**

Analizar la sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca, a partir de su gestión, que permita identificar desde el enfoque de redes de política pública, el vínculo de actores gubernamentales y no gubernamentales con esta problemática.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Examinar los aspectos legales, políticos y socioculturales que influyen en la gestión de los recursos hídricos del AVT.
- Identificar las consecuencias de la sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca en los sectores urbano, agrícola e industrial.

- Reconocer los principales sitios de conflicto, incompatibilidad y negociación que limitan la gestión del AVT y han provocado su sobreexplotación.
- Discutir la influencia en la sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca, de los actores gubernamentales y no gubernamentales vinculados a su uso, manejo, administración, distribución y control.

En este contexto, dicho fenómeno ha sido documentado en distintas contribuciones académicas; en el siguiente apartado se presentan algunas de ellas que exponen desde diferentes perspectivas, la explotación del recurso hídrico subterráneo y otras que vinculan este proceso con la intervención de actores, tanto gubernamentales como no gubernamentales, en la gestión del agua (o gestión hídrica), lo cual, según sus planteamientos, permite atender los diversos intereses relacionados con la distribución, administración, control y uso del líquido vital.

Por tal motivo, la estructura del contenido de la presente investigación aborda en un primer momento la Recopilación histórica del sector hídrico en el Acuífero del Valle de Toluca (AVT), en el capítulo I, el cual parte desde el contexto histórico del recurso hídrico de México donde destaca el aprovechamiento de los recursos naturales dándole énfasis al hídrico. Además de entender que el AVT como recurso natural, político y de acceso común. Dentro de este contexto se evidencia también: la disponibilidad de agua en el Valle de Toluca desde el siglo XX; el aprovechamiento que se le da al recurso hídrico; la sobreexplotación del mismo y los actores vinculados a la problemática ambiental.

Posteriormente, en el capítulo II, se evidencia la descripción hidrológica del Acuífero del Valle de Toluca y su contexto legal. En este apartado se refiere a la caracterización físico-geográfica de la zona de estudio. Además de abordar el contexto legal de los recursos hídricos, el cual contempla el marco legal internacional y mexicano (Ley de Aguas Nacionales y Normas Oficiales Mexicanas), respecto al recurso hídrico subterráneo.

Luego en el capítulo III, se presenta el marco teórico a fin de abordar el Enfoque de Redes de Política Pública (ERPP) para esta investigación, por lo cual primero se debe conocer que es un problema público y los actores que lo vinculan para luego ser

insertados a la agenda pública, cuyo fin sería el generar una política pública, en referencia a la política ambiental. Además, debido a la complejidad de esta investigación, es necesaria analizarla desde el ERPP, que permite describir a los actores vinculados con la problemática.

En el capítulo IV, aborda los casos de estudios respecto a la problemática en cuestión y la metodología. En la primera parte se presenta la gestión, sobreexplotación y políticas públicas de acuíferos. En la cual se integra la gestión hídrica y del AVT, asimismo, presenta experiencias similares respecto a la presente investigación tanto nacional como internacional. La segunda parte, se evidencia la propuesta metodológica de Sanjuanero (2017), quien adopta modelos de análisis de las redes de política pública las cuales son la dimensión estructural y el análisis posicional, cada una de ellas con sus respectivas tres categorías. Además, se hace énfasis en los instrumentos de investigación que se utilizaron en el trabajo de campo.

Por último, el capítulo V, muestra los resultados obtenidos de la presente investigación a través del trabajo de campo que se realizó donde se identificó los distintos actores relaciones en la sobreexplotación del AVT los cuales integran la red, la cual se graficó a través del software UCINET 6.0. Asimismo, se exponen las afectaciones a viviendas e inmuebles a causa de las extracciones intensivas al acuífero.

En suma, el análisis de esta investigación permita contribuir a la toma de decisiones sobre la problemática en cuestión y al mismo tiempo fortalezca el conocimiento respecto al área ambiental, haciendo hincapié en el tema hídrico, a partir de las interacciones entre la naturaleza y la sociedad.

## **Capítulo I. Recopilación histórica del sector hídrico en el Acuífero del Valle de Toluca (AVT)**

Este capítulo aborda en su primer apartado el contexto histórico del agua subterránea, cuya sobreexplotación en México se agravó a partir del siglo XIX. Asimismo, se presenta al AVT como un recurso natural que abastece a las diferentes actividades antropogénicas y se le presenta como recurso político y de acceso común. Asimismo, se muestra la disponibilidad del recurso hídrico, la cual presenta volúmenes de



extracción, decretos de vedas y concesiones emitidos por organismos gubernamentales; también se hace alusión al aprovechamiento del líquido en el Valle de Toluca, en particular para la agricultura y ganadería, que fueron creciendo con el tiempo y requerían grandes cantidades de agua.

Asimismo, se expone en este capítulo la sobreexplotación que afronta el AVT, la cual ha provocado efectos irreversibles, como agrietamientos en construcciones de zonas urbanas, contaminación y aumento del nivel piezométrico. Por último, se presentan de manera general a los principales actores que intervienen, tanto para regular la distribución del líquido, como en su uso.

### **1.1 Contexto histórico del recurso hídrico en México**

El aprovechamiento de los recursos naturales, entre ellos el agua, ha conllevado a la destrucción de bosques, selvas, manglares, ríos y, en consecuencia, del entorno de los seres vivos. El argumento ha sido generar progreso, pero solo ha traído consigo efectos negativos para los ecosistemas. En este contexto, el agua ha sido uno de los recursos naturales de suma importancia para las actividades humanas. Cabe resaltar que, a lo largo de la historia, su distribución en México ha sido injusta.

El agua, según Meyer (1997), fue para los colonizadores españoles una fuente de poder que les proporcionó bienes materiales e influencia, pues los más fuertes se aprovechaban de los débiles para acapararla. Por tanto, considera que las disputas por la tierra estuvieron ligadas con el agua, conflictos que se presentaron con mayor fuerza tanto en la frontera norte de la Nueva España, donde la tierra es árida, como durante la época de sequía.

En el periodo virreinal el acceso a la tierra y agua estaban vinculadas con el ámbito administrativo-jurídico; Boehm (2008) hace referencia a expedientes del Archivo General de la Nación que abordan litigios provocados por la apropiación de tierra y agua, que no evidenciaban una división tajante (administrativa-jurídica) entre ambos recursos. En tal contexto, Wobeser (1989), señala la trascendencia del agua para hacer producir la tierra, lo que provocó problemas por la posesión de éstos.

Tales conflictos, según Castro (1996), llevaron a la conformación de dos bloques sociales encontrados: pueblos contra hacendados; estos últimos buscaron su expansión en perjuicio de los pueblos más débiles, quienes tenían limitaciones al defender sus tierras, tanto para movilizarse, como para solventar los gastos judiciales derivados de los litigios.

Sin embargo, los pueblos se valieron de un elemento fundamental para su defensa: la posesión de mercedes de agua otorgado por la Corona, con lo cual prolongaron los litigios, alegando derechos desde esos tiempos sobre los recursos. Del mismo modo, los hacendarios aprovecharon la situación precaria de los pueblos, para promover constantes apelaciones bajo el argumento de que dichos pueblos no eran tales, sino barrios o migrantes (González, 2018). Esto reafirma que desde la época virreinal el repartimiento inequitativo de aguas provocó diversos conflictos (Sandre, 2005).

Al paso del tiempo los cambios económicos también tuvieron un impacto en el manejo del recurso hídrico, lo que conllevó a conflictos entre diversos actores sociales; sin embargo, en ocasiones hubo arreglos (Castañeda, 2005).

De ahí que, en 1866 se decretó la Ley de Aguas Españolas, que probablemente fue la primera Ley de Aguas Nacionales; entró en vigor en 1869 y señalaba la obligatoriedad de conformar organizaciones de regantes o comunidades regantes de los usuarios de una misma zona de aprovechamiento (Giménez y Palerm, 2007). Esta ley fue replicada en Japón y Filipinas, quienes lograron una cogestión eficaz entre instituciones autogestivas y gubernamentales (Sengupta, 2002).

Tras la revolución mexicana, y derivado de las pugnas por la tierra y el agua, el quinto párrafo artículo 27 la constitución de 1917, definió el régimen de propiedad de las aguas; con base en ello, el presidente Venustiano Carranza promovió una serie de decretos a fin de regularizar los permisos para su uso y, emitió el proyecto de Ley de Aguas Propiedad Federal, con el propósito de regularizar el uso de las aguas Federales y evitar su acaparamiento por los privados (Palacios, 2009).

El mismo autor manifiesta que, en 1921 fue creada por el presidente Álvaro Obregón la Dirección de Irrigación, enfatizando en la construcción de obras de riego, aunque desapareció por falta de presupuesto. Luego en 1926, el presidente Plutarco Calles publicó la Ley sobre Irrigación y Aguas Federales, con la cual se creó la Comisión Nacional de Irrigación, cuya actividad principal también fue la construcción de obras. En 1934, el presidente Abelardo Rodríguez promulgó la Ley de Aguas Propiedad Nacional, que señalaba la necesidad de reglamentar las aguas de propiedad nacional, defendiendo prioridades en el uso de las aguas en el caso de escasez. Esta Ley entró en vigor en 1936, durante la administración del ejecutivo federal Lázaro Cárdenas.

En 1946 se creó la Secretaría de Recursos Hídricos (SRH) como un claro indicio de alta prioridad que el Estado asignaba al manejo del agua. Este acontecimiento expresaba la maduración de un proyecto político iniciado en 1926 cuando fue creada la Comisión Nacional de Irrigación (CNI); dicho proyecto destacaba al Estado como propietario y regulador de las aguas y constructor de obras. Tras 10 años de gestión la SRH enfrentó diversos problemas que no solo llevaron a su debilitamiento, sino a su extinción y en consecuencia a la crisis del agua (Aboites, 2009).

El autor sostiene que esta crisis tuvo tres momentos sobresalientes: 1) en 1976 desaparece la SRH y con ella las comisiones de cuencas, la mayoría extinguidas entre 1986 y 1988; 2) cuando en 1985 se decide volver a cobrar por el uso del agua; y 3) en 1992 con la expedición de la Ley de Aguas Nacionales, que permitió a empresarios nacionales y extranjeros volver a invertir en obras hidráulicas, con lo cual el papel del estado se redujo a mero regulador y distribuidor del recurso.

Previo a la primera crisis, la expansión mexicana tuvo un crecimiento continuo desde 1940 y, con ello el aumento de la necesidad del líquido, que impedía abastecer a la población. Es por ello, que requirió de nuevas fuentes de agua; como las redes de distribución (Pineda y Salazar, 2016). La población mexicana aumentó más de tres veces (26 a 81 millones) y la economía lo hizo 6.6 veces más entre 1950 y 1987 (INEGI, 1990). La razón de este aumento se basa en que la población rural migró hacia las ciudades y, con ello su crecimiento demográfico. Esto sucedió tanto en México

como en el mundo, lo que conllevó a un creciente y desenfrenado modo de usar el agua; quizás nunca, hasta ese momento, no se apreció en la historia de la humanidad, que la sociedad había sido capaz de explotar con tal intensidad este el recurso natural (Aboites, 2009).

La provisión de agua para las localidades urbanas, que iban en aumento, era la más visible respecto a los diversos usos del recurso. La combinación de un paquete tecnológico basado en la perforación de pozos y el sistema de red hizo posible que el líquido llegara a la población; además, de una oferta de financiamiento por parte del Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas (BANOBRA actualmente), fundado en 1933, y más adelante por la Secretaría de Salubridad y Asistencia; también la SRH desde 1947, invirtió cuantiosas sumas para el rubro (Aboites, 2009).

Asimismo, la expansión industrial se hizo en gran medida con base en la extracción de crecientes volúmenes de agua subterránea. Estimaciones entre 1945-1965 dan cuenta del crecimiento explosivo de los usos industriales de 230.8 millones de metros cúbicos al año a 1 503.7 millones (SRH, 1976). Además, en 1976 se calculó que el 85% de los 4 500 millones de metros cúbicos utilizados por la industria, provenían de las aguas subterráneas. Las principales industrias consumidoras en 1976, eran la azucarera (35.2%), química (21.7%), papel (8.2%), petróleo (7.2%), bebidas (3.3%), textil (2.7%), siderúrgica (2.53%), eléctrica (1.5%), alimentos (0.3%) y otras (17.3%) (SARH, 1981).

Un aspecto destacado del nuevo escenario de los usos del agua, en la segunda mitad del siglo XX fue la estrecha relación entre el agua para producir energía y la energía necesaria para usar el agua. Es decir, el agua no solo era necesaria para darle movimiento a los generadores o para enfriar las plantas termoeléctricas; sino que una parte de la energía generada era destinada a extraer el líquido del subsuelo. Es por ello que, en 1950, la afectación de las cosechas por falta de energía para los pozos era considerable; cosecha de trigo en el Bajío en 1954 (Aboites, 2009).

El crecimiento agrícola iniciaba apenas en 1949, basado en la continua extracción de agua mediante pozos cada vez más profundos; llegó a su fin entre 1969-1970. A partir de ahí agricultores, banqueros, empresarios y autoridades federales y locales tuvieron

que lidiar con la reducción de la superficie cultivada. Los agricultores más pequeños y pobres se vieron obligados a abandonar sus ranchos, cuyas ruinas constituyeron un singular paisaje local, debido a la intrusión de aguas salinas a los acuíferos (Moreno, 2006). Es por ello que, la extracción a gran escala de aguas subterráneas se debió al impulso gubernamental de la agricultura por el auge algodonero nortero y, por la sequía que asoló a México desde 1945 (Aboites y Camacho, 1996).

Esta sequía afectó sobre todo a las zonas del centro, occidente y norte del país lo que conllevó a millonarias inversiones, por parte del sector público y privado, en la perforación de pozos cada vez más profundos. Con esto no quiere decir que antes de 1950 no existieran pozos profundos, los había en diversos lugares como en los valles de México y Yaqui, el Bajío y en La Laguna; lo que no existía antes de 1950 era la magnitud de extracción con la que la sociedad se dirigía hacia el agua subterránea, que pasó de 5 000 millones de m<sup>3</sup> anuales en 1950, a unos 30 000 millones en 1992 (Arreguín, 1998).

Al respecto, el aumento y la diversificación de los usos del agua comenzaron a encontrar sus límites en algunos lugares desde 1960. En México el indicio más evidente fue la capital del país. En 1951 se dio por terminado una obra de gran complejidad técnica y de exorbitante factura para abastecer de agua la capital, la del Alto Lerma; ese mismo año el gobierno federal creó una comisión para estudiar las secuelas de la acelerada extracción la Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México. Aunado a esto, la ciudad capital sufría de inundaciones de aguas negras y pluviales (Peña, 1997).

La relación entre extracción y hundimiento era del dominio público. Lo señalaba el presidente de la república en su informe de septiembre de 1955 (Aboites, 2009):

*“Es de conocimiento general que la necesidad de extraer agua del subsuelo es causa de la deshidratación y, con ella, de los hundimientos que –recordémoslo- hasta 1937 en la Ciudad de México fueron de 4 centímetros anuales, de 1938-1947 de 14; de 1948 a la fecha de 30 y algunas zonas de 50 centímetros*

A consecuencia de estas afectaciones, la SRH organizó un coloquio en 1975, que reunió a expertos de diversos países con el fin de intercambiar experiencias en torno al manejo sustentable agua subterránea. Todos los países invitados, mostraban que el patrón era casi el mismo: en unos cuantos años de la explotación intensiva, los acuíferos mostraban signos de agotamiento, se elevaban los costos de extracción, reducción de superficie cultivadas y en otros presentaban hundimientos de cierta consideración (SRH, 1975). Como resultado de este coloquio, en México, la fragilidad del agua subterránea fue enfrentada como si se tratara de un simple desafío tecnológico, ingenieril, empresarial y de política pública; había que perforar tan solo a mayor profundidad (Aboites, 2009).

Cabe señalar que en 1973 la SRH abrió una oficina especializada en el combate contra la contaminación, logrando instalar una red de laboratorios bien equipados, capaces de determinar los principales parámetros físico-químicos exigidos por norma. En su último informe, la SRH estudiaba a 84 ríos por medio de 190 estaciones de monitoreo; también mencionaba que existía 37 oficinas para recepción de quejas y de labores encaminadas a propiciar el reúso de aguas residuales. Sin embargo, esto se vio interrumpido a fines de 1982, al quedar a cargo la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecológico (SEDUE) (Albert, 1995).

En 1974, dos años después de la celebración de la Conferencia de la Naciones Unidas denominado “medio ambiente humano”, en México, González (1975) expresaba el siguiente razonamiento:

*“La humanidad ha vivido pensando que los bienes de la naturaleza son inagotables, y hasta ahora comienza a percatarse de que los ha usado de forma irracional y sin una adecuada planeación. El hombre ha mermado los recursos que la naturaleza ofrece, entre ellos, el agua. Ante su creciente escasez comienza a valorarlos en su justa medida, pues sabe que en adelante tendrá que usarlos racionalmente [...] En todos los usos se requiere aumentar la eficiencia utilizando medidas técnico-económicas. La revisión de las tarifas juega un papel preponderante en todos los usos, debiendo*

*impulsarse la entrega y cobro del agua por volumen, además de la educación y concientización de los usuarios sobre el valor del agua.”*

Finalmente, la SRH, desaparece en 1976, sus responsabilidades se esparcieron entre diversas dependencias burocráticas: contaminación y abasto urbano pasaron a la naciente Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP); las de construcción y regulación de aguas quedaron en manos de la nueva Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH); y las de energía continuaron bajo la responsabilidad de la dependencia federal encargada del fomento industrial (Aboites, 2009).

En los primeros años de la desaparición del SRH, la SARH mantuvo el objetivo referente a la ampliación agrícola, es decir la creación de nuevos distritos de riego, mejoramiento de los existentes, protección contra inundaciones y fomento a la pequeña irrigación (SARH, 1982).

Un acuerdo presidencial en 1980, ordenó a la SAHOP la devolución del servicio de los sistemas de agua y alcantarillado a los gobiernos estatales (Lanz, 1982). Esto sucedió en un momento en que las finanzas federales eran más que favorables, comparada con las municipales y estatales, más aún por el inicio del auge petrolero. Sin embargo, el gobierno federal alegaba falta de presupuesto e ineficiencia en el manejo de los sistemas de agua y alcantarillado. Mientras tanto, en 1982 se creó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) para garantizar el cumplimiento de las leyes y orientar la política ambiental del país; ese mismo año se promulgó la Ley Federal de protección al Ambiente. En 1992 la SEDUE se transformó en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), hoy en día Secretaría de Bienestar. En 1983 se asignó este servicio a los municipios con la reforma al artículo 115 de la constitución (Aboites, 2009).

En cuanto a la segunda crisis, el año clave fue 1985, debido a que se estableció la base tributaria del sistema financiero del agua, mediante modificaciones a las leyes de aguas y de derechos (CNA, 1993). Esta innovación dejaba atrás un largo periodo, iniciado en 1929, cuando el gobierno federal se abstuvo de cobrar por el uso del agua

de la nación. Desde esa perspectiva, en 1986, la recaudación por conceptos de agua se convirtió en un ingrediente crucial para la política general. En el libro Agua y sociedad en 1988, se aprecia la urgencia por redefinir la acción del gobierno federal en el rubro, en vista de la escasez presupuestal (SARH, 1988).

Debido a estas circunstancias, la SARH se vio obligada a gastar menos y recaudar más con base a los ajustes legales de 1985. Por lo que se refiere a la administración del agua, la recaudación creció de manera significativa entre 1983-1988, siendo los ingresos: para agua superficial de 79.6 millones de pesos a 2 843.3; para aguas subterráneas de no contar con ningún ingreso a 16 121.4 millones; causes y zonas federales de 41.5 a 924 millones; y por descarga residuales de con contar con ingreso alguno a 2 185 millones de pesos (SARH, 1988).

Se deduce que entre 1985-1992, se dio el inicio formal de un nuevo proyecto estatal que tiene como base la crisis y el desmantelamiento del modelo del agua de la nación, denominado modelo SRH. Sin embargo, fue sustituido por el modelo mercantil-ambiental, tal cambio ocurrió en 1990 después de que el gobierno federal iniciara una lenta y confusa injerencia en el ramo de aguas mediante la ley de vías generales de comunicación en 1988 (Aboites, 2009).

El autor indica que dicho modelo mercantil-ambiental, intenta hacer frente a exigencias nacionales y mundiales en el manejo gubernamental del agua, donde se establece la presencia de la nación como elemento esencial en la forma de distribución del agua. Por lo que la nación ya no gasta, sino cobra (o dice que cobra); esto con el propósito de valorizar el agua y entregarlo al mercado; además con esta valorización redundara en un combate sistemático al deterioro ambiental. De ese vínculo entre valorización, mercado y protección al medio ambiente surge la expresión de agua mercantil ambiental.

En 1989, un decreto presidencial crea la Comisión Nacional del Agua (CNA), cuyo propósito era contar con una autoridad federal única en materia de agua (CNA, 1991), que estaría dirigida por un grupo de ingenieros provenientes de la Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica de la SARH, que había formado parte de la Subsecretaría de



Planeación de la SRH, y formaba parte de la Comisión del Plan Hidráulico en 1976 (Aboites, 2009).

La CNA era una versión de la SRH, pero con menor rango presupuestario y burocrático. Si la SRH se caracterizó y en gran medida se extinguió en vista de su vocación rural, la CNA se definió desde el principio por su vocación urbana dando prioridad a los servicios públicos urbanos y al uso industrial; además era la encargada de consolidar la reorientación del rumbo gubernamental en materia de agua, estableciendo los siguientes parámetros: la creciente escasez e inequidad en el acceso al recurso; la cultura del despilfarro; la contaminación y sobreexplotación; la necesidad de consolidar la valorización económica del agua; y la necesidad de involucrar a la sociedad en el manejo del recurso (Aboites, 2009).

La última crisis referida por Aboites (2009) fue La Ley de Aguas Nacionales (LAN), elaborada por los directivos de la CNA y aprobada por la mayoría de diputados y senadores a fines de diciembre de 1991. En el medio académico se señalaba que el problema del agua en México residía no tanto en la escasez, sino en las instituciones, normas y políticas (Roermer, 2000).

Luego a mediados de 1992, llegó a la Cámara de diputados la Ley de Aguas Nacionales, enviada por el presidente de la república. Este documento dejó ver con nitidez los nuevos propósitos del grupo gobernante del país (Farías, 1993), el de otorgar plena garantías a la propiedad privada y a la inversión empresarial (Téllez, 1994).

La iniciativa de esta ley contenía algunas innovaciones: la atención a la calidad de agua y la posibilidad de que empresarios privados se conviertan en actores importantes en la construcción de obras y la prestación de servicios en el rubro de agua. Además, se crearon los consejos de cuenca, entendidos como un ámbito de concentración de los diversos sectores y autoridades locales; y también se creó el registro público de los derechos de uso del agua (REPDA) cuyo fin era impulsar una circulación mercantil de los derechos de uso del agua concesionados por la propia CNA (Aboites, 2009).

Para tal efecto, esta nueva legislación perfilaba una autoridad pública interesada sobre todo en la administración del recurso y en su calidad. Dejando de lado el énfasis por la construcción y operaciones de grandes obras de infraestructura. El Estado haría lo posible por convertir al agua en un atractivo campo para los negocios privados. Sin embargo, desconocían los sucesos entre 1890-1950 entre empresario del rubro del agua con los gobiernos estatales y municipales, Birrichaga (1998) manifiesta las dificultades que tuvieron que superar las autoridades locales para recuperar el servicio de agua y alcantarillado.

Respecto a las aguas subterráneas, la ley estableció que se diferencian por dos situaciones legales: las de libre alumbramiento son las aguas que no están protegidas por un decreto de veda, por lo cual pueden ser extraídas libremente; las otras corresponden a las zonas de veda o reglamentadas. También previó la posibilidad que una zona de alumbramiento puede convertirse en una zona de veda o reglamentada, y por ende sujetarse a las regulaciones que estableció la ley. Además, se incluyó la obligación de solicitar permiso para realizar obras de perforación, profundización o cambio de equipo en el pozo en zonas de veda o reglamentadas (Ortiz, 1993).

Posteriormente se creó en 1994 la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) ante la necesidad de planear el manejo de recursos naturales y políticas ambientales desde un punto de vista integral, económico, social y ambiental. Ésta fue considerada un organismo desconcentrado, es decir, una entidad federal semiautónoma con el poder para establecer sus propias políticas, cobrar impuestos, desarrollar actos de autoridad, emitir permisos y multas (Torregrosa et al., 2010).

Del mismo modo, el desarrollo de un plan sustentable se aprecia en el Programa Hidráulico 1995-2000, que yace en la racionalización de los precios del agua, con criterios económicos y ambientales (SEMARNAP, 1996). No obstante, los subsidios al servicio de agua y alcantarillado en 2002, ocasionaron un descuido al medio ambiente, por lo que fue pertinente elevar las tarifas (CNA, 1999).

Con estos instrumentos legales e institucionales se planteaba resolver el problema del agua, no tanto en el ámbito ambiental, sino en el razonamiento de los criterios

económico-institucionales. El inconveniente era la forma de hacer más eficaz su servicio; la eficiencia económica estaba encubierta bajo consideraciones ambientalistas dentro de un discurso que acusaba al Estado de corrupción, oscuridad e ineficiencia; mientras que la empresa privada era caracterizada por saber, transparencia y eficiencia (Hobsbawm, 1996).

En 2000 se reformó la Ley de la Administración Pública Federal, dando origen a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) que hasta 2019 mantuvo esta denominación con cuatro tareas principales: la conservación y aprovechamiento de los ecosistemas y de la biodiversidad; la gestión integral de los recursos hídricos; el combate al cambio climático, la prevención y control de la contaminación (SEMARNAT, 2019).

Su cambio de nombre en 2000 no solo hizo que el subsector pesca pasara a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA); sino que, además, propició una gestión funcional que permitió impulsar una política nacional de protección ambiental que diera respuesta a la creciente expectativa nacional para proteger los recursos naturales y lograra incidir en las causas de la contaminación y la pérdida tanto de ecosistemas como de biodiversidad. La SEMARNAT adoptó un nuevo diseño institucional y una nueva estructura, ya que en 2013 la política ambiental era una política de estado; por tanto, el medio ambiente adquirió gran importancia al establecerse como un tema transversal inserto en las agendas de trabajo de las tres comisiones de gobierno: Desarrollo Social y Humano, Crecimiento con calidad, además del Orden y Respeto (SEMARNAT, 2013).

Cabe resaltar que el mundo presenta un inminente deterioro ambiental desde los años setenta del siglo XX; desde entonces se han puesto en marcha diversas acciones y propuestas, en que la normatividad y las reglas fueron fundamentales para frenar los daños. Luego, en los ochenta, los mecanismos de mercados cobraron auge y la llamada económica verde entró en acción. Hacia los noventa, se experimentó con instrumentos de política ambiental (normas, reglas y leyes) que tienden a combinar

diversos elementos; lo más resaltante fue incorporar a diversos actores sociales en la toma de decisiones en la gestión ambiental (Alfie, 2016).

Es por ello que en diferentes foros internacionales se destacó la necesidad de un mayor compromiso político de los Estados para tomar medidas que contrarrestaran el impacto ambiental continuo y conservaran la biodiversidad (Brenner, 2009). En México, la conciencia ambiental se promovió ante los efectos del intenso proceso de industrialización, urbanización, crecimiento y concentración demográfica en las zonas urbanas (Lezama, 2010).

En tal sentido, la política ambiental procuraba hacer sustentable el proceso de desarrollo económico y social de los habitantes, velando por el derecho a vivir en un medio libre de contaminación, de protección de los ecosistemas, la conservación del patrimonio ambiental y preservación de los recursos naturales. Este proceso exige a los distintos actores de la sociedad compromisos y responsabilidades en la aplicación del modelo económico, político, ambiental y social, así como los patrones de consumo que determinan la calidad de vida (Foladori, 2002).

Esta política emerge como la posibilidad de prevenir o corregir el impacto humano sobre el medio ambiente; es decir, se trata de aquella acción deliberada mediante la cual se proyecta un orden social, se propone un camino y se modela una propuesta de futuro. Del mismo modo, la política ambiental es un lugar de confluencia de distintos factores que orientan el rumbo de la sociedad a una relación con la naturaleza como fuente proveedora de recursos naturales para la vida humana (Lezama, 2010).

Por otra parte, el éxito de una política ambiental depende de una serie de factores que incluyen fomentar un intercambio equitativo y uso eficiente de los recursos entre los diversos sectores sociales, reducir la dependencia de los recursos no renovables, descentralizar y diversificar la capacidad productiva. Asimismo, se debe establecer un marco jurídico que garantice el respeto tanto a las personas como al ambiente, realizar planes a nivel nacional como municipal, adoptar y acatar las convenciones internacionales (Foladori, 2002).

Pese a estos lineamientos, Alfie (2016) cuestiona que, en México, el binomio desarrollo-ambiente, su dinámica y sus correlaciones se descubren de manera tardía, ya que el modelo de crecimiento adoptado, posterior a la Revolución Mexicana, no contempló el límite de los recursos, su uso adecuado, su reutilización o el tiempo de recuperación de la propia naturaleza, por lo que en la década de los setenta se optó por el crecimiento económico acelerado en detrimento del ambiente.

Para contrarrestar tal situación, la cuestión ambiental fue incorporada en 1982 como precaución nacional en el Plan de Desarrollo de Miguel de la Madrid Hurtado, en el cual se asentó la importancia del fenómeno ambiental en función de un interés que englobaba un desarrollo determinado, sin importar diferencias de los distintos actores y condiciones de producción y consumo. Por tanto, se observó por primera vez el deterioro ambiental como un factor de vital interés en la continuidad del crecimiento económico. (Alfie, 2016:211).

En ese sentido, la acción política de diversos grupos sociales fue parte fundamental de cambio en las políticas gubernamentales en materia ambiental. De esta manera, el movimiento ambiental mexicano moderno alcanzó su cúspide a mediados de los 80 y fue resultado de tres elementos clave. El primero, la inminente crisis ambiental de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México provocada tanto por los altos niveles de contaminación como por el deterioro de agua, aire y suelo; el segundo fue la participación social fuera de los cauces institucionales para enfrentar las prácticas del Estado; en tercer lugar, el grado de deterioro del agua, aire y suelo que funcionó como válvula de presión para exponer el panorama ambiental nacional e impulsar estudios científicos y tecnológicos sobre la problemática (Alfie, 2005).

Estos factores funcionaron como eje de cambio en el régimen en turno que desde la planificación trataba de atender la crisis ambiental en México. Por ello en 1982 se reformó la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF), que en su artículo 37 creó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) de la que emanó un órgano rector de funciones denominado Programa Nacional de Ecología

(PNE) el cual pretendió definir la problemática concreta que trataría de solucionar la política ambiental (Alfie, 2016).

Este mismo autor, indica que, en 1988, se formuló la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), que estableció el marco jurídico de las políticas ambientales, creando así una ley que regula y define las políticas gubernamentales. Con esta ley se pretendió descentralizar funciones entre las entidades federativas, los estados y los municipios, creando un lazo entre ellas. En ella, se reconoció un valor específico al municipio y a los estados como gestores de política, aun cuando el Ejecutivo siguió siendo la figura principal de esta nueva plataforma (González, 1997).

En 1989, a iniciativa del expresidente Carlos Salinas de Gortari, se presentaron los lineamientos del Programa Nacional de Conservación Ecológica y de Protección al Ambiente, 1988-1994, y en febrero del mismo año se realizó la consulta pública sobre cuestiones ambientales. De ahí, que el Plan Nacional de Desarrollo (1989-1994) estableció la protección al ambiente como una de las más altas prioridades del crecimiento, así como un requisito para dar viabilidad al proceso de modernización del país (Alfie, 2016).

Luego en 1992, mediante la Ley de Organización de la Administración Pública Federal, se decretó la iniciativa para crear la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la cual estableció nuevos parámetros ecológicos y reglas para la protección al ambiente (Alfie et al., 2011). Para 1998 se reformó la Constitución mexicana y se estableció que todo individuo tiene derecho a un ambiente limpio y sano, mientras que el Estado tuvo la obligación de salvaguardar y cuidar el entorno como garantía de los derechos sociales. Después en 2000, México se enfrentó a un dilema ambiental de múltiples aristas: modificar el programa industrial, analizar sus costos ambientales, incluir el daño ambiental en las cuentas nacionales, impulsar la participación social en estos temas; profundizar la difusión de la educación ambiental, fomentar el pensamiento crítico en esta materia, favorecer programas de tecnología y uso de energía alternativa, entre muchos otros (Alfie, 2016).

En 2004, las reformas de la LAN fortalecieron el marco legal de la gestión del recurso a nivel de cuencas hidrográficas y aumentaron la participación social en los consejos. Estas reformas establecían que la representación de los usuarios (en sus diferentes usos) y de la sociedad organizada (Organizaciones de la Sociedad Civil) debería ser por lo menos 50% del total de participantes en el Consejo de Cuenca (Torregrosa et al., 2010).

Con ello la autora manifiesta el inicio de un proceso de reestructuración institucional en los estados para la gestión del recurso; este proceso no fue simultáneo, surgieron en el país las comisiones estatales de agua y de los institutos en la materia. También iniciaron importantes cambios a nivel municipal en la gestión del líquido, entre ellos la puesta en marcha de los organismos operadores de agua potable como entidades desconcentradas del municipio.

La llegada de Vicente Fox al poder abrió una nueva ventana de la política ambiental en México, según manifiesta (Alfie, 2016), presentó el Plan de Desarrollo 2001-2006 el cual estableció a la sustentabilidad como uno de sus 12 principios y planteó objetivos nacionales para un desarrollo que protegiera y garantizara el futuro. Luego, dos programas nacionales caracterizó la gestión ambiental foxista: la Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua, que los estableció como asuntos de seguridad nacional; y la Cruzada Nacional por un México Limpio, cuyo objetivo consistió en detener y revertir la contaminación de los recursos de agua, aire y suelo, reducir los problemas ambientales generados por el mal manejo de los desechos, de los residuos peligrosos y, especialmente, la remediación de pasivos ambientales y la restauración de ecosistemas afectados.

Las intenciones de Fox fueron positivas; los resultados, negativos. Así, al asumir Felipe Calderón la Presidencia de la República, la política ambiental mexicana tomó, de nuevo, como marco de referencia el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el cual planteó como uno de sus objetivos nacionales asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país. El plan

pretendió que toda política pública diseñada e instrumentada incluyera de manera efectiva el elemento ambiental. Además, propuso la transversalidad de las políticas ambientales para la efectiva coordinación interinstitucional y una verdadera integración entre sectores de gobierno (Alfie, 2016).

Luego, en el gobierno de Enrique Peña Nieto, el Programa Nacional de Desarrollo 2013-2018 en materia ambiental instauró el llamado Paradigma del Crecimiento Verde Incluyente, el cual estableció crecer y generar riqueza sin deteriorar el entorno y el patrimonio natural. La idea central pretendió que el crecimiento económico no podía separarse de la esfera de lo ambiental y lo social. Para ello planteó seis objetivos: promover y facilitar el crecimiento tanto sostenido como sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente; incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático, disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero; fortalecer el manejo integral y sustentable del recurso hídrico, garantizando su acceso seguro a la población y los ecosistemas; recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes mediante la conservación; detener y revertir la pérdida del capital natural, además de la contaminación del agua, aire y suelo; asimismo, desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información, investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental (Alfie, 2016).

Sin embargo, el gobierno de Peña, así como los gobiernos anteriores por parte del Partido Revolucionario Institucional (PRI), se caracterizó por una tendencia depredadora, autoritaria, desregulatoria y privatizadora, que se tradujo en la reducción presupuestal a la CONAGUA (Hatch et al., 2019).

Por otra parte, en el actual gobierno de Andrés Manuel López Obrador, el tema del agua no parece haber adquirido un papel estratégico para ocupar un espacio de suma importancia dentro de la agenda nacional. En su Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024), son designios de política pública de mayor importancia la lucha contra la corrupción, los proyectos regionales como el tren maya, los programas sociales para el bienestar, la atención al combate a la pobreza o la ampliación de la matrícula en la



educación superior; por ende, están por encima de la gestión del agua (Hatch et al., 2019). Respecto, a la extracción intensiva que enfrenta el recurso hídrico subterráneo, ésta debería tener el mismo grado de interés que los demás temas abordados en su Plan Nacional.

En tal contexto, si bien algunos estados y/o municipios han avanzado significativamente en la reestructuración institucional de los servicios del agua, aún están lejos de atender el abasto y suministro del recurso hídrico subterráneo a sus usuarios. Uno de los casos de suma importancia, es el Acuífero del Valle de Toluca, donde han sido intensivas las extracciones que se vienen llevando a cabo desde hace décadas.

## **1.2 El AVT como recurso natural, político y de acceso común**

El agua como recurso natural tiene una serie de funciones biofísicas y de servicio para las actividades tanto naturales como antropogénicas. Es en el caso de la manipulación de comportamientos, acciones y actividades donde determinados actores buscan controlar el acceso al suministro, distribución y consumo del líquido vital, para con ello, poder tener un efecto de control sobre algunos grupos sociales. En el caso de las actividades productivas de alimentos, para los agricultores es fundamental tener acceso a un volumen adecuado de agua, en cantidad suficiente, y de óptima calidad para la producción vegetal tanto de frutas, verduras, forraje, como animal (Vega, 2016).

El agua puede ser un recurso natural y un recurso político al mismo tiempo, pues como argumenta Swyngedouw (2009): “quienes tienen poder controlan el agua”. Es necesario saber, que el acceso al líquido vital para todos sus sectores podrá ser un fenómeno político, precisamente por el control mencionado por Swyngedouw. Pero no solamente ejercen poder los que tienen la autoridad formal, también los hacen las comunidades, en las cuales existe poder para el manejo del agua, sin embargo, en vez de manipulación y control, en este caso el poder se utiliza para la construcción de modelos de coordinación que permiten a dichos grupos sociales organizarse para poder tener un consumo aceptable y no excesivo, de esta manera lograr una

distribución equitativa y con ello consolidar un manejo sustentable del recurso hídrico (Vega, 2016).

Por otra parte, la autora manifiesta, que el suministro de agua como recurso natural y como servicio ambiental tiene una restricción específica en relación con el volumen anual disponible, la cantidad que es posible asignar o consumir per cápita. También, en épocas de sequía, hay restricciones impuestas por los procesos hidrológicos de baja precipitación. Dado que no es posible forzar de manera natural la lluvia, las zonas geográficas donde existe baja precipitación encaran por ende límites al consumo que podrían ser evaluados como escasez hídrica.

Ciertamente, la escasez hídrica es función de un gran número de factores, y es importante resaltar que no todos ellos son tecnológicos, ni sociopolíticos, sino que siempre existe una combinación de los mismos (Vega, 2016). Sin embargo, como se ha mencionado, los factores que influyen son precisamente biofísicos y no forman parte del conjunto de elementos sociopolíticos que pueden influir en la disponibilidad del vital líquido en regiones específicas.

### **1.3 Disponibilidad de agua en el Valle de Toluca**

En las épocas antecedentes al siglo XX, la disponibilidad del recurso hídrico era extensa; existían diversos manantiales y derivaciones del Río Lerma, tanto para riego, como para agua potable. Era tan amplia su volumen para aprovechamiento que, en 1757 inició un proyecto para desecar la Ciénega de Lerma, cuyas dimensiones eran 11.2 km de largo y 4.8 km de ancho, con una profundidad desde 5 cm hasta 5 m; el objetivo fue utilizar sus extensos terrenos (Santillán, 2013).

Cabe resaltar, que en aquellos tiempos la dimensión demográfica y las actividades antrópicas eran de menor magnitud, por lo cual también era menor la demanda de agua; entonces, la desecación fue una alternativa para generar extensas áreas de tierra fértil, tendiente a su aprovechamiento agrícola.

En 1899, indica Santillán (2013), se realizaron las primeras evaluaciones del potencial hídrico, orientadas al abasto de la capital del país, acción que se concretó hasta 1931,

cuando los ingenieros Juan de Dios Villarelo, Rafael Orozco y Guillermo Terres efectuaron los estudios correspondientes que fueron utilizados para la elaboración del Plan Lerma.

Según consta en el Diario Oficial de la Federación, en agosto de ese mismo año, la Secretaría de Agricultura y Fomento decretó una veda indefinida del Río Lerma y sus afluentes, porque en 1927 se hizo una lista para la veda de concesiones de agua, donde aparecía el Río Lerma (Secretaría de Agricultura y Fomento, 1931a). Como parte de ese decreto se acordó que la veda sería por tiempo indefinido, abarcando los afluentes y subafluentes del Río Lerma.

Sin embargo, en diciembre de ese mismo año, el presidente Pascual Ortiz Rubio, dispuso que se otorgaran concesiones a particulares para el aprovechamiento del recurso hídrico del Río Lerma, conduciéndolas hacia la Ciudad de México (Secretaría de Agricultura y Fomento, 1931b). Cabe destacar que el acuerdo tuvo carácter de urgente, a fin de satisfacer los usos públicos y domésticos de la Ciudad de México; un estudio posterior estableció que debía aprovecharse el abundante líquido del Río Lerma para dichos usos.

Esta serie de acontecimientos evidencia las importantes decisiones que se tomaron en cuatro meses respecto al recurso hídrico, orientadas al abasto de la Ciudad de México, sin importar el estado del río Lerma. Cabe resaltar que el primer decreto de veda fue por parte del titular de la Secretaría de Agricultura y Fomento; el segundo decreto mediante el cual se otorgaron las concesiones fue emitido por orden directa del presidente mediante la Secretaría de Agricultura y Fomento.

Por otra parte, como parte del Plan Lerma (con vigencia de 1942 a 1951), fue enviado un caudal de 2.5 m<sup>3</sup>/s a la Ciudad de México a través del túnel Atarasquillo-Dos Ríos; en 1957 el volumen ascendió a 2.85 m<sup>3</sup>/s y un año después el entonces gobierno del Distrito Federal realizó un estudio para evaluar el potencial de la zona para incrementar los volúmenes explotados. Derivado de dicho estudio se recomendó abatir los niveles freáticos entre 5 y 6 m en un lapso de diez años, con el fin de reducir las zonas pantanosas y permitir el aprovechamiento de esas zonas para la agricultura; además, se aconsejó iniciar un plan para la recarga artificial del recurso hídrico (Santillán, 2013).

No obstante, lo único que se llevó a cabo fue el incremento de los volúmenes de extracción del líquido; el resto de sugerencias fue ignorado.

De ahí que, en 1965 tras nuevos estudios se concluyó que la extracción del líquido se efectuó de manera irregular; ante ello, mediante decreto emitido por el presidente Gustavo Díaz Ordaz, se estableció una veda indefinida para las aguas subterráneas del Valle de Toluca (Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1965).

El decreto tuvo como fin frenar las extracciones intensivas a causa de las continuas obras en la zona que comprometían la capacidad del acuífero. Solo se permitió la extracción del líquido para uso doméstico, aunque se podía extraer agua del subsuelo con un permiso de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

En 1966 se firmó un convenio entre el Gobierno del Estado de México y el Distrito Federal, con el fin de frenar la extracción intensiva; pese a ello, en 1969 aumentó el número de pozos perforados de 97 a 132 (Santillán, 2013).

En tal contexto, el Acuífero del Valle de Toluca presentó un estado crítico, ocasionado por el acelerado proceso de abatimiento y pérdida en la calidad de sus aguas, lo que generó un grave problema ambiental, con repercusiones económicas, sociales y políticas que obstaculizan considerablemente las posibilidades de su desarrollo sustentable (Sandoval, 2005).

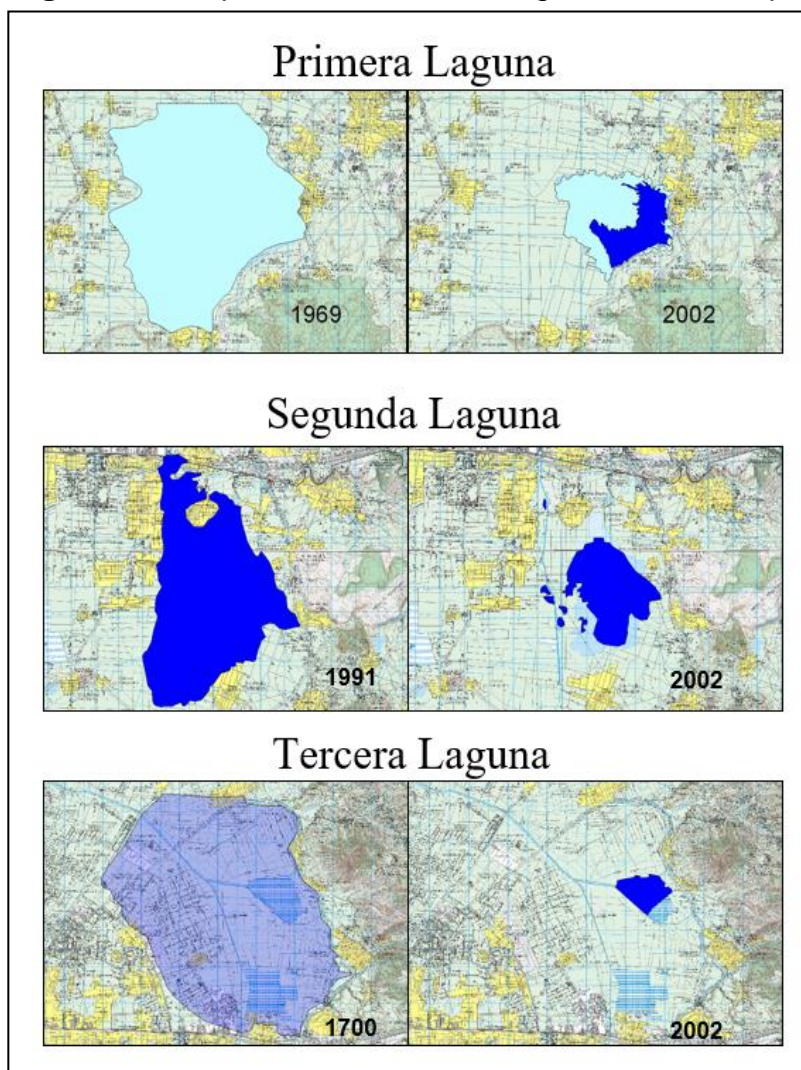
Algunos factores de esta crisis han sido el incremento acelerado de su población entre los años 1930 y 2000; tal situación aumentó exponencialmente la demanda del agua y de servicios en la región. Aunado a ello, el acuífero es el principal exportador de agua a la Ciudad de México y provee a 10 parques industriales del Estado de México. Asimismo, la creciente deforestación, el deficiente manejo, la erosión del suelo, la pérdida tanto de la calidad como cantidad del agua, pozos clandestinos y la falta de control de las concesiones, conllevan al desequilibrio del recurso hídrico (Sandoval et al., 2006).

Es por ello, que en 2002 la Comisión Nacional del Agua realizó un balance hídrico del AVT, mediante el cual identificó que la entrada a éste fue de 336.78 hm<sup>3</sup> (hectómetros cúbicos) a través del Nevado de Toluca, la Sierra las Cruces, la recarga pluvial y del

retorno de las aguas subterráneas. En contraste, las extracciones por medio de pozos se estimaron en 422.30 hm<sup>3</sup> (Santillán, 2013); lo cual evidencia que la diferencia entre recarga y extracción, ha provocado su inminente sobreexplotación, problema que sigue en aumento.

En tal contexto, Mejía (2012A), realizó un estudio comparativo en las tres lagunas del Valle de Toluca, con variaciones significantes en el tiempo (Figura 1). Concluyó que la extracción del recurso hídrico es consecuencia de las distintas actividades de los habitantes en el valle y de la expansión del sector industrial; además, al extenderse la población, requería mayores volúmenes de agua para satisfacer sus necesidades.

**Figura 1.** Comparación de las tres lagunas en el tiempo



**Fuente:** Elaboración propia con base en Mejía (2012).

Asimismo, el volumen concesionado en 2017 por el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) para los sectores de uso agrícola, de uso de servicios y de uso industrial, totalizó 361.28 hm<sup>3</sup>, con un volumen de extracción de 468.01 hm<sup>3</sup>, como se aprecia en la tabla 1 (Escamilla Hernández, 2018).

**Tabla 1.** Volumen concesionado – Volumen de extracción

	Volumen Concesionado REPDA, 2017 (hm <sup>3</sup> /año)				Volumen de extracción (hm <sup>3</sup> /año)			
	Público Urbano	Agropecuario	Industrial	Total	Público Urbano	Agropecuario	Industrial	Total
Consumo Local	111.48	26.4	41.35	179.23	111.48	26.4	41.35	179.23
Gobierno del D.F.	149.79	0.00	0.00	149.79	*170.20	*3.62	0.00	258.22
					Trasvase al D.F.	Consumo local		
					*84.40			
					Consumo local			
	32.26	0.00	0.00	32.26	*27.47	*3.09	0.00	30.56
					Consumo local	Consumo local		
	293.53	26.40	41.35	361.28	393.55	33.11	41.35	468.01

**Fuente:** Escamilla (2018).

De este entramado, los usuarios vinculados a los recursos hídricos requieren un aprovechamiento racional con el fin de lograr un desarrollo y crecimiento sostenible.

#### 1.4 Aprovechamiento del recurso hídrico en el Valle de Toluca

Al elegir un sitio para asentarse, lo primero que observaron los conquistadores españoles fue la disponibilidad de tierra fértil y agua como recursos básicos para las actividades económicas; las más importantes fueron la agricultura y ganadería. Esta última requirió el uso del agua fluvial para los abrevaderos, la cría de ganado y la germinación de semillas como maíz y cebada. Además, el líquido vital permitía que crecieran los pastos con los cuales se alimentaba al ganado cuyo incremento provocó problemas con los agricultores, pues los animales entraban a los terrenos cultivados y los dañaban, por lo que para frenar estas destrucciones los agricultores optaron por construir cercas de piedra (González, 2018).

Durante los siglos XVII y XVIII, en el Valle de Toluca proliferaron grandes extensiones rurales, provocado por el aumento de población que requería mayor cantidad de alimentos. Por esta razón fue necesario el establecimiento de nuevas empresas para atender la demanda alimentaria (Zamudio, 2000).

A finales del siglo XVII la ganadería perdió gradualmente su importancia dentro del valle, al existir otras regiones productoras (Zamudio, 2005). Por otra parte, a principios del siglo XVIII la economía regional de Valle de Toluca viró hacia el cultivo de trigo, pero sin dejar de lado la cría de ganado (Miño et al., 1994).

En este contexto, los antiguos ganaderos invirtieron importantes capitales en la construcción de la infraestructura hidráulica necesaria para el riego de los cultivos de trigo. No obstante, esta situación implicó el surgimiento de conflictos con los pueblos de la zona, los cuales habían controlado y gozado del recurso hídrico disponible (González, 2018).

La otra actividad importante fue la agricultura en el Valle de Toluca, que fue uno de los principales productores de maíz y trigo que abastecía a la Ciudad de México (León, 2002). La introducción de molinos fue conflictiva debido a que funcionaban con grandes cantidades de agua; a esto se suma el consumo de las haciendas y los ranchos, lo que conllevó a que se agravara la situación con los habitantes de los pueblos que se encontraban río abajo, porque la cantidad de agua para su abastecimiento disminuiría (González, 2018).

Los conquistadores españoles, manifiesta el mismo autor, impusieron su visión sobre el control de los recursos utilizando y mejorando los sistemas hidráulicos ya existentes adaptándolos a las nuevas actividades económicas que requerían de mayor cantidad de agua y tierra. Implantaron una nueva tecnología, provocando con ello la transformación del paisaje, estableciendo medidas de agua que no siempre eran respetadas.

Los españoles utilizaron la construcción de presas, con el fin de detener el paso del agua de los ríos y poder desviar una parte de su cauce natural, además de construir zanjales, que le permitían enviar el líquido a lugares más bajos y cauces con los que fue

posible subir una parte del camino (Wobeser, 1993). La creación de esta tecnología permitió que al interior de los depósitos de agua (debido a los días más lluviosos) ésta arrastrara semillas, plantas acuáticas y animales propios del medio lacustre (peces, ranas, larvas) que atraían a diversas especies de aves utilizadas como alimento o elemento para comerciar (Romero, 2014).

Este recurso hídrico permitió la explotación de otros recursos naturales con los cuales los habitantes subsistían e incluso comerciaban, como es el caso de la madera arrastrada por la parte montañosa (Sierra Nevada), al cauce de los ríos en épocas de lluvia (González, 2018).

En tal contexto, aumentó la necesidad por obtener el recurso hídrico, debido al incremento continuo de la población, la ganadería y agricultura, además de la tecnología que comenzaron a desarrollar los españoles, ante su necesidad de grandes volúmenes de agua para su funcionamiento. Desde entonces fueron inadecuados su almacenamiento, distribución y uso, lo que conllevó a la sobreexplotación del recurso natural.

### **1.5 La sobreexplotación del AVT y su situación actual**

La sobreexplotación de los acuíferos se define como la extracción de agua subterránea mediante la perforación de pozos en una cantidad superior a la correspondiente a su recarga natural (Vargas y Mollard, 2005; Schwartz e Ibaraki, 2011), en un periodo de tiempo suficientemente largo, como para diferenciar las consecuencias similares que tendrían periodos anómalamente secos.

Uno de los casos más relevantes que reflejan esta problemática es el Acuífero del Valle de Toluca (AVT), ubicado en la zona central del Altiplano Mexicano, dentro de la cuenca del Río Lerma, con una extensión de 2,768 km<sup>2</sup> y una altitud desde los 2000 msnm, correspondiente a la planicie del valle, hasta los 4680 msnm en el nevado de Toluca (López et al., 2015). Éste figura entre los 106 acuíferos sobreexplotados, de los 653 existentes en su territorio, según identificó CONAGUA en su Atlas del Agua en México 2016. El propósito de este estudio fue dar a conocer de manera oficial la disponibilidad media anual del recurso hídrico subterráneo (CONAGUA, 2018a).



El AVT tiene un importante potencial de aguas subterráneas que ha sido mermado por la exportación de grandes volúmenes mediante la batería de pozos del sistema Lerma para la Ciudad de México, así como por explotaciones locales para su desarrollo. A consecuencia de ello las extracciones han rebasado la potencialidad del acuífero; es decir, el monto de la recarga media anual, ante el aumento de una demanda creciente que se refleja en el abatimiento de los niveles piezométricos y la formación de grietas en el terreno (CONAGUA, 2015). Según Schwartz e Ibarak, (2011) y Sánchez (2013), a consecuencia de ello se pueden generar cambios indeseables en los niveles de este recurso hídrico, así como provocar grietas en la superficie del terreno y la desecación de los cuerpos de agua, por lo que se modifica el flujo de entrada natural que normalmente recibe el acuífero.

Otros de los efectos nocivos derivados de este proceso, son el descenso de los niveles piezométricos, compactación inducida del terreno, aumento de los costos de explotación, deterioro de la calidad del agua, abandono de pozos, inducción de contaminación procedente de grandes distancias, modificaciones inducidas en el régimen de los ríos, afección o el secado de zonas húmedas, problemas legales por afección a los derechos de terceras personas, problemas en redes de evacuación, roturas de infraestructuras e inducción de hundimientos y colapsos (Rodríguez, 2015).

A este proceso se le atribuye ser la principal causa de las subsidencias y agrietamientos del terreno. Desde el 2005 la sobreexplotación que hubo en los acuíferos tuvo como resultado la extracción de agua para sostener el desarrollo socioeconómico de la región: crecimiento demográfico, urbano, desarrollo industrial y agrícola (Vargas y Mollard, 2005). El principal impacto que genera la aparición de agrietamientos, es que se convierten en vías que permiten la entrada de contaminantes al acuífero (Esteller et al., 2015); en consecuencia, se modifican las propiedades físicas, químicas o biológicas del agua (IMTA, 2012).

Dicho nivel ha aumentado significativamente en el AVT de 1960 a la segunda década del siglo XXI, con el consecuente y constante hundimiento como del agrietamiento de suelos, lo que ha conllevado al deterioro de construcciones e inundaciones, debido a la

continua extracción de agua por bombeo de pozos, ya que su obtención se realiza cada vez a niveles más profundos.

Además de la serie de afectaciones ya referidas, se retoma el planteamiento de Aguilar (2010), quien advierte que la sobreexplotación puede conducir a que los usuarios tomen decisiones con criterios eminentemente individualistas, al margen de devolver la sostenibilidad al aprovechamiento común del acuífero. Tal complejidad se refleja en la diversidad de actores que intervienen en este proceso.

### 1.6 Los actores vinculados a la problemática ambiental

Para el caso del AVT, su manejo y gestión es responsabilidad de una amplia red conformada por instituciones, dependencias, organismos operadores y prestadores de servicios (Tabla1), que se vinculan en los tres ámbitos de gobierno (federal, estatal y municipal).

**Tabla 2.** Relación de actores para regular la distribución del agua subterránea y sector de pertenencia.

SECTOR	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL
PÚBLICO	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).  Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).  Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	Comisión del Agua del Estado de México (CAEM).  Comisión Coordinadora para la Restauración Ecológica de la Cuenca del Río Lerma (CCRCRL).  Gobierno de la Ciudad de México.	22 Municipios correspondientes al AVT.  Comité Técnico de Aguas Subterráneas del AVT (COTASAVT)  Comités Independientes de Agua  Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca (AST).

**Fuente:** Elaboración propia, con base en Mendoza y Alvarado (2017).

Del entramado de actores mostrados en dicha tabla, la CONAGUA tiene las funciones más relevantes vinculadas a la sobreexplotación del AVT, por ser el órgano administrativo, normativo, técnico y consultivo encargado de la gestión del agua en México. Es además el responsable de administrar las aguas subterráneas y otorgar las facultades para declarar la veda de los acuíferos en caso de existir un problema de

sobreexplotación de los pozos, con la finalidad de evitar la desecación de los acuíferos y el desequilibrio ecológico (CONAGUA, 2018b). Otra de sus funciones es dar a conocer los valores disponibles del AVT, así como su descarga natural comprometida y, recarga.

Mientras que, a la CAEM le corresponde planear, programar, presupuestar, diseñar, construir, conservar, mantener, operar y administrar los sistemas de suministro de agua potable, desinfección, drenaje, alcantarillado, saneamiento, tratamiento y reuso de aguas tratadas, así como la disposición final de sus productos resultantes; además, impone las sanciones correspondientes en caso de incumplimiento de la normatividad en materia de agua (GEM, 2011).

Asimismo, el Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero del Valle de Toluca (COTASAVT), integrado en 2003 por representantes de los sectores agrícola, público-urbano e industrial, toma decisiones para regular la explotación de los acuíferos que permita brindar mayor cantidad y calidad de agua a los usuarios. Su puesta en marcha obedeció a la problemática relacionada con los descensos continuos en los niveles piezométricos y con el elevado peligro de contaminación en algunos sectores del AVT. Su implementación se derivó de una política pública hídrica para la distribución de aguas subterráneas, en que los principales beneficiados de este recurso subterráneo serían los habitantes y los usuarios (Mejía, 2018).

Sin embargo, el mismo autor manifiesta que el Comité quedó inactivo en 2008, debido a los conflictos de interés entre sus integrantes sobre un propósito común y debido al sesgo de sus acciones, provocadas por el Gobierno del Estado de México. No obstante, ante el aumento de la extracción intensiva de aguas subterráneas, se reactivó en 2018 con el propósito de garantizar el acceso del líquido a sus usuarios, verificando su comportamiento y operaciones contra la sobreexplotación del recurso hídrico subterráneo.

Por otra parte, Agua y Saneamiento de Toluca (OAYTS) es un organismo público descentralizado de carácter municipal no lucrativo, con personalidad jurídica y patrimonio propio, con autonomía técnica y administrativa en el manejo de sus

recursos. El marco jurídico norma la actuación de este organismo a nivel Federal, Estatal y Municipal. La prestación de servicios de agua potable que le atañe al gobierno municipal de Toluca, puede efectuarla mediante el OAYST o puede ser cubierta por los Comités Comunitarios de agua Potable de Toluca (CCAPT) (Anzures, 2016).

Estos Comités Independientes de agua tienen figura de organismos no gubernamentales encargados de distribuir el recurso a sus comunidades mediante autoridades locales: delegaciones municipales, consejos de participación ciudadana (COPACI), comisariados ejidales y comunales. En algunos casos existe más de uno en un solo municipio; sin embargo, la legislación mexicana, desde la Constitución hasta las Leyes Orgánicas Municipales, no reconoce su existencia. Es por ello, que desde 1990, la CONAGUA realiza intentos para que los ayuntamientos los reconozcan, con el fin de propiciar un trabajo en conjunto y regularizar esta situación; pese a ello los resultados no han sido satisfactorios (Cadena y Salgado, 2017).

Es de resaltar que en esos organismos el acceso y uso del agua se rigen por usos y costumbres. Sus instalaciones (bombas, llaves de paso, tuberías, entre otras) han sido adquiridas con recursos propios o con aportaciones del gobierno, pero el mantenimiento y manejo de su infraestructura está solventado por la comunidad (Sandoval, 2011).

Además, por ser una estructura social que emana del consenso de la población, cuenta con el respaldo de la misma para dotar servicios a nuevos usuarios, cobrar el servicio y sancionar a usuarios por irregularidades. Para su aplicación, estas sanciones deben contar con la anuencia de la Asamblea General Comunitaria, por lo cual no pueden ser impuestas por el comité (Hinojosa, 2014).

Esta Asamblea está conformada por personas reconocidas por la población; es la institución democrática en las comunidades donde se desempeñan múltiples y diversas funciones más allá de la toma de decisiones comunitarias. Asimismo, tiene la facultad de asignar cargos mediante el nombramiento de los responsables para brindar servicio a la comunidad (Anzures, 2016).

Otros actores que forman parte del AVT, son los usuarios del recurso hídrico subterránea (Tabla 2), correspondiente a los sectores social y privado. El sector público se encarga de distribuir el recurso a los usuarios de éstos.

**Tabla 3.** Relación de actores para el uso del agua subterránea de los sectores social y privado

SECTOR	USUARIO	USO
Social	Agrícola	Riego en superficies agrícolas.
	Abastecimiento público	Entrega de agua potable a domicilios e industrias.
Privado	Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad	Uso consuntivo del agua; incluye tecnologías renovables.
	Industria autoabastecida	Toma agua directamente de ríos, arroyos, lagos o acuíferos.

**Fuente:** Elaboración propia, con base en CONAGUA (2018b).

Según la CONAGUA (2018b), en orden descendente los principales usuarios del agua subterránea en México son: agrícola (76.0%); abastecimiento público (14.4%); energía eléctrica, excluyendo hidroelectricidad (4.7%) e industria autoabastecida (4.9%).

El mayor uso de líquido, corresponde a la actividad agrícola, principalmente para riego, seguido de abastecimiento público, el cual consiste en la entrega del recurso hídrico a través de las redes de agua potable para los usuarios domésticos (domicilios), así como para diversos servicios e industrias. Por otra parte, el sector privado incluye el uso por energía eléctrica, excluyendo la hidroelectricidad que una vez utilizado el recurso lo devuelve al medio del cual lo extrajo; forman parte de él las centrales de vapor duales, carboeléctricas, de ciclo combinado, de turbogas y de combustión interna que utilizan consuntivamente el recurso, así como tecnologías renovables (eólica, solar fotovoltaico y geotérmico). También forma parte de este sector la industria

autoabastecida, que toma el agua que requiere, directamente de los ríos, arroyos, lagos o acuíferos (CONAGUA, 2018b).

En su conjunto estos sectores han contribuido a la sobreexplotación del AVT, al igual que otros factores; por tanto, en el siguiente capítulo se caracteriza el acuífero, con los principales elementos históricos, sociales, ambientales e industriales, que están vinculados a su actual problemática ambiental.

## **Capítulo II. Descripción hidrológica del AVT y su contexto legal**

En la primera parte del capítulo se caracteriza al Acuífero del Valle de Toluca (AVT) respecto a su ubicación, superficie, municipios que lo integran y actores vinculados a la gestión del recurso hídrico. Asimismo, se describe desde su formación geológica, clima, el uso del suelo y vegetación. Además, se aporta información sobre el constante incremento de la población, al igual que de la industria, cuya participación es importante dentro del valle.

Después, se presenta el marco legal internacional, que refiere a los convenios, resoluciones y convenciones de organismos representantes en defensa del recurso natural; también se expone el marco mexicano, integrado primordialmente por la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

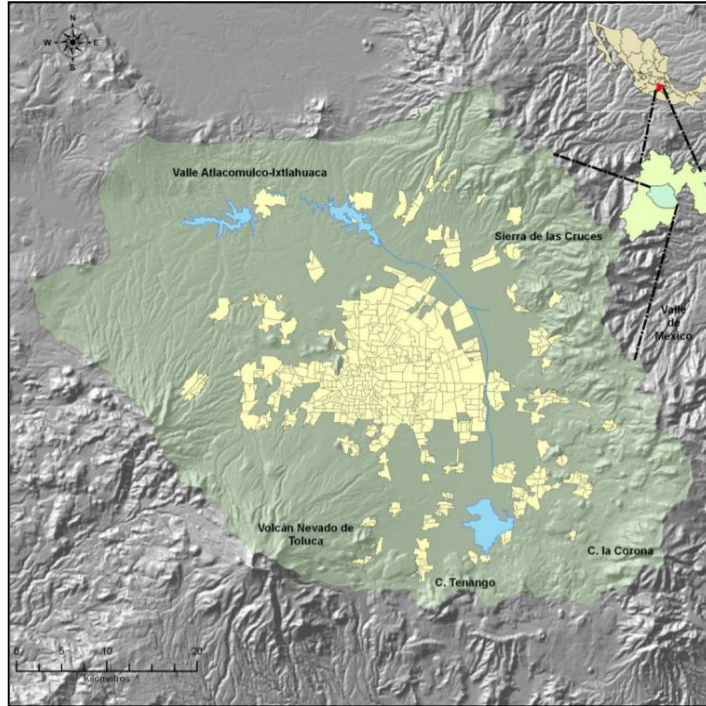
### **2.1. Caracterización de los aspectos físicos-geográficos de la zona de estudio**

El Acuífero del Valle de Toluca (AVT) cubre una demanda significativa para el sector poblacional, agrícola e industrial. Asimismo, abastece con el recurso a la aún creciente Ciudad de México, localizada a 60 km de la cuenca del Valle de Toluca. Al principio, según Garfias et al. (2017), estos sectores captaban agua de sus manantiales, luego desde 1951, lo vienen haciendo con el Sistema Lerma.

Este acuífero, está ubicado en la región conocida como Altiplano Mexicano, en la parte central del país (Esteller et al., 2015), como se muestra en la figura 2. Está limitado al norte por el Valle de Atlacomulco-Ixtlahuaca, al sur por el Cerro de Tenango, al sur-

poniente por el Nevado de Toluca y al oriente por la Sierra las Cruces y Monte Alto, cubriendo un área total de 2738 km<sup>2</sup> (Bastida, 2017).

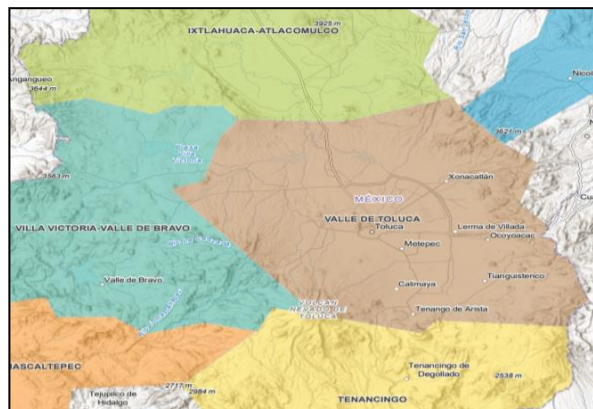
**Figura 2.** Descripción de la zona de estudio



**Fuente:** CONAGUA, 2002

Asimismo, el AVT tiene como límites a otros acuíferos (Figura 3), que corresponden al norte con Ixtlahuaca–Atzacomulco; al oeste con Villa Victoria–Valle de Bravo; al sur con el acuífero de Tenancingo y al noroeste con el de Cuautitlán–Pachuca (Diario Oficial de la Federación, 4 de enero de 2018).

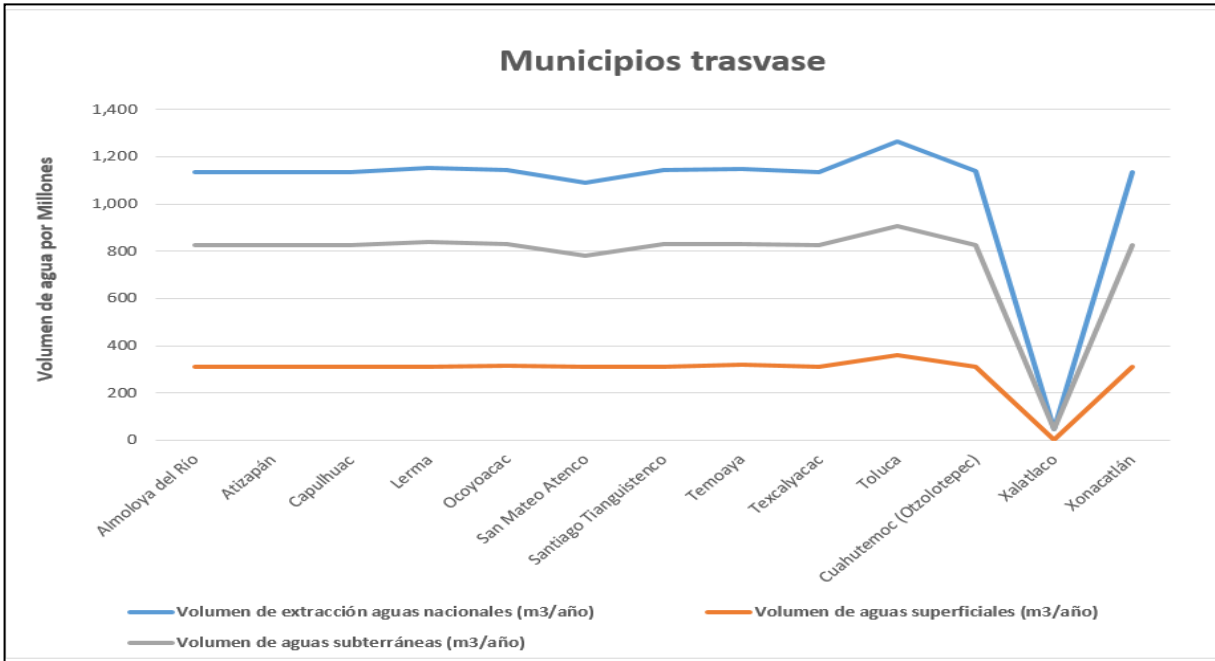
**Figura 3.** Acuíferos colindantes con el Acuífero del Valle de Toluca (AVT)



**Fuente:** Conagua/SGT/GAS/SIGA (2018).

Por otra parte, cabe resaltar que la zona de disponibilidad del Acuífero del Valle de Toluca (AVT) está conformada por los 22 municipios a que se hacen mención hasta 2015 (Bastida, 2017), que aprovechan el recurso hídrico para sus diversas actividades. Cabe destacar, que la red Cutzamala cruza por 13 de esos, con el cual se hace el trasvase del líquido a la Ciudad de México (Figura 4).

**Figura 4.** Municipios que cruzan la red Cutzamala

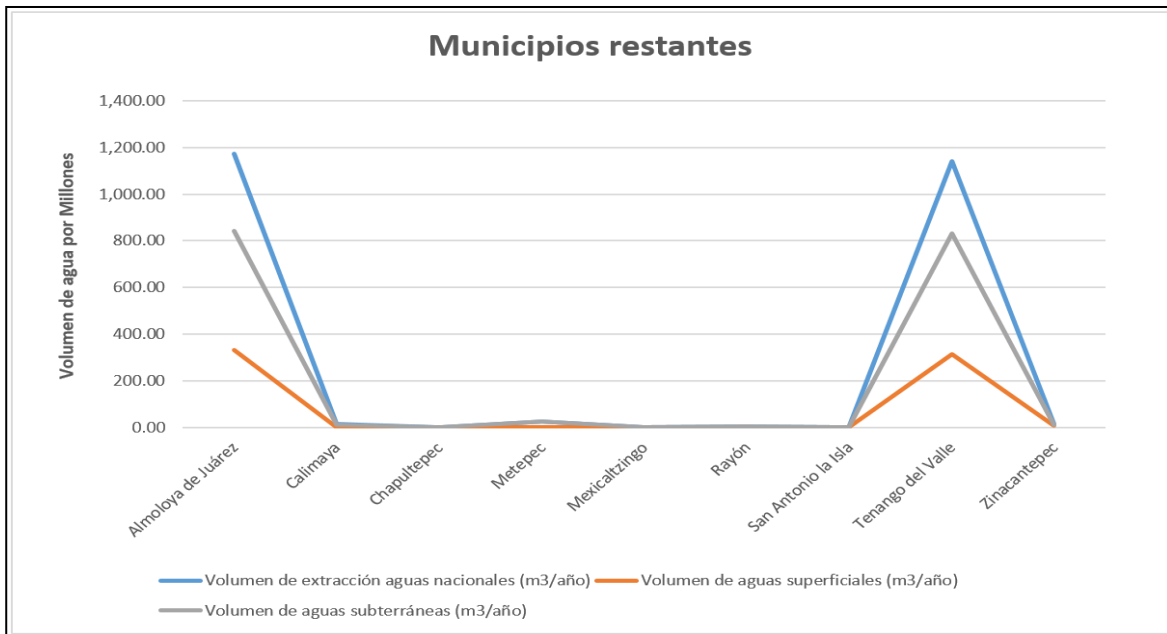


**Fuente:** elaboración propia con base en REDPA (2020)

La figura 2 muestra que las aguas subterráneas son la principal fuente para satisfacer la demanda de las diversas actividades en cada municipio; además, la mayor cantidad de líquido extraída es del trasvase hacia la Ciudad de México. La figura 5 también muestra, la base de datos del REPDA (2020), una mayor extracción de las aguas subterráneas.



**Figura 5.** Municipios que no cruzan con la red Cutzamala



**Fuente:** Elaboración propia con base en REPDA (2020)

En suma, las figuras 4 y 5 destacan la importancia del agua subterránea, respecto del agua superficial, debido a las concesiones y permisos que otorga CONAGUA dentro los municipios que conforman el poligonal del AVT. Sin embargo, al no existir un debido control en sus extracciones o dar seguimiento a esos permisos, dichos municipios se exceden en las cantidades otorgadas.

La composición de municipios en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) comenzó a partir de 1970 con: Toluca y Metepec; Zinacantepec se incorporó en 1980; Calimaya, Almoloya de Juárez, Chapultepec, Lerma, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Oztolotepec, San Mateo Atenco y Xonacatlán lo hicieron para el 2000; Rayón y San Antonio la Isla se adicionaron en 2005. En 2015 totalizaban 22 municipios, con la integración de Almoloya del Río, Atizapán, Capulhuac, Xalatlaco, Temoaya, Texcalyacac y Santiago Tianguistenco (GEM, 2015).

Sin embargo, en la Gaceta del Gobierno del Estado de México del 2016, se aprobó que la ZMVT estuviera integrada por 16 municipios: Calimaya, Almoloya de Juárez, Chapultepec, Lerma, Mexicaltzingo, Metepec, Ocoyoacac, Oztolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Xonacatlán, Tenango del Valle, Toluca,

Zinacantepec y Temoaya. Los seis municipios restantes formarían parte de la Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco (GEM, 2016). En la tabla 4, se aprecian los municipios incorporados a la ZMVT desde 1970 hasta 2019, según el Plan de Desarrollo Municipal de Toluca 2019-2021 (Ayuntamiento de Toluca, 2019).

**Tabla 4.** Integración de municipios a la ZMVT 1970-2016

1970	1980	2000	2005	2015	2016
Toluca y Metepec	Zinacantepec	Calimaya, Almoloya de Juárez, Chapultepec, Lerma, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Otzolotepec, San Mateo Atenco y Xonacatlán	Rayón y San Antonio la Isla	Almoloya del Río, Atizapán, Capulhuac, Xalatlaco, Temoaya, Texcalyacac y Santiago Tianguistenco	Calimaya, Atizapán, Almoloya de Juárez, Almoloya del Río, Chapultepec, Capulhuac, Lerma, Mexicaltzingo, Metepec, Ocoyoacac, Otzolotepec, Rayón, Santiago Tianguistenco, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Xonacatlán, Xalatlaco, Tenango del Valle, Texcalyacac, Toluca, Zinacantepec y Temoaya

**Fuente:** Elaboración propia con base en GEM (2015), GEM (2016) y Ayuntamiento de Toluca (2019).

Estos 22 municipios, identificados por diversos autores dentro de la literatura, concuerdan en que forman parte del poligonal del AVT, al tener la mayor parte de su territorio en el acuífero.

Del mismo modo, dentro del poligonal del AVT, destaca la participación de actores vinculados a la gestión del agua, como muestra la tabla 5.

**Tabla 5.** Agrupación de actores y sus sectores

<b>Actor</b>	<b>Sector</b>
Público	Federal: CONAGUA, CONAFOR, CONAMP Estatal: CAEM, PROBOSQUE, CEPANAF Municipal: Ayuntamientos, COTAS, Delegaciones, OAST.
Privado	Industria; acuacultura, servicio, comercio y agropecuarios.
Social	Comunidades, comités de agua, pueblos.

**Fuente:** Elaboración propia

En esta tabla, lo público refiere a la intervención de las entidades encargadas tanto de la administración y distribución del recurso a sus respectivas zonas, como de la protección a zonas boscosas que son los principales puntos de recarga del acuífero, además de ayudar a la infiltración y calidad del agua. Esto es posible porque los árboles o plantas adhieren contaminantes a través de sus raíces, beneficiando la recarga y calidad del líquido hacia el acuífero.

Los actores privados y sociales, refieren al uso del recurso hídrico dentro de sus respectivas áreas. En tanto, la parte social también abarca a los comités, pueblos y comunidades que fungen como distribuidores del agua en su zona. En lo que corresponde a la industria, primordialmente se lleva a cabo el tratamiento de agua en pequeñas plantas adaptadas para reciclar el recurso dentro del sector industrial, o en su caso, verter el agua cumpliendo los parámetros establecidos según las Normas Oficiales Mexicanas.

Desde el marco geológico, Esteller et al. (2015), manifiestan que el Acuífero del Valle de Toluca se ubica en la zona denominada Sistema Volcánico Transversal, región constituida por una franja de naturaleza volcánica cuya edad corresponde al

Cenozoico. La secuencia litológica está constituida por andesitas y riolitas del Oligoceno, andesitas del Mioceno, basaltos y andesitas del Cuaternario, así como por materiales piroclásticos y brechas, los cuales afloran en las sierras que circundan el valle.

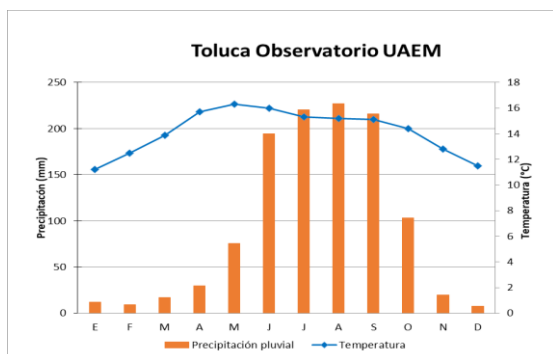
Asimismo, estos autores manifiestan que en la zona baja se identifican sedimentos lacustres y aluviales intercalados con materiales clásticos de origen volcánico; el espesor de esta formación varía desde unos pocos metros en los límites con las sierras, hasta valores superiores a los 500 metros. A estos depósitos se les asigna una edad Plioceno Tardío – Cuaternario. Dichos materiales detríticos reposan sobre un zócalo constituido por material volcánico consolidado cuya naturaleza litológica es variable.

González (2018), indica que el Valle de Toluca está conformada por rocas antiguas metamórficas cretácicas de la era mesozoica (15%), rocas ígneas terciarias y cuaternarias de edad cenozoica (67%) y sedimentarias de edades diversas: cretácica y cenozoica (9%), cuaternarios (9%). La geología de este Valle se localiza dentro del Eje Volcánico de México y presenta una serie de fallas escalonadas, así como fracturas que son parte de la Cuenca Alta del Río Lerma. En tal sentido, las fallas más importantes se ubican de sur a norte (GEM, 2005).

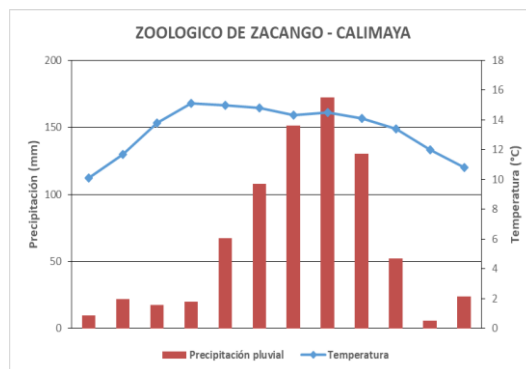
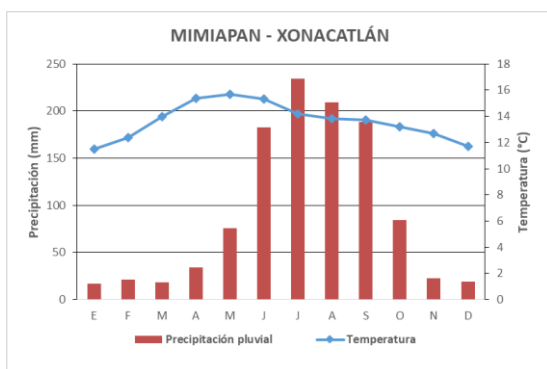
Por otra parte, tanto el clima como la temperatura más significativos para el área de estudio, se evidencian en la figura 6, mediante las estaciones meteorológicas del AVT, según: la planicie, lomeríos y montañas. Estos datos están establecidos en las Normas Climatológicas por Estado del Gobierno de México.

**Figura 6.** Principales estaciones meteorológicas del AVT 1981-2010

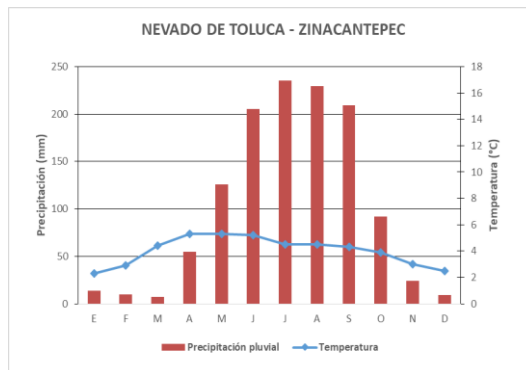
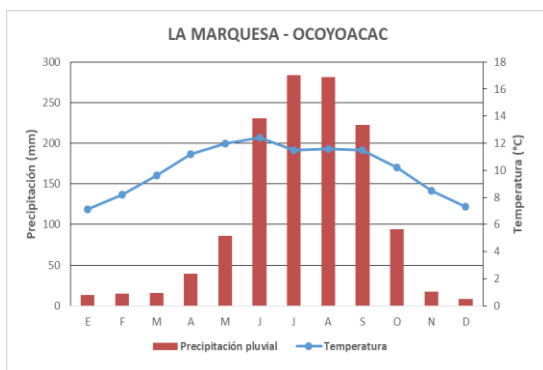
**a) En la Planicie**



**b) En los lomeríos**



**c) En las montañas**



**Fuente:** elaboración propia con base en las Normas Climatológica por Estado del Gobierno de México (2020)

Cabe resaltar en la figura 6, según la estación meteorológica que los meses de mayor precipitación y de temperatura son de abril hasta septiembre, tras lo cual estos indicadores comienzan su descenso. En general, la temperatura promedio oscila entre

14°C y 16°C, con una precipitación superior a 200 mm, tanto para la planicie como los lomeríos. Sin embargo, en las montañas su temperatura bordea 4°C y 12 °C, con una precipitación de 30 mm y equivalente a 200 mm.

En la zona de estudio, los suelos, en su mayoría, provienen de la era cuaternaria, de fases lacustres y con manifestaciones sísmicas; siendo consideradas tierras muy fértiles a pesar del desgaste a que han sido expuestas al paso del tiempo (Rivas, 2005), lo que favorece actividades económicas como la agricultura y la ganadería (González, 2018).

Es decir, el tipo de suelo del Valle de Toluca es rico en sustrato, lo que permite el desarrollo y crecimiento de vegetales, beneficiando al sector agrícola; también de plantas o árboles, que favorece la recarga del acuífero en las áreas boscosas.

La vegetación en esta zona es diversa; según manifiesta González (2108), en el Nevado de Toluca predominan los bosques mixtos de pino-encino, y en la zona por la que cruzan los ríos San Pedro y Sierra Nevada prevalece una vegetación de uso agrícola, debido al tipo de suelo y a poseer el recurso hídrico, ya que se encuentra en regiones húmedas donde se puede practicar la agricultura temporal y de riego, y aunque el terreno es plano, los tipos de suelo varían respecto a su profundidad, pendiente y pedregosidad.

De ahí que Marcano (2011), refiere que los suelos forestales absorben cuatro veces más aguas de lluvia que los suelos cubiertos por pastos y, 18 veces más que el suelo árido. Debido a que captan y almacenan grandes cantidades de agua, estas zonas son de suma importancia, pues favorecen la recarga de los acuíferos.

Asimismo, la GEM (2005), indica que en Otzolotepec y Temoaya se presentan pequeñas superficies de pino, oyamel o latifoliadas; al oriente. Por último, al poniente, en las laderas del volcán y en los lomeríos de Zinacantepec y Almoloya de Juárez se presenta agricultura de temporal sobre áreas erosionadas; al pie de la Sierra de las Cruces y de la Sierra Nahuatlaca, ubicadas al extremo oriente y sur de la planicie, se presenta una franja con agricultura de temporal con superficies aisladas forestales de

encino y pino-encino; y en el área forestal del Nevado de Toluca predomina la especie de pino con superficies aisladas de oyamel y encino.

Estos árboles que crecen en la zona de estudio son de vital importancia para la captación de agua de lluvia que, por medio de sus raíces, va limpiando el agua de cualquier toxicidad que contenga el suelo; además, ayuda a la filtración de agua a los mantos acuíferos para su recarga.

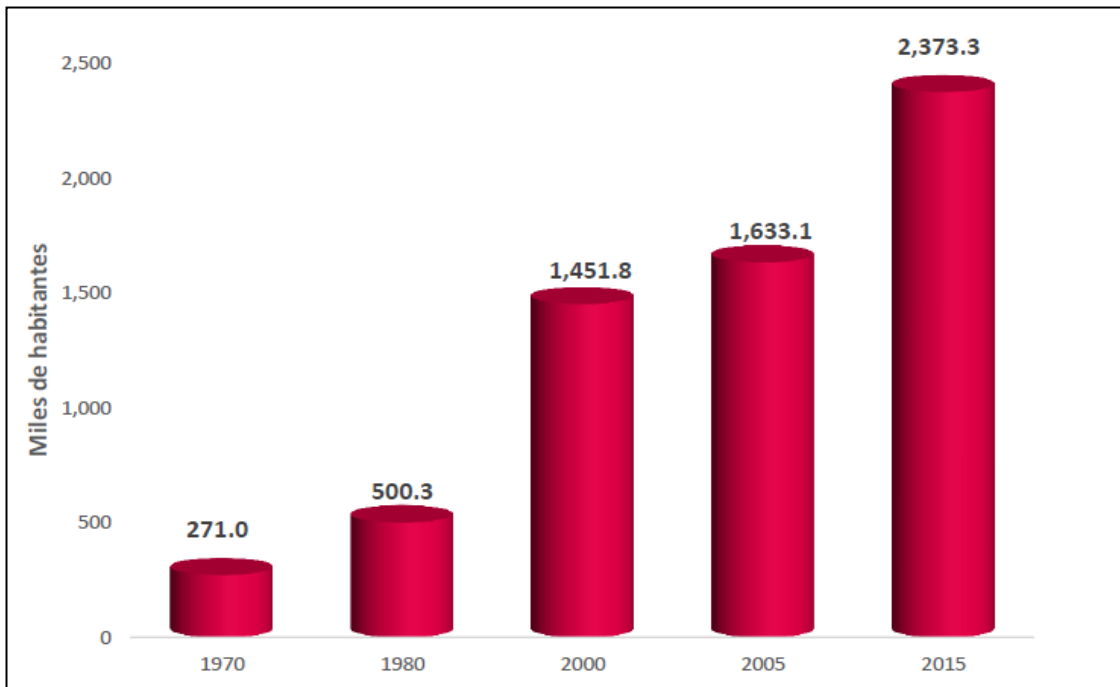
El Valle de Toluca es el lugar de nacimiento de la cuenca hidrológica del Río Lerma-Santiago, y nuestra zona de estudio, una de las más grandes e importantes del país. El sentido del cauce del Río Lerma, se termina al norte, en el llamado estrechamiento de Perales, nueve kilómetros sobre el curso del Río Lerma después de la Presa José Antonio Alzate, lugar donde se localizan las fallas transversales que definen los límites de las subcuencas del Valle de Toluca e Ixtlahuaca-Atlacomulco (GEM, 2005).

Cabe mencionar, que una región hidrológica se define como un área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en el cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión del agua. Normalmente una región hidrológica no está conformada por una o varias cuencas; sin embargo, resalta que el Estado de México cuenta con tres de ellas: 1) Lerma- Santiago; 2) Balsas; y 3) Pánuco (González, 2018).

De este modo, la principal fuente de recarga del AVT proviene de las faldas y pie de monte del Nevado de Toluca, de la Sierra de Ajusco y de las Cruces. Esta recarga es producida por dichas sierras, áreas boscosas y humedales presentes en el valle.

Según la encuesta intercensal INEGI 2015 (Figura 7), el Valle de Toluca ha tenido un crecimiento poblacional considerable, nueve veces más entre 1970 y 2015 (GEM, 2015).

**Figura 7.** Población de la zona del Valle de Toluca 1970 - 2015



**Fuente:** GEM (2015), con base en la encuesta intercensal INEGI 2015.

En el Valle de Toluca, según lo manifiesta el GEM (2015), se concentra una de las poblaciones urbanas y agrícolas más grandes de México; además se debe resaltar que esta cuenca está cercana a uno de los centros de mayor población de nivel mundial: la Ciudad de México. Estos factores han provocado un incremento acelerado de la actividad económica que aunado al crecimiento demográfico ha inducido a la explotación irracional de los recursos hídricos de la zona, lo que ha suscitado deterioro de la calidad del agua, alteración del ambiente natural, aumento de la erosión y descenso de los niveles piezométricos.

El crecimiento urbano se ha expandido hacia espacios agrícolas lo cual ha causado el establecimiento de las siguientes regiones urbanas: Toluca-Lerma, Toluca-Temoaya, Toluca-Ixtlahuaca-Atacomulco, Toluca-Zinacantepec y Toluca-Tenango del Valle, además de la zona Tlanguistenco-Ocoyoacac. Estas regiones han provocado problemas de sobreexplotación en casi todos sus recursos hídricos y, en consecuencia, también en el Acuífero del Valle de Toluca (GEM, 2015).



Del mismo modo, la zona industrial tiende a tener una relevancia crítica, por su importancia estratégica y económica; es ahí donde se producen los mayores niveles de abatimiento y efectos de subsidencias del terreno producidos por la extracción intensiva del líquido (Gárfias et al., 2017).

Las actividades industriales en el área de estudio corresponden a diversos giros, desde pequeñas agroindustrias para satisfacer las necesidades locales, hasta grandes transnacionales con producción predominantemente metalmecánica, por lo cual sus aguas residuales presentan componentes múltiples y complejos. Las zonas que producen un volumen significativo de aguas residuales, consideradas las mayores generadoras de contaminantes, provienen de sus procesos de transformación del hierro, acero, papel, textil, minerales no metálicos, plásticos, industria alimenticia, química farmacéutica y metalúrgica (GEM, 2015). La principal extracción del líquido en el sector industrial corresponde a las empresas dedicadas al agua embotellada.

Bonafont, empresa del Grupo Danone México, estableció sus plantas donde la calidad del agua es mejor; la planta ubicada en el Valle de Toluca ha sido criticada por su impacto ambiental, fundamentalmente por la generación de plástico y la extracción del agua desde el acuífero para su venta. Ante ello, los representantes de ese Grupo se limitan a afirmar que sus concesiones están en regla (Estrada, 2016).

Cabe resaltar que CONAGUA tiene la facultad para multar a los usuarios quienes no utilicen el agua concesionada, por lo cual diversos usuarios optan por vender parte de sus concesiones, formando así un mercado de compra y venta de “licencias”. Estrada (2016), afirma que CONAGUA conoce tales tratos y el mercado que se está fomentando, pero solo pide ser avisada de este proceso.

Las compañías Danone (Bonafont), Coca-Cola (Ciel) y PepsiCo (Epura) son las más conocidas en México; según Estrada (2016), cuentan con el 72% de participación en el mercado, generando 133 mil millones de pesos, cifra que no incluye a Nestlé, empresa que comercializa agua embotellada (Pureza Vital) pero, según la autora, no refleja sus ingresos en el reporte.

La extracción de agua subterránea para embotellarla es tramitada ante CONAGUA mediante una licencia de uso industrial. Estrada (2016), compara que, una empresa de mezclilla y una embotelladora pagarían entre 0.19 a 2 centavos por litro extraído. La autora resalta que, por un litro de agua embotellada, ésta se puede comercializar hasta cinco mil veces más del pago por extracción, por lo cual genera un mayor ingreso que la otra empresa.

A partir de este panorama, es posible calificar de alarmante la extracción intensiva del agua subterránea por parte de las empresas embotelladora que concentran su interés en las altas ganancias, dejando en último plano el impacto que genera su sobreexplotación y las afectaciones que conlleva.

En este marco, la protección y regulación del recurso hídrico subterráneo, tanto por las organizaciones internacionales como las instituciones mexicanas tienen su propio marco legal, orientado al propósito común de evitar que aumente la sobreexplotación de los acuíferos.

## **2.2. Contexto legal de los recursos hídricos**

Los programas actuales de protección del agua subterránea son preventivos: regulando, ordenando o prohibiendo determinadas actividades o estableciendo ciertas medidas de control sobre las actividades nocivas. Ello es especialmente importante en acuíferos que sirven de captación para el abastecimiento de sus usuarios (Expósito et al., 2018).

En este sentido, resaltan dos marcos legales: el internacional y el mexicano; el primero sienta las bases de la normatividad y los criterios de las instituciones en la materia respecto al tema de agua subterráneas o acuíferos y el segundo, lo hace efectivo en su contexto, además de generar su propia normativa.

### **2.2.1. Marco legal internacional**

Para adentrarse al marco legal internacional, se empieza por remitir dos resoluciones en materia de soberanía sobre los recursos naturales por parte de los estados; la

primera es la Asamblea General de las Naciones Unidas en la Resolución N°1803 de 1962 denominada “Soberanía permanente sobre los recursos naturales”, que reconoce el derecho soberano de los estados sobre los recursos naturales. En tanto, la Resolución N°3218 de 1974, denominada “Carta de Derechos y Deberes Económicos de los Estados”, refuerza lo planteado en la anterior resolución y reconoce el ejercicio libre de la soberanía plena y permanente (Caprarulo, 2018).

En 1966 la Asociación de Derecho Internacional (ILA) adoptó las reglas de Helsinki que incorporaron por primera vez la dimensión del agua subterránea de las cuencas internacionales (González, 2013). Dos décadas después, la misma asociación emitió en 1986 las reglas de Seúl sobre aguas subterráneas internacionales, como complemento de la anterior regla (Caprarulo, 2018). Entre sus disposiciones plantea que los estados mantendrán consultas e intercambiarán datos acerca del recurso, con el fin de preservar la degradación de aguas subterráneas, proteger el deterioro de la estructura geológica del acuífero, considerar las normas de calidad, tener medidas de protección ambiental y alentar la cooperación entre los estados (González, 2013).

Sin embargo, la Asamblea General de las Naciones Unidas evitó suscribir estas reglas de la ILA, y en su lugar encomendó a la Comisión de Derecho Internacional (CDI) redactar un documento sobre el tema, denominado “Artículos sobre los usos de los cursos de agua internacionales para fines distintos de la navegación”, el cual fue finalizado en 1994 (International Law Commission, 1994). Por curso de agua se entiende a un sistema de aguas tanto superficiales como subterráneas que, constituye un conjunto unitario y normalmente fluyente a una desembocadura común. Además, pueden encontrarse en distintos países (Arreguín et al., 2018). Al mismo tiempo, la CDI aprobó la “Resolución sobre las aguas subterráneas confinadas transfronterizas” con la intención de incluir a los acuíferos, ya que en sus artículos los excluyeron (Caprarulo, 2018).

Posteriormente la Asamblea General encomendó a la CDI elaborar un borrador para aprobar una convención sobre el mismo tema (Caprarulo, 2018). Fue entonces que, en 1997, se aprobó “La Convención sobre Cursos de Agua de las Naciones Unidas”,

siendo el único instrumento para la gestión de recursos hídricos transfronterizos. Éste señala que los países deben adoptar medidas para no causar daños a otros estados al usar el recurso hídrico. Además, establece la obligación de los estados al intercambio de información con base al estado actual del recurso.

De ahí que la Convención considera la posibilidad de instaurar comisiones u otros mecanismos conjuntos para facilitar la cooperación (Ministerio de agricultura y riego, 2018). Por tanto, las aguas subterráneas o acuíferos, quedan sujetas a la Convención de 1997. Asimismo, puede considerarse un hito en la evolución del derecho internacional de los cursos de agua (Bertazzo, 2018). Esta convención entró en vigor en 2014 y es la expresión de los principios generales que la CDI había manifestado en su trabajo como parte de la costumbre internacional y consagra la doctrina de la unidad hídrica, ya que reconoce la interrelación de las aguas superficiales y subterráneas como parte de un mismo ciclo hidrológico. Esta definición excluye a los acuíferos transfronterizos de carácter confinados, ya que no cumplen con el criterio de unidad hídrica (Caprarulo, 2018).

En 2003 las Naciones Unidas a través de la resolución número 58/217, iniciaron el decenio internacional 2005-2015 para “la acción del agua, fuente de vida”, que comenzó el 22 de marzo de 2005, orientado a la atención de políticas y actividades que garanticen la gestión sostenible de recursos hídricos en calidad y cantidad (Paredes et al., 2017). Por otro lado, las denominadas “Reglas de Berlín sobre los recursos hídricos”, emitidas por la ILA en 2004, cubren los temas de los recursos hídricos con una visión más amplia en comparación con los trabajos anteriores (Caprarulo, 2018).

Al respecto, este marco legal internacional, alude también a los derechos y obligaciones entre estados para la gestión de los recursos hídricos transfronterizos. De ahí que, la comunidad internacional alertada por los cambios climáticos se ha visto obligada hacer frente a los problemas ambientales sobre el uso del agua y exigir la aplicación de la legislación internacional. Estas reglas y principios legales están orientadas a prevenir conflictos y a promover la cooperación en materia de recursos hídricos compartidos (Paredes et al., 2017).

Tal es el caso del “Convenio sobre la protección y uso de los cursos de agua transfronterizos y los lagos internacionales”, aprobado en Helsinki (Finlandia) en 1992, que entró en vigor desde 1996 (Arreguín et al., 2018). González (2013), manifiesta que en años recientes los recursos hídricos subterráneos han recibido más atención de la comunidad internacional; en ese sentido, la Comisión de Derechos Internacional de la Organización de las Naciones Unidas (UNILC) designó un subcomité especial para revisar las leyes en materia de recursos naturales, con los acuíferos transfronterizos como tema particular de atención.

Por otra parte, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), emitió la resolución 63/124 en 2008, denominada “El derecho a los acuíferos transfronterizos” que determina su utilización; las actividades que pueden tener un impacto sobre este recurso hídrico y, las medidas para su protección, preservación y gestión (Arreguín et al., 2018).

No obstante, el mismo autor manifiesta, que los instrumentos internacionales en materia de acuíferos transfronterizos suscritos por países son insuficientes, como la Convención sobre la protección, uso, reabastecimiento y el seguimiento de aguas subterráneas Franco-Suizas de Ginebra en 2008; el acuerdo del acuífero Guaraní en 2010 que define aspectos de soberanía, aprovechamiento y responsabilidad sobre el recurso hídrico; y el memorándum de entendimiento para el establecimiento de un mecanismo de consulta para un manejo integrado de los recursos hídricos de Iullemeden, Nigeria en 2014.

### **2.2.2. Marco legal mexicano**

En México, la administración del agua se ha desarrollado atendiendo el marco legal que ha normado la regulación del líquido y la cooperación entre organismos responsables, con el fin de establecer prioridades sobre el aprovechamiento del recurso hídrico y la vigilancia para su cumplimiento (Aguirre, 1995).

Estas autoridades, que tienen a su cargo el control y la distribución del recurso hídrico, son las responsables del uso razonable y sostenible del agua, por lo que están

encargadas de regular su consumo por parte de los usuarios. De ahí que resulta pertinente exponer el marco legal vinculado a los acuíferos; por tanto, en este apartado figuran la ley nacional de aguas y las normas oficiales mexicanas.

### **2.2.2.1 Ley de Aguas Nacionales**

En una visión retrospectiva, se puede apreciar que las leyes e instituciones relacionadas con el agua han evolucionado conforme a las necesidades de la sociedad mexicana, como la expedición de la Ley de Irrigación en 1926 para apoyar a la producción agrícola; cuando el crecimiento de la demanda de agua causó conflictos entre usuarios, se promulgó la Ley de Aguas Propiedad Nacional en 1934. En el mismo tenor, se expidió la Ley de Cooperación para la Dotación de Agua Potable a los Municipios en 1956, cuando se observó la sobreexplotación del recurso subterráneo; y la creación de la Ley de Aguas Nacionales (LAN) para el uso o goce de las zonas de manejo de agua (Ortiz et al., 2001).

Esta ley fue creada en 1992 reformada en 2004, actualizada en 2012 y 2016, es una ley reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales, cuya finalidad es regular su uso, aprovechamiento o explotación; su distribución, control y la preservación, tanto de su cantidad como calidad para lograr su desarrollo sustentable. Además, es una ley de observación en todo el territorio nacional, de orden público y de interés social (Arrieta, 2018).

La LAN determina todo lo relacionado con las aguas nacionales, incluyendo las subterráneas y las descargas residuales a cuerpos de aguas nacionales. Esta ley tiene diversas actualizaciones, lo cual facilitó mayor intervención de los usuarios y del sector privado, para regular la explotación, uso y aprovechamiento de dichas aguas, así como la preservación de su cantidad y calidad para un desarrollo integral sustentable (Aguirre, 2010).

El párrafo quinto de su artículo 27, señala que tanto las aguas superficiales como los cuerpos de agua que sirven de límites al territorio nacional o a más entidades federativas, son consideradas propiedad de la nación, para lo cual debe existir una

declaratoria de propiedad nacional. También plantea que cuando se ejecuten en un terreno particular obras públicas para el aprovechamiento de las aguas del subsuelo, su dueño mantendrá la propiedad, pero cuando el estado exija el interés público, podrá reglamentar su extracción, utilización y establecer zonas de veda sobre el recurso hídrico (García, 2004).

La LAN tuvo el propósito de reducir el consumo mínimo de agua de 100 litros a 50 litros/día por cada persona; no obstante, el derecho humano de acceso al agua potable no se consagra de manera expresa, pero existen diversas disposiciones dentro de la Constitución Federal que se refieren a la explotación de este recurso natural; a la prohibición de monopolios; a la distribución de facultades para legislar y regular la materia; a su relación con la protección del ambiente y a la competencia para la prestación del servicio de alcantarillado, entre otros temas correspondientes a los artículos 4, 27, 28, 73, 89 y 115 (Paredes et al., 2017)

Además, y de conformidad con el artículo 4 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos reformado en 2012, toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento del recurso natural para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. Aunque no se consigna expresamente, este es un reconocimiento al derecho humano al líquido, ya que estos son los parámetros adoptados por la Resolución 64/292, del 28 de julio del 2010, de la Asamblea Nacional de las Naciones Unidas, sobre el derecho humano al agua y al saneamiento (Arrieta, 2018).

En materia de aguas subterráneas, la LAN en su última reforma documentada en el Diario Oficial de la Federación (2020<sup>a</sup>), establece que la Comisión otorgará al solicitante la concesión correspondiente sobre el volumen de agua solicitado y, establecerá un programa de monitoreo a fin de identificar afectaciones a la calidad del agua subterránea, a sus captaciones o a la infraestructura provocada por la explotación.

Cabe resaltar que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) será la encargada de vigilar que los concesionarios cumplan con: la cantidad de extracción permitida; no contaminar el agua subterránea y, tener infraestructura para el pozo.

En esta misma reforma (Diario Oficial de la Federación, 2020A), la Ley Federal de Derechos, establece en su artículo 231, fracción II que la zona de disponibilidad de los acuíferos del país, necesaria para calcular el monto del derecho por el uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales, se determinará ubicando dentro de los siguientes rangos el resultado de la fórmula prevista en dicha fracción:

**Tabla 6.** Zona de disponibilidad

Zona de disponibilidad 1	Menor o igual a -0.1
Zona de disponibilidad 2	Mayor a -0.1 y menor o igual a 0.1
Zona de disponibilidad 3	Mayor a 0.1 y menor o igual a 0.8
Zona de disponibilidad 4	Mayor a 0.8

**Fuente:** Diario Oficial de la Federación (2020A)

De este modo, la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua (CONAGUA, 2020A), es de suma importancia, pues en ella se establece a los diferentes usuarios el pago del derecho por la explotación, uso o aprovechamiento del agua, de conformidad con la zona de disponibilidad del acuífero como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 7.** Pago por m<sup>3</sup> de agua extraída según zona de disponibilidad

Zona de disponibilidad	Aguas Subterráneas
1	\$23.5386
2	\$9.1113
3	\$3.1726
4	\$2.3061

**Fuente:** CONAGUA (2020A)



Esta tabla está determinada para empresas públicas y privadas, que tengan la concesión para el aprovechamiento del recurso y, el permiso del municipio u organismo operador para prestar el servicio de agua potable, además de cumplir las condiciones de calidad para el consumo humano.

Por otra parte, dentro de la misma Ley, (CONAGUA, 2020A), se considera la tabla 8 para el uso del agua potable extraída del subsuelo:

**Tabla 8.** Pago por cada mil m<sup>3</sup> de agua extraída según zona de disponibilidad

Zona de disponibilidad	Aguas Subterráneas
1	\$541.94
2	\$249.89
3	\$140.86
4	\$65.67

**Fuente:** CONAGUA (2020A)

Esta Ley en Materia de Aguas Nacionales, indica que los municipios son los encargados de la recaudación por el aprovechamiento del recurso, monto que será enviado a CONAGUA para su inversión en obras de infraestructura hidráulica.

Por lo tanto, según las tablas del Diario Oficial de la Federación (2020A) y de la CONAGUA (2020A), el Acuífero del Valle de Toluca se ubica en la zona de disponibilidad 1, con un índice de disponibilidad de -0.4904. Con este dato, se puede deducir que no existe un control exhaustivo de dicha dependencia en la extracción del líquido y/o se siguen otorgando concesiones sin respetar el índice de disponibilidad. Además, se evidencia la escasa participación de organismos para la gestión del AVT, lo cual puede traducirse en que el acuífero no tiene un adecuado descanso para su recarga.

Cabe resaltar que, la Ley Orgánica de Administración Pública Federal establece las bases de organización pública: Presidencia de la República, Secretarías de Estado,

Departamentos Administrativos y la Consejería Jurídica del Ejecutivo Federal (Diario Oficial de la Federación, 2020B).

En este aspecto, el artículo 32 Bis de dicha Ley, concierne a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a quien le corresponde fomentar la protección, restauración y, conservación tanto de los ecosistemas como de los recursos naturales, así como el de los bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable. Además, formular y conducir la política nacional en materia de recursos naturales, administrar y regular el uso de los recursos naturales que correspondan a la Federación, con excepción del petróleo y todos los carburos de hidrógenos líquidos, sólidos y gaseosos, además de minerales radioactivos (Diario Oficial de la Federación, 2020B).

Asimismo, la SEMARNAT es la encargada de vigilar el cumplimiento de las leyes y normas en coordinación con los tres ámbitos de gobierno, además de promover la participación social y de la comunidad científica, según lo manifiesta el referido artículo.

Por otra parte, en su artículo 8 la Ley General de Bienes Nacionales refiere que todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos. Sin embargo, para casos especiales de uso del recurso se requiere de autorización o concesión por el organismo encargado. En tanto, el artículo 9 menciona que los bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación estarán exclusivamente bajo la jurisdicción de los poderes federales (Diario Oficial de la Federación, 2020C).

Como se puede evidenciar, esta ley también refiere que, para el uso de un bien común, los usuarios deben tener una concesión por parte de la autoridad; para el recurso hídrico, la CONAGUA es la entidad encargada de emitirlo.

Cabe destacar que los decretos de veda les competen al Ejecutivo Federal; tal y como establece el artículo 6 de la Ley de Aguas Nacionales (LAN), expide las declaratorias de zonas de reserva de aguas nacionales superficiales o del subsuelo, así como para su modificación o supresión. Además, de aprobar el Programa Nacional Hídrico,

conforme a lo previsto en la Ley de Planeación y emitir políticas que orienten a la gestión sustentable de los recursos hídricos, conforme al artículo 15 de la LAN (Diario Oficial de la Federación, 2020E).

Tanto la Ley de Infraestructura de la Calidad como los decretos de veda, buscan la conservación de los recursos naturales y, fungen como legislaciones relacionadas a la gestión del agua.

En cuanto a Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), según García (2004), es reglamentaria a lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en todo aquello que refiere a protección del ambiente, a su preservación y restauración en el territorio nacional. Para el autor, esta ley proporciona un manejo del agua compartido para cada los diferentes órganos de gobierno.

Por su parte, Aguirre (2010), indica que esta ley contempla la obligación de solicitar permisos de descarga de agua residual a cuerpos de aguas nacionales y locales; también regula y considera obligatoria la manifestación de impacto ambiental en construcción de obras que puedan constituir riesgo de contaminación a los recursos naturales.

Asimismo, los artículos 117 y 118 de la LGEEPA (2018), establecen los criterios para prevenir y controlar la contaminación del agua y hacen referencia a la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, pero no para otros usos. No establecen que deba existir relación entre el uso del agua y el uso del suelo, especialmente en actividades que pudieran alterar la calidad de este último, como el uso agrícola.

### **2.2.2.2 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)**

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), a través de su Comité Consultivo Nacional de Normalización del Sector Agua, expide las Normas Oficiales Mexicanas en la materia, mediante las cuales ejerce las atribuciones que le confieren la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, como la de vigilar el aprovechamiento adecuado y la

protección del recurso hídrico nacional. Dichas NOM establecen disposiciones, especificaciones y métodos de prueba que garantizan que los productos y servicios ofertados a los organismos operadores de sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento cumplan el objetivo de aprovechar, preservar en cantidad y calidad y manejar en forma adecuada y eficiente el agua (Aguirre, 2010).

Estas normas son regulaciones técnicas de observación obligatoria, que establecen reglas, especificaciones, requisitos, características, procesos, instalación, servicio o método de operación o producción de los recursos hídricos. La CONAGUA, por conducto del comité consultivo nacional del sector, elabora normas para la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales, enunciadas en el artículo 113 de la LAN (CONAGUA, 2016). Es decir, estas normas son herramientas que permiten establecer parámetros evaluables, con el fin de evitar riesgos hacia la población, animales y al medio ambiente.

De esta manera se presentan las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia de agua, emitidas por CONAGUA (2020B):

- La NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, que refiere a las aguas de composición variada provenientes de las descargas municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarias, domésticos, incluyendo fraccionamientos, en aguas. Por su parte, la CONAGUA llevará a cabo muestreos y análisis de las descargas de aguas residuales de manera periódica y aleatoria. Para el cumplimiento de esta NOM le corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, por conducto de la CONAGUA y Secretaría de Marina, realizar trabajos de inspección, vigilancia y de sancionar en términos de la Ley de Aguas Nacionales, si fuere el caso de incumplimiento. Dicha norma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de junio de 1996, sigue vigente hasta 2020.

- NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes; es decir, a los compuestos que producen efectos negativos en la salud humana y medio ambiente, en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Los responsables de velar por el cumplimiento de esta NOM son los gobiernos de los Estados, Ciudad de México y Municipios mediante sus organismos públicos encargados de administrar el recurso.

Todo ello con el fin de prevenir y controlar la contaminación de aguas, así como de proteger la infraestructura de estos sistemas. Dicha norma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de enero de 1997, sigue vigente hasta 2020.

- NOM-003-SEMARNAT-1997, establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, cuyo objetivo es proteger el medio ambiente y la salud de población. El responsable de velar por el cumplimiento de esta NOM es la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Dicha norma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de septiembre de 1998, sigue vigente hasta 2020.
- NOM-001-CONAGUA-2011, indica sobre los sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-hermeticidad-especificaciones y métodos de prueba, cuyos objetivos son: establecer especificaciones mínimas de desempeño para los productos que integran los sistemas de agua potable; y establecer las condiciones de operación, mantenimiento y métodos de prueba para asegurar una instalación hermética. Dicha norma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero de 2012, sigue vigente hasta 2020 (Diario Oficial de la Federación, 2020F).
- NOM-011-CONAGUA-2015, indica la conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. Tiene como objetivo establecer el método para determinar la disponibilidad media anual tanto para aguas superficiales como subterráneas.

Dicha norma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 2015, sigue vigente hasta 2020 (Diario Oficial de la Federación, 2020G).

- NOM-014-CONAGUA-2003, Establece requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada. Asimismo, guarda relación con otras tres normas: NOM-127-SSA1-1994, la cual aborda agua para uso, consumo, límites permisibles de calidad y tratamientos de agua para su potabilización; NOM-003-CONAGUA-1996, indica los requisitos durante la construcción de pozos de extracción para evitar contaminación de acuíferos; y NOM-004-CONAGUA-1996, establece los requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos (Diario Oficial de la Federación, 2009A). Esta norma permite promover y garantizar la recarga de acuíferos y con ello aumentar la disponibilidad del recurso hídrico para su aprovechamiento en los distintos sectores.
- NOM-015-CONAGUA-2007, establece la infiltración artificial de aguas a los acuíferos. Su objetivo es proteger la calidad del agua de los acuíferos, aprovechando el agua pluvial y de escurrimientos superficiales a través de infiltración artificial. La Comisión verificará el cumplimiento de las especificaciones de la norma que se encuentran en el Diario Oficial de la Federación (2009B). Dicha norma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de agosto de 2009, sigue vigente hasta 2020.

Cabe destacar que las normas referidas establecen, primordialmente la conservación y protección del recurso hídrico, con el propósito de seguir aprovechándolo. Sin embargo, son insuficiente para que se cumplan con el marco legal en materia de agua y su aprovechamiento. Se observa que diversos actores de los distintos sectores beneficiados con el recurso, no respetan este marco legal. En consecuencia, los principales problemas son: extracción intensiva; contaminación de agua por los sectores: agrícola, doméstico e industrial; venta y compra de agua entre sectores generando un mercado ilegal, pero con consentimiento de los organismos operadores e instituciones en la gestión del agua.

En tal contexto, no basta con la creación de estructuras legales para resolver la problemática del agua en el país, ya que es necesario cumplir los marcos legales internacionales y nacional, así como su monitoreo y control. Por tanto, se requiere promover la gestión del agua orientada al desarrollo sustentable hídrico, lo se plantea en el capítulo IV.

### **Capítulo III. Marco teórico.**

Este capítulo presenta los supuestos del Enfoque de Redes de Política Pública (ERPP) como base teórica de la investigación, ya que aborda las relaciones entre actores relacionados al tema en cuestión. En primer término, se conceptualiza un problema público, los actores que los vinculan y la inserción de dicho problema en la agenda pública, con el fin de generar una política pública. El problema para este estudio es la sobreexplotación del AVT y se toma como referencia la política ambiental para atenderlo. Finalmente, se exponen distintas contribuciones académicas que abordan la explotación del recurso hídrico subterráneo y que vinculan este proceso con la intervención de actores en la gestión del agua.

#### **3.1. Problema público**

El punto de partida en el debate sobre las políticas públicas, es lo que se entiende por público. Se considera que todo lo correspondiente al ámbito gubernamental es público, pero no todo lo público se limita al ejercicio del gobierno. En este sentido, lo público comprende aquella dimensión de la actividad humana que se cree requiere tanto regulación como intervención gubernamental o social (Parsons, 2007).

De acuerdo con Mejía (2012B), el problema es público cuando representa una situación socialmente problemática que le corresponde al Estado encargarse de ella, lo que implica tomar una decisión empezando por posibles alternativas que puedan ser elegidas como solución.

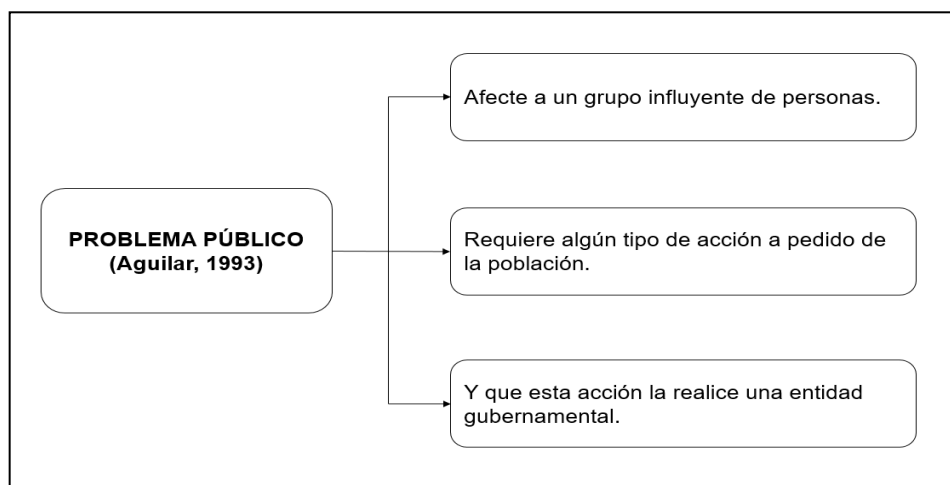
Del mismo modo, Pedroza (2018), entiende un problema público como una construcción política colectiva de una comunidad determinada respecto de una carencia objetiva; es decir, un problema social que le interesa sea resuelto. Del mismo

modo, Mballa y González (2017), indican que un problema se convierte en público cuando afecta en forma negativa al bienestar social, el medio ambiente, la armonía social o la existencia de una comunidad, obligando al gobierno a suscribirlo en la agenda política.

Del mismo modo, Rosas (2008), manifiesta que la pérdida acelerada del patrimonio natural se consideró como un problema público, entendido como aquella demanda que el gobierno ha seleccionado como objeto de acción sobre el que hay que poner atención.

Para que un problema se constituya como asunto público, requiere cumplir tres condiciones: que afecte a un grupo de considerable de personas o influyentes de la sociedad; que la mayor parte de la población considere que se requiere algún tipo de acción; y que la acción sea competencia de alguna entidad gubernamental (Aguilar, 1993).

**Figura 8.** Definición de un problema público según Aguilar (1993)



**Fuente:** Elaboración propia con base en Aguilar (1993).

Por su parte, Becker (1995), considera que un problema es reconocido como público cuando es propiciado por las carencias objetivas de la sociedad y por consecuencia es incluida en la agenda de gobierno por las autoridades con poder. Al respecto, Roth (2002), indica que consiste en determinar la naturaleza, las causas, la duración, la dinámica, los afectados y las consecuencias posibles del problema.

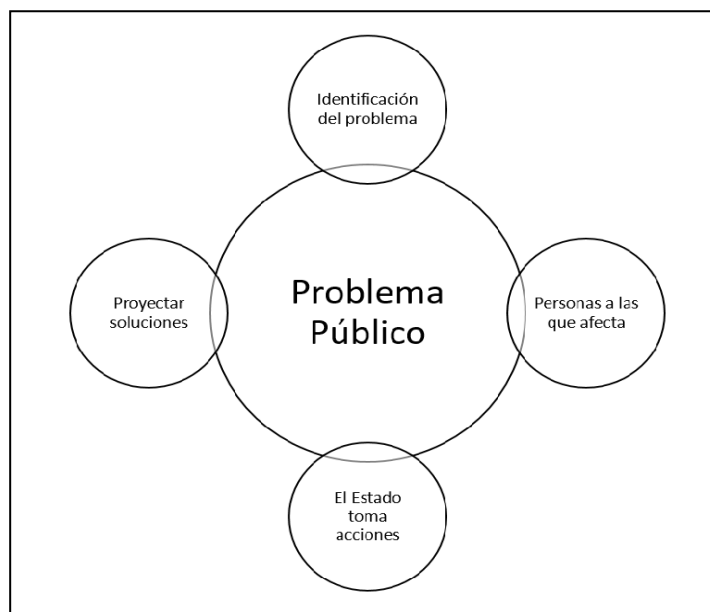


Por lo general se afirma que las comunidades afectadas por un problema público configuran escenarios activos de lucha entre juegos de influencia y poder, mientras que los gobiernos suelen comportarse pasiva y reactivamente, dejando que las cuestiones se configuren y definan dentro del juego de las fuerzas sociales, e intervienen estratégicamente en el proceso influyendo a la construcción del problema a la luz de sus posibilidades reales de intervención, mediante los dispositivos con que cuentan para intervenir en la problemática (Aguilar, 1993)

Por su parte, Montecinos (2007), afirma que los problemas públicos no existen por sí mismos y que su objetividad es más supuesta que real. Además, indica que no todos los problemas se convierten en públicos, y éstos a su vez, no alcanzan una definición precisa que se traduzca o pueda culminar en decisiones acertadas.

En suma, en la figura 9, establece las principales características de un problema público.

**Figura 9.** Principales características para un problema público



**Fuente:** Elaboración propia.

En esta figura se muestran las principales características, con base en las aportaciones de diversos autores referidos en este capítulo. Lo primero es identificar el problema, lo

cual también permite conocer la cantidad de personas afectadas, las cuales requieren la intervención del Estado para solucionarlo.

La trayectoria de un problema desde su nacimiento en un contexto establecido, hasta su incorporación en la agenda, es en realidad una constante confrontación entre participantes y decisiones, siendo el resultado la aceptación colectiva de que existe un problema con una línea gruesa compartida por los actores, siendo efectiva la intervención del gobierno. Sin embargo, persiste el desacuerdo sobre la composición y alcance del problema, sobre las causas que lo ocasionan, consecuencias o la manera de abordarlo (Aguilar, 1993).

Por eso la definición del problema presenta un doble desafío, por un lado, construir y estructurar una definición aceptable que supere las dificultades del problema y pueda alcanzar un consenso, para ello debe ser capaz de convocar a múltiples actores y tener un carácter exógeno (Cabrero, 2000). Por otro lado, debería conducir una definición operativa que tenga como consecuencia una intervención pública viable con los instrumentos y recursos a disposición del gobierno (Aguilar, 1993).

En este contexto, el nivel de conflictividad de un problema es un factor clave que bien puede favorecer o afectar su difusión y en consecuencia su integración a la agenda del gobierno. De ahí que algunos problemas con efectos irreversibles que no logran trascender, por lo general quedan circunscritos en su localidad y sin atención del gobierno. Solo aquellas demandas conflictivas, ya sea por sus consecuencias o implicar a un amplio número de actores influyentes, son elegidos para suscitar una estrategia de intervención (Pérez, 2016).

### **3.1.1 Actores vinculados a un problema público**

Según Salazar (2009), éstos son de dos tipos: políticos, integrados por movimientos o partidos políticos; y de tipo social, que se relacionan con los movimientos sociales u organizaciones gremiales que pretenden, mediante diversas estrategias, presionar al Estado para que considere un determinado problema como público y formule propuestas en términos de política pública. Es por ello que dichos actores, transforman

un problema cualquiera en problema relevante, en la medida que se considere prioritario y por lo tanto el Estado debe ofrecer respuestas en términos de políticas.

El mismo autor manifiesta, de acuerdo con Thoeing, que las políticas públicas tienden a analizar a los actores como empresarios políticos. Para ello existen dos clases de empresarios: las élites del mundo de la política, que son dirigentes de gobierno o de instituciones, influyentes personajes elegidos; y de la administración pública, como organizaciones periféricas en relación al sistema político y social.

Por su parte Soberón (2010), los identifica en cuatro grupos: Actores gubernamentales en un primer momento, los cuales influyen directamente en la protección o manejo de los recursos naturales desde los tres ámbitos (federal, estatal y municipal). La importancia del gobierno como actor institucional es importante, sin embargo, aún no se vislumbra su intervención en problemas de mayor debate.

En el segundo grupo, intervienen los actores no gubernamentales, quienes interesados por los diferentes problemas ambientales se integraron en grupos de ciudadanos preocupados por la contaminación y el medio ambiente, a partir de lo cual han ido perfeccionado su conocimiento por los recursos naturales (Quadri, 1990); algunos de ellos desarrollan un papel opositor ante las actividades del sector privado y público. Además, pueden o no contar con una agenda propia, desarrollarse localmente, o formar parte de programas establecidos por las matrices internacionales. También existen comités nacionales que mantienen un bajo perfil en lo que se refiere a temas controvertidos, es decir, no opositor; éstos desarrollan proyectos, obtienen y canalizan donativos (Soberón, 2010).

El tercer grupo está integrado por las organizaciones campesinas orientadas a la producción sustentable, presentes en las zonas con mayor variedad de ecosistemas, coincidiendo con regiones donde subsisten culturas y economías de carácter campesino o indígena (Toledo, 2001), ricas en experiencia y cultura sobre el manejo sustentable de los recursos naturales (Leff y Carabias, 1993). El último grupo lo integran los académicos, que, desde los años 60 fueron los primeros en preocuparse

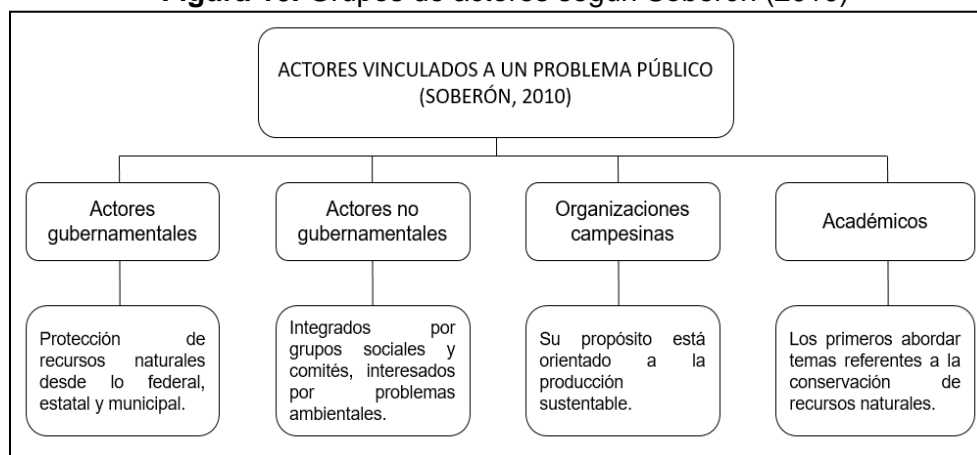
de manera más activa por temas relacionados al estudio y conservación de los recursos naturales (Sarukhán, 1981).

Desde la perspectiva de Bourdieu (2000), los distintos actores (sociales, económicos y políticos) juegan un papel importante en el manejo de los recursos naturales. En México, se ubican de acuerdo con su status y función; entre ellos figuran quienes ejercen el poder desde el Estado, representados por instituciones federales, estatales y municipales (actores gubernamentales). Asimismo, Bastidia (2017), expresa los actores locales están representados por distintos usuarios integrados por los pueblos, comunidades y sus autoridades tradicionales. Éstos buscan cambiar esas relaciones de poder al ejercer acciones que en la práctica resuelvan los problemas; además, pretenden modificar las reglas del juego, es decir, aspiran a un cambio social para el bienestar colectivo.

En síntesis, la identificación y definición de un problema público es reconocida como la primera fase del proceso en la construcción de una política pública, en el cual los problemas deben ser definidos, estructurados y organizados de tal forma que puedan ser abordables social y gubernamentalmente de acuerdo con los recursos intelectuales, legales, políticos y administrativos disponibles (Aguilar, 1993).

En la figura 10, se muestran los cuatro grupos que Soberón (2010) propone para determinar los tipos de actores alrededor de un problema público.

**Figura 10.** Grupos de actores según Soberón (2010)



**Fuente:** Elaboración propia con base en Soberón (2010)

En concordancia, Roth (2017) distingue dos elementos para la definición de un problema público: el primero está relacionado con la construcción del problema como social, el cual resulta de la lucha de intereses entre actores sociales y políticos, teniendo mayores posibilidades de vencer quienes cuenten con recursos económicos; el segundo elemento tiene que ver con la inserción de dicho problema en la agenda de gobierno.

Es por ello, que la posibilidad de atender un problema público depende tanto de su inclusión en la agenda pública (Urrea y Valencia, 2017), como de la intervención de los principales actores vinculados a dicha problemática. Sin embargo, no todos los problemas que ingresan en la agenda llegan a despertar la iniciativa estatal y pueden ser transformados en política pública (Aguilar, 1993).

## **3.2. Agenda y política pública**

### **3.2.1. Agenda Pública**

Tal como lo menciona Roth (2007), ésta constituye un conjunto de problemas percibidos que requieren una atención particular por las autoridades públicas legítimas. Por su parte, Elder y Cobb (1993), consideran que la formación de la agenda es el proceso por el cual ciertos problemas o cuestiones llegan a llamar la atención del gobierno como posibles asuntos de política pública.

En esa postura, la decisión de la agenda corre por cuenta de los gobiernos que representan a los ciudadanos; es por esta característica que la propuesta de Elder y Cobb se inscribe dentro del modelo político democrático, el cual enfatiza la centralidad que ocupan los medios de comunicación y la opinión pública para su formación, desplazando como central la toma de decisiones del modelo clásico (Dorantes, 2008). Sin embargo, esta característica no ocurre, ya que los gobiernos buscan establecer vínculos con otros actores, de preferencia del sector privado, cuyo propósito es satisfacer los intereses de ambos.

En ese sentido, Cobb y Elder (1972), señalan que la agenda pública está integrada por todas las cuestiones que los miembros de una comunidad política perciben

comúnmente como merecedoras de la atención pública y como asuntos que caen dentro de la jurisdicción legítima de la autoridad gubernamental. Por su parte, Aguilar (1993), define a la agenda gubernamental como el conjunto de asunto explícitamente aceptados para consideración seria y activa por parte de los encargados de tomar decisiones.

La diferencia entre ambas agendas es que la gubernamental es acotada, específica y concreta. Cabe destacar que cuando el gobierno decide intervenir en un problema, debe traducirlo en un problema tratable, previniendo una solución factible. En cambio, la agenda pública es más general y abstracta; en ella se encuentra en fase de formación una problemática que afecta a un grupo considerable de personas y donde los asuntos presentan una formulación genérica (Montecinos, 2007).

Para entender la relación entre las necesidades y la agenda pública, dicha relación se distingue en tres fases en la construcción de problemas públicos: en primer lugar, es necesaria una crisis en la vida cotidiana de las personas, originada por las necesidades que padecen de manera diferenciada respecto a otros grupos sociales; en segunda instancia, se requiere que los actores con situaciones problemáticas colectivas tengan la capacidad de expresar públicamente sus necesidades por medio de diferentes canales (medios de comunicación, círculos académicos, investigadores, organizaciones sociales y grupos de presión). Por último, una vez reconocida la relevancia de la problemática, el gobierno ha de proceder a su institucionalización como forma de reacción al estímulo, estableciendo un marco normativo y legal mediante leyes vigentes (Mballa y González, 2017).

De modo que, los problemas públicos son definidos al interior de la estructura gubernamental y no junto a los demás actores sociales y políticos que configuran el espacio público. En este contexto, la agenda gubernamental da vida a la agenda pública, para luego convertirse en agenda de gobierno (Cabrero, 2000).

Cabe mencionar que, existe un número mayor de problemas públicos que la habilidad para atender a todos por igual. De ahí que, tanto el ingreso como la permanencia de un problema público en la agenda, dependen de la atención que reciben. Por otra parte,

existe una competencia entre los problemas ya establecidos que tienen una posición prominente en la agenda, contra los que desean ingresar en ella. Sin embargo, los primeros corren el riesgo de ser reemplazados por dos motivos: el primero es por la tendencia de favorecer acuerdos y agendas preexistentes; el segundo por la competencia intrínseca y la disrupción de nuevos problemas (Orrego, 2015).

En suma, es necesario tener en cuenta que la agenda es considerada como la etapa de un proceso amplio para la elaboración de una política pública (Alzate y Romo, 2017). De ahí que, la inclusión de un problema en la agenda pública sea una condición necesaria, pero no suficiente, para que el asunto dé lugar a una política pública que intente solucionarlo (Orrego, 2015). De esta manera la agenda pública implica un proceso a través del cual determinados asuntos o problemas se posicionan, adquieren un interés general y son trasladados al nivel de la decisión gubernamental mediante distintas estrategias y políticas públicas para su atención (Alzate y Romo, 2017).

### **3.2.2. Políticas públicas**

Según Aguilar (2007), éstas se tratan de una disciplina que pretende contribuir a elaborar decisiones públicas más eficaces, que sean capaces de ir abordando oportuna y sistemáticamente desoladores problemas y defectos públicos. Las decisiones públicas resultan de diálogos, argumentos, acuerdos accesibles y visibles en los cuales los ciudadanos realizan sus libertades públicas de expresión, opinión, manifestación y asociación. El ámbito público es el campo de interacciones e interpelaciones en que los ciudadanos, por sí mismos o por voceros de sus organizaciones, hacen política y hacen las políticas.

A su vez, Parsons (2007) reafirma que las políticas se ocupan de aquellas esferas consideradas como públicas. Lo público comprende aquella dimensión de la actividad humana que se cree requiere regulación o intervención gubernamental o social, o por lo menos la adopción de medidas comunes; para él, los problemas públicos son complejos y multideterminados.

De acuerdo con Cejudo y Michel (2016), una política pública se compone por un conjunto de decisiones y acciones dirigidas a resolver un problema público, cuya solución dependerá no sólo de la idoneidad del diseño de la política pública, sino de su eficaz implementación.

Por su parte Lahera (2004), define a las políticas públicas como cursos de acción y flujos de información relacionados con un objetivo público definido en forma democrática; dichos cursos son desarrollados por el sector público, y frecuentemente, con la participación de la comunidad y del sector privado.

Los aportes de Maillard y Kübler (2015), establecen que las políticas públicas constituyen una faceta central en la actividad de los gobiernos, ya sea para distribuir ingresos, llevar a cabo una política externa, garantizar la seguridad de los ciudadanos, comunicar la acción del gobierno o regular la administración.

El acercamiento de estos autores al tema, significa que una política pública es susceptible de ser formulada e implementada si el gobierno asume la responsabilidad parcial o total para lograr una serie de objetivos de desarrollo, lo que conlleva a reflexionar sobre el proceso de construcción de las políticas públicas (Neveu, 2016).

Del mismo modo, Mballa y González (2017), manifiestan que estas líneas de acción son un conjunto de mecanismos con un alto grado de complejidad, que obedece a la interacción o relación entre múltiples actores tales como: las necesidades humanas, el nivel de conocimiento de los actores que participan en la toma de decisiones y el poder. Por ello, Merino (2013), afirma que si no se toma en cuenta esa complejidad, los problemas públicos no se pueden resolver de manera general, sino con una propuesta de acción integral y de largo plazo. En efecto, Mballa y González (2017), expresan que los problemas públicos a nivel mundial no encuentran soluciones integrales porque no son analizados desde su complejidad.

Otra contribución es la de Capera y Galeano (2017), para quienes las políticas públicas se concentran en la identificación de los problemas de un contexto determinado, con el



fin de buscarles solución, lo que facilita el procesamiento de las demandas y ofertas que establece la sociedad civil frente a las instituciones.

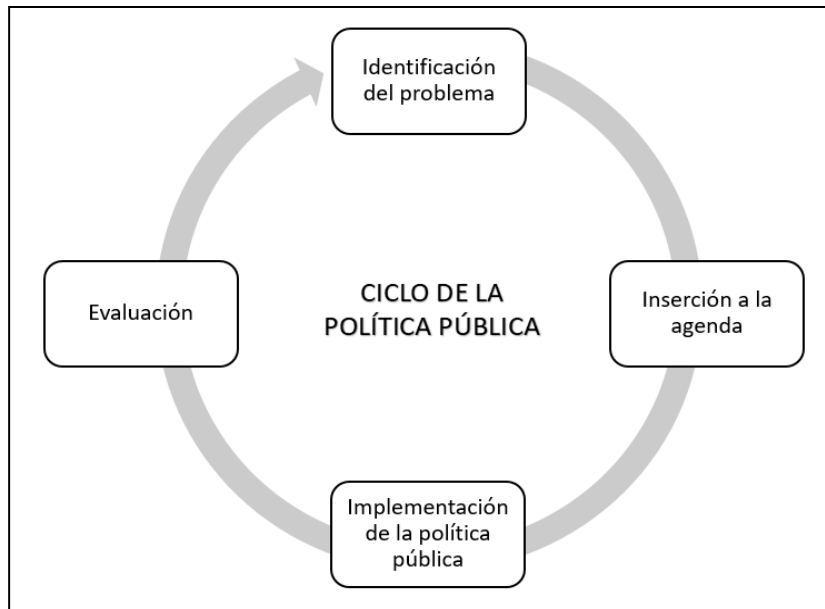
Al respecto, Aguilar (1993) añade que este tipo de problemas son de gran escala, complejos, subjetivos, conflictivos e interdependientes, cuyo alto grado de dificultad se debe, en gran parte, a que los privados y sus organizaciones suelen convertir justamente en públicos, los problemas que ocasionan y que son incapaces de resolver con sus intercambios competitivos y cooperativos. Por ello, estos problemas deben ser definidos, planteados y estructurados de manera social, además de ser gubernamentalmente abordables, de acuerdo con los recursos intelectuales, legales, fiscales, políticos y administrativos disponibles (Aguilar, 1993).

Mientras tanto, Scharpf (1978), apunta que la formulación e implementación de las políticas públicas son procesos que necesariamente implican la interacción entre actores separados con intereses, metas y estrategias divididas, lo que deriva en un reto de alta dificultad que, de no enfrentarse adecuadamente, puede convertirse en uno de los factores que reduzcan la eficiencia de las políticas públicas en cuestión.

Una crítica sobre la formación de estas políticas es la realizada por Montecinos (2007), quien cuestiona que, en lo general, los problemas públicos son definidos al interior de la estructura gubernamental, pero no junto al resto de actores sociales y políticos que configuran el espacio público que es tomado por diferentes grupos empoderados. Esto contrasta con el propósito de que la política pública emerja, como lo establece Aguilar (2007), de una tarea colectiva que incorpora conjunta y corresponsablemente la iniciativa social y la gubernamental; reconoce además que ante ciertos problemas se adolece teórica y tecnológicamente de una línea segura de respuesta.

Cabe resaltar que el ciclo de una política pública obedece a un proceso como se muestra en la figura 11:

**Figura 11.** Ciclo de la política pública



**Fuente:** Elaboración propia

En esta figura se establece el proceso de una política pública, el cual inicia a partir de identificar un problema público para su posterior inserción en la agenda pública; es ahí que el Estado toma la decisión de implementarla para atender la problemática identificada o en caso contrario, desecharla. La última etapa corresponde a la evaluación, con el fin de obtener y analizar los resultados.

A pesar de estos amplios alcances que se le confiere, el agua no ha recibido en términos de política pública, la atención que merece como bien público esencial para la vida. Constantemente los gobiernos argumentan respecto a la escasez presupuestal para financiar la gestión integral del agua, señalando los altos costos que implica la generación de infraestructura y los procesos de participación social que conlleva (Sandoval et al., 2006).

En respuesta a esta problemática, se han desarrollado políticas públicas para la gestión de recursos naturales que destinan inversiones importantes al diseño y establecimiento de estructuras que permiten la captación de agua en poblaciones marginadas. Sin embargo, no siempre son logrados los objetivos propuestos en dichas políticas, como lo demuestran algunas evaluaciones (UNESCO, 2015); por lo tanto, la eficiencia de las inversiones se ve afectada.

En ese sentido, algunas de las políticas públicas en México están expuestas a ciertos factores que afectan su eficiencia, como la corrupción, que pudiera derivar de la asociación público-privada (Casar, 2015); la precaria coordinación interinstitucional y, la escasa participación ciudadana (FAO, 2015).

Dado que el problema de sobreexplotación a que se ha venido haciendo referencia requirió de intervención gubernamental, forma parte de la política pública ambiental mexicana en cuya atención intervienen organismos gubernamentales y no gubernamentales asociadas al uso del recurso.

En tal contexto, se propone elaborar un marco teórico para estudiar la problemática de la extracción intensiva del recurso hídrico, en respuesta a la falta de un concepto común a la participación de actores, de trabajo en equipo y de organización dentro de la política ambiental.

En tal sentido, Vásquez (2007) advierte que la complejidad que reviste el análisis de formación e implementación de las políticas en general requiere de un acercamiento teórico que estudie diferentes aristas. Es por ello que se analizarán desde el ERPP las relaciones e intervenciones que impulsan estrategias antes exclusivas del ente público, aunque sigue siendo un elemento importante en la orientación de políticas públicas, junto con actores sociales y privados.

Este enfoque, según Parmigiani (s/a), tiene posibilidades descriptivas y explicativas porque permite describir que una variedad de actores públicos y privados, con diversidad de intereses y recursos, interactúan formal e informalmente en diversos niveles subsistémicos durante el proceso de decisión e implementación de políticas públicas (Cruz, 2014).

### **3.3. Enfoque de redes de política pública**

En general las redes buscan enfocarse en el patrón de las relaciones formales e informales, dando forma a la agenda política y al proceso de decisión. El análisis de redes se basa en la idea de que una política se enmarca en el contexto de relaciones y dependencias (Parsons, 1995). Asimismo, las redes han servido para reconocer la

dependencia entre lo público y lo privado, las decisiones públicas surgen de los actores que interactúan en ámbitos sectoriales o plurisectoriales (Jordana, 1995).

Las redes de política pública (RPP) son el contexto catalizador, porque provocan una reacción en el desarrollo de un proceso, en este caso para la participación en la toma de decisiones en el proceso de elaboración de una política pública (Lecy *et al.*, 2015). Al mismo tiempo pueden ser entendidas como una forma de acción colectiva, puesto que diversos actores en red movilizan recursos, visibilizan marcos culturales y se inscriben en una estructura de oportunidad política para la toma de decisiones (Naranjo y Lopera, 2009).

Rhodes (1997), define a estas redes como la representación de una serie de vínculos institucionales, formales e informales, entre gobierno y otros actores, estructurados alrededor de intereses compartidos en la hechura e implementación de políticas públicas. Para este autor dichas organizaciones dependen de otras por sus recursos, porque para lograr sus metas necesitan intercambiar insumos con otras; esta interdependencia es una característica fundamental de las redes.

Por su parte, Chaqués (2004), indica que las RPP permiten analizar las relaciones de intercambio y negociación entre actores públicos y privados en el proceso de elaboración de las políticas públicas. De acuerdo con Bevir y Richards (2009), estas redes son aquellos procesos de interacción entre diferentes instituciones (públicos, privados y sociales) que participan en el diseño e implementación de políticas públicas mediante acuerdos, decisiones y asignaciones de recursos, en virtud de una concertación de programas o proyectos públicos.

En cuanto a Klijn (1998), expresa que las RPP son patrones más o menos estables de relaciones sociales entre actores interdependientes que toman forma alrededor de los problemas públicos. Por su parte Porras (2001), lo sintetiza como la estructura configurada por los vínculos, más o menos estables, que mantiene un determinado número de actores públicos y privados que intercambian recursos, materiales e inmateriales, en razón de su mutua dependencia en el proceso de formulación, decisión

y ejecución de las políticas públicas al interior de determinado ámbito sectorial o subsectorial.

De igual manera, Arenilla (2011) entiende a las RPP como un conjunto de actores, al menos uno de los cuales es una institución pública, que se relacionan entre sí de manera más o menos estable en el tiempo con la finalidad de influir, mediante el intercambio de recursos, en la definición o implementación de una política pública. Börzel (Arenilla, 2011) sustenta que tales redes vinculan una variedad de actores que comparten intereses comunes, aunque no necesariamente deben compartirlos y, por el contrario, pueden ser totalmente opuestos.

Los estudios de RPP se dedican a explorar las formas en que se diseñan las políticas dentro del contexto de una red de actores y organizaciones. Los propios analistas de políticas públicas pueden ser parte de una red sobre un tema, debido a que participan en la identificación de un problema, en el desarrollo y propagación de ideas, en la evaluación e implementación de las políticas (Jenkins, 1990).

Por lo tanto, el análisis de procesos políticos desde una perspectiva de redes implica que el analista centre su atención en los patrones de relación entre actores, sus interdependencias y la forma en que estos patrones e interdependencias influyen en el proceso (Cruz, 2014).

Del mismo modo, en las redes de políticas, se puede producir el equilibrio entre Estado y la sociedad, la interacción es la forma de llegar a consensos que permiten diseñar políticas hídricas. El sector del agua está caracterizado por una naturaleza interdisciplinaria, una complejidad de las relaciones y múltiples niveles de actuación. La complejidad de las relaciones en el proceso hace necesaria una estructura eficaz, garante que una pluralidad de opiniones sea considerada a la hora de tomar decisiones (García, 2016).

Estos planteamientos se vinculan con la crisis del recurso en los acuíferos de México, y por ende del Valle de Toluca, la cual ha delineado el proceso político que ha dado forma al entramado institucional de la gestión del agua subterránea. Dicha perspectiva

plantea que las instituciones en la materia son tanto el resultado, como el vehículo de procesos políticos, los cuales han moldeado el cambio institucional y sus resultados (Caldera Ortega, 2013).

Una forma de abordar el contexto de estas políticas es el Enfoque de Redes de Política Pública (ERPP), que permite el acercamiento empírico para analizar las relaciones entre los actores participantes en torno a la problemática expuesta y de esta forma conocer los alcances y limitaciones de esta aproximación analítica (Esquivel, 2014).

El enfoque de redes, se cimentó en los años 80, debido a la nueva lógica organizativa estructurada en las décadas de los 60 y 70, en cuanto a las transformaciones tecnológicas, la globalización, el agotamiento del modelo fordista, la flexibilización del trabajo, la reinención del gobierno (complejización y diversificación de la agenda pública), la creciente movilización e influencia de los intereses privados y la fragmentación del Estado a raíz de la transferencia de competencias y recursos hacia nuevas entidades políticas (Porras, 2001).

El enfoque de redes no sólo se presenta como un marco conceptual que pretende describir la complejidad de los procesos decisionales; también se ha desarrollado como una herramienta analítica útil para el estudio de las hechas de las políticas y tiene poder teórico. Desde esta perspectiva, se sugiere la necesidad de utilizar una perspectiva analítica integradora que pondere los diferentes factores intervinientes en el proceso de formulación de políticas públicas. Ello implica considerar la actuación y las estrategias de los actores, en el contexto estructural que provee la red, así como el ámbito político, económico y social más amplio en que las redes están insertas (Zurbriggen, 2011).

Dentro de este enfoque, existen dos dimensiones, el análisis cuantitativo de redes como una tipología de intermediación de intereses y su análisis cualitativo como una forma específica de gobernación; ambas dimensiones utilizan las redes como una herramienta analítica (Petruzzo 2004); la primera considera tal acercamiento como un método para estudiar estructuras sociales; las relaciones entre los actores se abordan en términos de su cohesión, equivalencia estructural y representación espacial,

utilizando métodos cuantitativos como clasificación jerárquica ascendente, tablas de densidad. La segunda dimensión está más orientada hacia los procesos; se enfoca menos en la simple estructura de interacción entre actores y más en el contenido de esas interacciones, utilizando métodos cualitativos como entrevistas en profundidad, análisis de discurso y de contenido (Tabarquino, 2016).

Por su parte, Klijn (1998), indica que este enfoque tiene sus raíces teóricas en la ciencia política y la ciencia organizacional; además, retoma diversos elementos de la teoría interorganizacional, tales como una estructura de autoridad no central, un poder con base en la necesidad de recursos, valores en conflicto, y el intercambio y flujo de recursos para la sobrevivencia de los actores que conforman la red.

Por su parte Benson (1982), aporta una idea de redes a partir de la teoría organizacional que distingue diversos tipos de intereses estructurales: grupos de demanda, grupos de apoyo, grupos administrativos, grupos proveedores y grupos coordinadores. No obstante, la configuración de las redes y sus tipos es diferente en cada tema y en cada política pública.

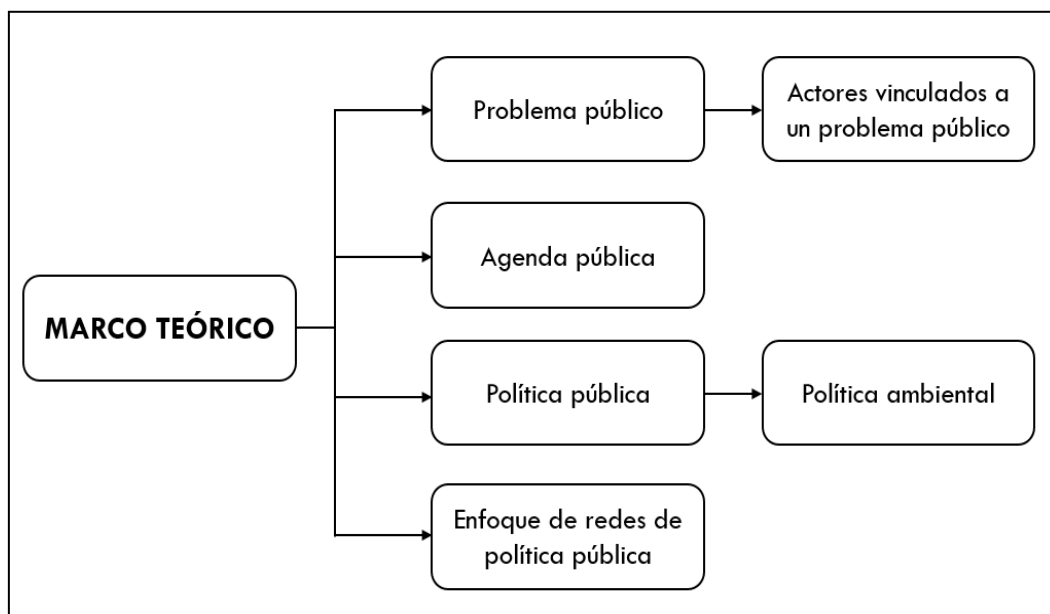
Las teorías organizacionales surgieron como un aporte a la solución de los problemas administrativos de la empresa industrial moderna bajo una mirada positivista, funcionalista y pragmática orientada más a la prescripción que a la comprensión del fenómeno organizacional, aspecto que influyó en la creación de una visión racional de la organización en la que no se conciben las relaciones de poder desde una perspectiva crítica (Zey, 1981). Además, implica entender los puntos de vista de los diferentes actores y sectores sociales, lo cual conlleva situaciones de disputa de intereses y poderes, así como afrontar la ambigüedad en la toma de decisiones, entre otros aspectos propios de las dinámicas de las organizaciones que prestan servicios sociales. Los estudios organizacionales son una alternativa para abordar estas situaciones ya que su orientación coincide con los objetivos de la gestión de servicios sociales públicos, al ser su objeto de estudio los fenómenos sociales que influyen en las organizaciones (Morales, 2012).

La rigurosidad en el análisis organizacional y de política pública a partir del enfoque de redes permite denotar, describir e inferir cuales son los tejidos que se forman y se estructuran, sustentado en un juego dinámico donde existen preferencias de diferentes actores que reflejan en interdependencia o independencia si la categoría es el bien común; el objetivo del Estado es la inclusión social de la ciudadanía de un país, pero para los actores que antes eran de carácter irrelevante (operadores y proveedores), su finalidad es la consecución de la eficacia y eficiencia productiva de carácter de mejoramiento continuo en las aplicaciones de su valor de uso (Tabarquino, 2016).

En este enfoque, se logra identificar las redes entre actores, sus intereses y recursos; las lógicas de poder que se generaron, sobre diversos niveles subsistémicos en el proceso de decisión y realización de políticas públicas. Ello evidencia cómo se genera una constelación de actores y un modo de interacción que refiere a las formas en que unos actores se conducen con respecto a los otros, en gran medida condicionados por el contexto político-institucional en que se desenvuelven (Zurbriggen, 2011).

En síntesis, el presente capítulo presenta los supuestos como base teórica para esta investigación, como se aprecia en la figura 12:

**Figura 12.** Proceso teórico



**Fuente:** Elaboración propia.



Con base en la figura y, a fin de abordar el Enfoque de Redes de Política Pública (ERPP) para esta investigación, en primer término, se debe conocer un problema público y los actores que lo vinculan. Una vez identificados, dicho problema es insertado a la agenda pública, con el propósito de generar una política pública que toma como referencia a la política ambiental, debido a que la problemática planteada por esta investigación aborda la sobreexplotación y gestión del Acuífero del Valle de Toluca.

Por tanto, ante su complejidad, se analizará desde el ERPP, lo cual permite describir una variedad de actores públicos y privados vinculados a la problemática en cuestión, además, de analizar la relación o vínculos entre ellos, además de sus intereses, problemas, estrategias, metas y la toma de decisiones.

Es por ello que, para esta investigación, el ERPP se basa en la dependencia de actores públicos, privados y sociales que han participado tanto en la sobreexplotación del AVT como en su gestión. De esa manera, se conoce la forma en que éstos compiten para incorporar sus ideas, intereses, demandas y valoraciones en ambos aspectos.

#### **Capítulo IV. Casos de estudio y metodología**

En este capítulo se aborda la gestión hídrica, que está vinculada a la demanda del líquido para satisfacer las necesidades de una sociedad en constante crecimiento. Al mismo tiempo permite identificar a las diversas instituciones relacionadas con la gestión del agua subterránea, las cuales representan un problema a causa de sus intereses particulares.

Otra parte corresponde a la aproximación teórica y a las propuestas metodológicas de casos similares al aquí estudiado. En ellas se identifica la ineficiente gestión del recurso hídrico y evidencia las interacciones entre actores vinculados a él, lo cual permite sentar las bases para su abordaje en esta investigación.

Para fines de esta investigación se retoma la metodología de Sanjuanero (2017), que establece la importancia de comprender el papel de los integrantes de una red y su postura frente a un problema determinado, como el que aquí se aborda, centrado en

las interacciones entre los actores en el marco de la sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca (AVT).

#### **4.1. Gestión, sobreexplotación y políticas públicas de los acuíferos**

##### **4.1.1. Gestión hídrica**

La gestión hídrica de una cuenca es un proceso administrativo complejo que induce a la regionalización de actividades económicas, sociales, naturales y políticas entre otras (Gil y Salcedo, 2017). Así, la gestión eficaz debe establecer una relación entre el uso del suelo y el aprovechamiento del agua en la totalidad de una cuenca hidrológica (Ortiz et al., 2017).

En la mayoría de los países existía la creencia de que las aguas subterráneas podían usarse sin mayores consideraciones. Esta forma de pensar ha dejado de tener sentido, pues durante el último medio siglo empezaron a surgir tensiones sobre las aguas subterráneas, que han ido aumentando de manera constante (UNESCO, 2015). La demanda de agua para las necesidades de la sociedad resulta cada vez más difícil de atender, a lo que se suma la sobreexplotación y la escasa disponibilidad de los recursos hídricos para sus diferentes usos (Caballero, 2014). En tal sentido, la UNESCO (2015) advierte que el óptimo aprovechamiento de las aguas subterráneas y la garantía de su sostenibilidad, dependen de una cuidadosa gestión y manejo.

Desde una perspectiva amplia sobre la gestión del agua, es posible identificar cuatro tipos de gestión: privada, pública, social y mixta. La gestión privada está ligada a la empresa y busca satisfacer intereses económicos empresariales. Mientras que en la gestión pública el actor central es el estado, responsable de elaborar políticas y crear un marco normativo adecuado con el recurso hídrico (Sandoval y Gunther, 2013).

Por su parte, la gestión social, también identificada como gestión comunitaria del agua, es entendida como la valorización de prácticas que mantienen las comunidades tradicionales. En ella es característico que las comunidades se organicen con base en la cooperación de sus miembros; además la producción se asienta sobre la satisfacción de necesidades básicas de sobrevivencia y reproducción, no sobre la lógica de la

ganancia. Por último, la gestión mixta se refiere a los acuerdos de gestionar el agua a partir de la cooperación y coordinación entre estado con actores privados o sociales (CNDH, 2018).

Es por ello que la gestión del agua es una cuestión de poder, en donde las reglas para tal fin son determinadas por autoridades que marcan el acceso, uso y control en los territorios donde interactúa (CNDH, 2018). En México como en otras partes del mundo, los cambios institucionales, leyes y normas, señalan en forma explícita la intencionalidad de crear y mejorar las capacidades de gobernabilidad orientadas a su gestión (Dourojeanni y Jouravlev, 2001).

#### **4.1.2. Gestión del AVT**

Uno de los instrumentos de la gestión del agua es la concesión de derechos y asignación del recurso. La función de planeación y control de los derechos de agua están asignadas a la CONAGUA, a través del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA). Sin embargo, y aunque el propósito es regular tanto la protección como la conservación del recurso hídrico, son deficientes el control de las extracciones y su aprovechamiento (Pineda et al., 2019).

La gestión del agua en el territorio mexicano está organizada en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA) y en 37 regiones hidrológicas formadas por agrupaciones de cuencas, en correspondencia con los límites municipales; formalmente son consideradas como las unidades básicas para la gestión de recursos hídricos. En México son 731 las cuencas hidrológicas para la administración de aguas superficiales (CNDH, 2018).

La CONAGUA, como actor principal en el manejo del agua en México, es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), responsable de medir, analizar y publicar el banco de datos de ocurrencia del ciclo hidrológico; impulsar el control social y técnico del agua bajo situaciones normales y extraordinarias; establecer políticas de protección y conservación de agua, así como el de programas para el desarrollo sustentable.

Además, tiene facultad para definir las políticas hidráulicas del país con el fin de formular, actualizar y verificar el Programa Nacional Hidráulico; definir y poner en práctica mecanismos financieros para apoyar el desarrollo hidráulico y el suministro de servicios de agua; planear, diseñar y construir las obras hidráulicas federales; así como asignar agua a los usuarios y otorgar los permisos y licencias (Bastida, 2017).

Este mismo autor indica que, con la CONAGUA como autoridad, el Estado ha incrementado su poder en el manejo del recurso desde 1995. También aumentó la participación de los gobiernos municipales al ganar recursos y capacidades ejecutivas (artículo 115 constitucional); aunque, éstas se ven limitadas, debido a que los organismos operadores de agua de los municipios están enfrentando problemas administrativos y de privatización de los servicios públicos, impulsados por los propios intereses de quienes manejan el agua en México.

Es por ello que, según García (2004), la CONAGUA debería propiciar la visión de gestión del agua en México considerando a los actores vinculados con el tema; mantener su carácter de autoridad del agua; llevar a cabo las funciones de normatividad que le permitieran establecer y coordinar la política hídrica del país; además, de generar los recursos económicos necesarios para el crecimiento y desarrollo de infraestructura hidráulica a nivel nacional.

No obstante, Arreguín et al. (2010), argumentan que, con la reforma de la LAN en 2004, se limitó la administración del agua en el país, debido a que se generaron diversos inconvenientes, como la publicación de la disponibilidad del agua, la vedas, reglamentos y reservas del recurso hídrico, mercado de agua, clasificación de cuerpos de agua, consejos de cuenca y grupos auxiliares; conceptos que no fueron instrumentados en su momento, lo cual conllevó a esta crisis.

Aunado a estas dificultades, otro aspecto que complejiza esta situación, es la cantidad de instancias que participan en la gestión del agua, cuya participación es susceptible de analizarse bajo un esquema de red.

Los Consejos de Cuenca son un medio institucional de la CONAGUA para coordinar a las dependencias y entidades federales, estatales y municipales y negociar con los usuarios del agua, persiguiendo como objetivo central tanto la formulación como ejecución de programas y acciones para mejorar el manejo regional del agua, apoyar los trabajos de desarrollo hidráulico y servicios relacionados, así como la preservación de los recursos de la cuenca. Estos consejos son plurales; foros abiertos en donde se ventilan los problemas y se acuerdan acciones. Uno de los más relevantes en México es el Consejo de Cuenca de Lerma-Chapala, junto al del Bravo (Río Grande) y el del Valle de México (Bastida, 2017).

Por otra parte, el mismo autor manifiesta que, el 18 de enero de 1999 se crea la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM). Como un actor local, es un organismo público, descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonios propios; tiene a su cargo el bombeo de aguas en varios puntos del acuífero del valle. Sin embargo, las acciones e intereses, de la CAEM se limitan a la explotación del acuífero para suministro de agua potable. Mucho menos está enfocada a la producción de agua desde un punto de vista ecosistémico. Esto se refiere a la conservación de agua y suelos, particularmente en las medidas para producir el vital líquido como la reforestación y la implementación de técnicas de infiltración a través de cuerpos de agua, entre otras técnicas. Por ello, a esta institución le hace falta un enfoque de sustentabilidad.

El Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero del Valle de Toluca (COTASAVT), según Bastidia (2017), se instaló formalmente el 3 de febrero de 2004, identificado como el primer comité en la entidad para hacer frente a la problemática del acuífero; además, la Agencia Alemana de Cooperación GTZ y la CONAGUA vigilan por el avance de las políticas públicas orientadas al manejo del agua subterránea al interior del COTAS, incorporando al gobierno y a la sociedad. Es decir, hasta cierto punto, está tomando en cuenta a los actores relacionados con el manejo o con la gestión del referido acuífero. El problema es que la coordinación y la representación por parte de algunos actores, en particular de los usuarios locales, no han sido genuinas y las agendas de los distintos actores son contrastantes.

El mismo autor refiere que una de las funciones del COTAS es la adecuación del marco legal y reglamentación del AVT. Por otra parte, para el fortalecimiento de política pública, el Comité busca el intercambio de experiencia con otros comités y organizaciones con perspectiva de género y planeación participativa.

Por ello, los comités locales, el acceso y uso del agua se rigen por usos y costumbres. Sus instalaciones (bombas, llaves de paso, tuberías, entre otras) han sido adquiridas con recursos propios o con aportaciones del gobierno, pero el mantenimiento y manejo de su infraestructura está solventado por la comunidad (Sandoval, 2011).

Además, por ser una estructura social que emana del consenso de la población, cuenta con su respaldo para dotar servicios a nuevos usuarios, cobrar el servicio y sancionar a usuarios por irregularidades. Para su aplicación, estas sanciones deben contar con la anuencia de la Asamblea General Comunitaria, por lo cual no pueden ser impuestas por el comité (Hinojosa, 2014).

Esta Asamblea está conformada por personas reconocidas por la población; es la institución democrática en las comunidades donde se desempeñan múltiples y diversas funciones más allá de la toma de decisiones comunitarias. Asimismo, tiene la facultad de asignar cargos mediante el nombramiento de los responsables para brindar servicio a la comunidad (Anzures, 2016).

Bastida (2017), indica que los derechos colectivos e inherentes de los pueblos originarios no fueron reconocidos legítimamente, al no ser considerados en la firma de convenio celebrado entre las instituciones federales y el gobierno del Estado de México en 1966; tampoco en las concesiones que emitía CONAGUA. Sin embargo, por medio de convenios informales, los pueblos continuaban usando el agua superficial para su sobrevivencia. El Estado permitió esta situación para evitar mayores conflictos.

Además, el mismo autor hace referencia que, hubo ciertas consideraciones en el convenio para que, los pueblos recibieran agua potable del acuífero y algunas obras pequeñas de infraestructura. Pero, con el crecimiento de la población, han quedado obsoletas y el acceso al recurso está cada vez más restringido. Es así que la gestión y

la acción colectiva de los pueblos para el acceso al líquido se ha incrementado. La falta de información, conllevó a los representantes y autoridades tradicionales de los pueblos a gestionarlo para cubrir las necesidades de sus comunidades: mayor volumen de agua, obras de infraestructura hidráulica y de servicios, entre otras.

Para los pueblos, cada vez son más agravantes sus condiciones de vida, dado el racionamiento del agua potable: algunas manzanas la reciben solo por algunas horas, cada ocho días. Esta situación ha llevado a interacciones, conflictos y negociaciones con las autoridades que manejan el Sistema Lerma con la CONAGUA, y con los organismos operadores municipales. La tensión social ha trascendido incluso hacia otras dependencias gubernamentales, tanto federales como locales. El diálogo de los actores se ha dado, no por la buena voluntad del gobierno, sino por las estrategias de los actores locales en esta lucha (Bastida, 2017).

Esta red de actores institucionales, tanto gubernamentales como no gubernamentales en la gestión del agua, ha propiciado problemas administrativos, entre los que destacan la sobre concesión en los acuíferos, la apertura de tomas ilegales de pozos e invasiones en cuerpos de agua (Arreguín et al., 2010).

Es por ello, que la CONAGUA como instancia federal en el manejo del recurso otorga y supervisa tanto las concesiones como la veda del AVT; estos procesos están a cargo de los altos mandos de dicha instancia, lo que produce una interacción de complicidad con diversos actores vinculados al uso del recurso. Ejemplo de ello es el sector privado a quien CONAGUA, a cambio de retribuciones personales, le informa sobre la identidad de campesinos que poseen concesiones de pozos de riego, pero ya no la utilizan, para que se acerquen a ellos para obtener el recurso (Bastida, 2017).

En la práctica, no solo el gobierno ejerce poder de decisión sobre la extracción del recurso hídrico, sino también los particulares (empresas privadas) han conseguido las concesiones de la CONAGUA, incluso aquellos con pozos clandestinos, que por tanto no se encuentran en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA).

De ahí que, la sobreexplotación esté acarreado problemas directos en las poblaciones del Valle de Toluca, donde los pobladores se están organizando; en particular cuando el líquido escasea en sus casas, se organizan mediante la acción colectiva para cuestionar a las autoridades responsables de su manejo en su comunidad y en la región (Bastida, 2017).

Asimismo, los problemas de participación social en la gestión del agua subterránea se derivan de diversos factores, como la forma en que se planea la política, la inexistencia de un espacio de interacción social y la carencia participativa con cesión de poder. Lo anterior, a pesar de que, desde la década de los 90 se planteó una gestión participativa de los acuíferos, dentro del marco de la gestión integral del agua, teniendo a la cuenca como unidad de gestión y a los consejos de cuenca como instituciones gubernamentales y de concertación con representantes de los usuarios (Moreno et al., 2010).

Cabe mencionar que, las instancias académicas han jugado un papel preponderante en la investigación, cuyos resultados han sido importantes para la gestión respecto al recurso hídrico. Instituciones como el Centro Interamericano de Recursos del Agua (CIRA), hoy en día denominado Instituto Interamericano de Tecnología de Ciencias del Agua (IITCA), el Instituto de Geografía de la UNAM y El Colegio Mexiquense A.C., entre otras, son actores cada vez más importantes en las decisiones para el manejo del agua, ya que producen conocimiento científico que puede ser aplicado para lidiar con el problema desde una perspectiva sustentable (Bastida, 2017).

En tal contexto, diversos factores han propiciado la insustentabilidad del modelo de vida de la población, al poner en riesgo la disponibilidad del líquido; tales factores son la carencia de una visión integral con base en la gestión del agua, el trabajo individual y aislado de diferentes actores vinculados al sector hídrico, la deficiente coordinación entre los tres ámbitos de gobierno, la escasa participación de los usuarios y de la sociedad. A ello se suman los conflictos por el recurso hídrico, que enemistan ya sea a los usuarios, estados o países (Guerrero, 2004).



Es decir, las relaciones de poder se han dado principalmente con el Estado quien ejerce el dominio sobre el recurso. La decisión de defender el agua, ha llevado a la población a enfrentar no solamente a las instituciones gubernamentales, sino también a las no gubernamentales; esto ha provocado que los actores vinculados al manejo del agua subterránea aumenten o se diversifiquen.

En consecuencia, existe una lucha constante y creciente por la obtención del recurso hídrico, ya que por una parte los organismo operadores encargados de la gestión del recurso tienen varios propósitos, entre ellos obtener ingresos vía el pago del agua para brindar un mejor servicio; asimismo, concientizar sobre su uso y, vigilar la recarga del acuífero para poder extraer el recurso. Por otro lado, figuran los usuarios que día a día aumentan, lo cual incrementa la necesidad de obtener el recurso, principalmente por la expansión demográfica, agrícola e industrial.

Además, El AVT está sometido a una intensa extracción de sus aguas subterráneas, a fin de cubrir las demandas de las actividades tanto poblacionales como industriales, lo que conlleva diversos efectos negativos, como descenso en los niveles piezométricos, agrietamientos, hundimientos de construcciones. Asimismo, como lo manifiesta Expósito (2012), este acuífero presenta problemas con el descenso continuo de sus niveles, lo que aumenta el peligro de contaminación.

Existen casos de estudio similares a la problemática del AVT, donde se desarrollan modelos y enfoques teóricos a fin de ponerlos a prueba, pero sobre todo para comprender las diferentes expresiones de participación social y organización de los nuevos actores en la arena pública y política (Porrás, 2012).

#### **4.2. Experiencias en gestión de acuíferos**

Uno de los principales actores en el fenómeno de estudio es la CONAGUA. López (2013) refiere que tiene la facultad de administrar el agua, por lo que sigue autorizando permisos de extracción del acuífero en zonas de veda; además tiene bajo su facultad al Registro Público de Derechos del Agua (REPDA) y no permite que otros organismos tengan acceso o realicen acciones de supervisión o monitoreo. Esto generó

incertidumbre entre sus concesionarios y asignatarios que desconocían los volúmenes de líquido que eran concesionados, lo que dio lugar a información no confiable respecto a la explotación del agua; además, no existe registro sobre la cantidad de aprovechamiento del recurso.

En el contexto del territorio nacional mexicano, Rojas (2013), plantea que el actual es un contexto neoliberal y democrata, cuya principal característica es la privatización, donde la administración privada es más eficiente que la pública y los conflictos por el uso del agua se derivan de la contraposición de intereses de los actores participantes. Tales intereses están ligados con la escasez de la cantidad y calidad de este recurso en las zonas rurales y urbanas; también con la contaminación y sobreexplotación, tanto de aguas superficiales como de mantos acuíferos, donde la cuestión es atender el discurso de democratización y neoliberalismo, o los reclamos sociales, producto de dicho discurso que sólo favorece a una parte de la población.

En este marco de ideas, la investigación de Caldera (2013) analiza la disputa entre proyectos políticos en torno a la gestión del agua en el acuífero del Valle de León, Guanajuato, y del Valle de Aguascalientes, ambos afectados por la sobreexplotación. Analíticamente pone la atención en el tipo de relaciones entabladas entre los actores públicos y privados vinculados en la gestión del agua subterránea, así como en los arreglos institucionales que moldean dichas relaciones a partir de la perspectiva de redes de política pública.

Dichos casos presentan un escenario de redes de política fragmentadas, donde cada actor se comporta de acuerdo a sus propias necesidades e intereses inmediatos, pero teniendo como marco de referencia para la acción, un conjunto de ideas que hacen referencia prioritariamente al principio del agua como bien económico, que se materializan en estrategias que intentan hacer frente al problema de la distribución del agua como bien escaso. También, se identificó una clara disputa entre actores que defienden ideas divergentes en torno a la sobreexplotación, uso y conservación del acuífero.

Por su parte, Nieto (2015), indica que es apremiante generar dimensiones y dinámicas sociales que interactúen para detener o mitigar los procesos antropogénicos destructores del medio ambiente. Para el caso de la sustentabilidad de los acuíferos de la Cuenca del Alto Lerma, considera pertinente abordarlo mediante enfoques sistémicos y metodológicos, que permitan planificar holísticamente la investigación para que contribuya a la construcción de paradigmas viables.

Con base en ello plantea que lograr una gestión sustentable de los recursos hídricos en los territorios adscritos a los acuíferos de la Cuenca del Alto Lerma, depende de la vinculación de los dos actores preponderantes del sistema: el Gobierno y la sociedad. Derivado del análisis efectuado en esa zona, concluyó que ambos entretejieron procesos inerciales que derivaron en la deficiente administración del recurso hídrico.

En tanto, Pacheco (2015), intenta contribuir a la comprensión del manejo de agua en el municipio de Aguascalientes, que ofrece un caso de estudio muy importante en política hídrica. El autor identificó que los intereses privados han predominado y capturado a los alcaldes, con la pretensión de permanecer durante más tiempo con la concesión del servicio de suministro del vital líquido. Esta investigación esclarece la realidad de una ineficiente coordinación en materia de saneamiento y suministro de agua en Aguascalientes, así como un enmarañamiento de las responsabilidades de cada ámbito de gobierno, donde resulta difícil justificar a cuál de ellos le corresponde encargarse del servicio de saneamiento, a pesar de que la obligación primaria es del municipio.

Visto desde un enfoque institucionalista, la combinación de una estructura regulatoria deficiente para el manejo del recurso hídrico y una serie de reglas informales que se han ido estableciendo a lo largo de los últimos años, han solapado tácitamente la ineficaz gestión del suministro del agua en la ciudad de Aguascalientes y en sus municipios conurbados. Esto ha contribuido a la creación de un círculo vicioso donde los perdedores son tanto los gobiernos municipales, por su incapacidad para proveer del servicio en tiempo y forma, como los usuarios del recurso hídrico.

En el marco internacional, Nijsten et al. (2018), en su investigación respecto a las aguas subterráneas transfronterizas de África, definieron indicadores basados en la

cantidad y calidad del agua, así como también en factores socioeconómicos y relacionados a la gobernabilidad. Estos indicadores, que desarrollaron mediante encuestas, permitieron capturar el estado actual y hacer proyecciones de los acuíferos transfronterizos. De ahí, se identificó que estos acuíferos están sujetos a conflictos de intereses, ante la asignación desigual de recursos y, por las diferentes capacidades de gestión dentro de los contextos sociales, económicos y ambientales.

Estos autores advierten que, lograr enfoques equilibrados necesita tiempo y que, debido a su singularidad, cada acuífero transfronterizo requiere diferentes niveles de estudio y cooperación. El apoyo internacional ha facilitado los enfoques de gestión relacionados con las evaluaciones técnicas y el desarrollo de marcos legales e institucionales. Dicho apoyo impulsa a soluciones de corto plazo, mientras que los procesos críticos de creación de confianza tardan más tiempo en desarrollarse.

Uno de los hechos que analiza Muñoz (2016), es el proceso de concentración de tierra y agua en el valle de Ica y sus implicancias para la actuación del Estado y la acción colectiva. Identificó que, un acelerado proceso de concentración de ambos factores en función de los beneficios generados por el mercado, debilita la capacidad estatal e inhibe la acción colectiva para la conservación del acuífero, porque los grandes productores operan con el objetivo de alcanzar la mayor rentabilidad de sus cultivos, despreciando la conservación del recurso común. De ahí que la acción colectiva de los productores no tiene éxito en la conservación del acuífero, pues los altos beneficios inmediatos de su explotación son el principal incentivo para los agroexportadores.

El mismo autor manifiesta que en estas circunstancias, el Estado puede utilizar su capacidad de intervención para encontrar una solución sostenible al problema de los acuíferos de Ica, cuya situación es de emergencia hídrica. La acción del Estado debe evitar, por tanto, la emisión de disposiciones contradictorias con sus propias normas en el uso de los acuíferos y no generar incentivos para la perforación de nuevos pozos, como lo ha venido haciendo, contribuyendo al deterioro del recurso hídrico. Sin embargo, los agentes privados con poder prefieren desenvolverse sin la regulación estatal para la extracción del agua subterránea, pero paradójicamente proponen y

demandan mediante la acción colectiva, fuertes subvenciones públicas para infraestructura de riego mayor.

Por su parte, Bertazzo (2018), desde un contexto general, analiza el régimen internacional de los acuíferos, teniendo en cuenta las normas generales aplicables y los proyectos de la Comisión de Derecho Internacional (CDI). De ahí que, en el artículo 8 de la CDI, refiere a la obligación de los Estados para intercambiar datos e información sobre el recurso. No obstante, la falta de información genera problemas de regulación y gestión.

Una perspectiva bajo la cual se han realizado algunos acercamientos al tema, son meramente técnicos, como el Avalos *et al.* (2014), quienes plantearon técnicas de interferometría radar INSAR-Persistent Scatterer, que permitieron obtener datos puntuales de deformaciones superficiales del terreno con valores máximos de -69.67 mm/año. Los procesos de subsidencia guardan su expresión en la superficie debido a la cantidad de población que depende del recurso agua del Acuífero del Valle de Toluca.

La aplicación de este método es ideal en ambientes urbanos, donde la integración de geotecnologías (gestión de la Información Geográfica Digital) y monitoreo *in situ*, conforman una herramienta potencial para la toma de decisiones, tanto inmediatas durante algún evento de emergencia, como en los planes de desarrollo urbano, con la finalidad de gestionar y atenuar el impacto socio-ambiental por la explotación intensiva del acuífero.

Otro estudio también de orden técnico corresponde a Esteller *et al.* (2015), quienes evaluaron el índice de vulnerabilidad de contaminación del acuífero del Valle de Toluca, mediante la aplicación del método SINTACS. La evaluación mostró los escenarios de impacto ordinario e impacto notable; es decir, las zonas boscosas que no tienen algún impacto notable por actividades antrópicas (zona del Nevado de Toluca y la Sierra de las Cruces). En cuanto a las áreas (planicie del valle) adaptadas a actividad antropogénica extensiva como cultivos, se identificó que presentan tratamiento con

mejoradores de suelo y abonos químicos, vertido de aguas residuales, áreas de descarga incontrolada, colectores, áreas industriales activas y áreas urbanizadas.

Estos autores destacaron la importancia de diseñar estrategias de monitoreo y control de la contaminación a fin de establecer un seguimiento de las zonas de agrietamiento. Además, consideraron relevante valorar la concentración de pozos de extracción de agua en la zona de agrietamientos y sus alrededores, ya que, en caso de ser pozos de escasa profundidad, pueden presentar algún grado de contaminación, en tanto aquellos de extracción profunda, pueden agudizar los agrietamientos, aumentando a futuro el área afectada.

Es por ello que, los argumentos teóricos sobre el enfoque de redes de política pública (ERPP), servirán de base para abordar el entramado de relaciones entre actores de los sectores público, social y privado vinculados a la sobreexplotación y gestión del Acuífero del Valle de Toluca.

Las redes de política pública representan una valiosa herramienta para profundizar en el estudio de las políticas públicas. En términos generales son el conjunto de relaciones estables que vinculan a una variedad de actores que comparten intereses comunes en referencia a una política. Su importancia radica en que funcionan como estructuras que permiten comprender el papel individual de sus integrantes y su postura frente a un problema determinado.

Esta perspectiva centra su atención en los recursos de que disponen los actores para su juego político en la red, así como la dependencia entre unos y otros, a partir de los recursos del resto de participantes; estos aspectos se traducen en las variables de análisis que rigen este tipo de investigaciones. De tal forma que el enfoque permite tomar en consideración las relaciones que se tejen en las redes, analizar y explicar el papel de los diferentes participantes en el tema de estudio (Cruz, 2014).

En suma, el acercamiento a casos de estudio, tanto nacional como internacional, tuvo el propósito de identificar aquellas problemáticas similares a las del Acuífero del Valle

de Toluca y los actores intervinientes, a fin de incorporar los elementos más importantes en los instrumentos para el trabajo de campo.

En términos generales se pudo observar respecto a la gestión del recurso hídrico, que las instituciones ofertan concesiones para extraer el líquido, incluso en algunos casos cuando están en veda; por otra parte, desde un contexto neoliberal y atendiendo los reclamos sociales sobre la gestión del líquido, se sugiere la privatización del agua, donde la administración privada es más eficiente que la pública.

Asimismo, en las redes de política pública existen relaciones entre los diversos actores en la gestión del agua, donde cada uno de ellos se comporta de acuerdo a sus intereses; otras cuestiones que son visibles en estos casos son: la deficiente relación entre Gobierno y usuarios del agua para lograr una gestión sustentable del recurso hídrico; y la falta de información respecto al estado actual, calidad y disponibilidad entre sectores que comparten un acuífero, lo que genera problemas de gestión del líquido.

Por ello, la extracción intensiva de la que ha sido objeto el Acuífero del Valle de Toluca, hace pertinente el análisis de su sobreexplotación como problema público desde una propuesta metodológica basada en un enfoque teórico que analice las relaciones entre actores vinculados a esta problemática, por lo cual el enfoque más pertinente es el de redes de política pública.

### **4.3. Metodología**

En esta investigación se plantea que las interacciones que han mantenido los actores identificados respecto a la sobreexplotación del acuífero del Valle de Toluca, han dado como resultado su deficiente gestión.

De esta forma, se adopta la propuesta metodológica de Sanjuanero (2017), quien desde una perspectiva integradora, considera los diferentes factores intervinientes, la inclusión de la complejidad estructural, así como la actuación y las estrategias en el ámbito político, económico y social de las redes a identificar durante la investigación.

La autora adopta elementos de los modelos de análisis de RPP propuestos por Waarden (1992) con la dimensión estructural y de Ignacio Porras (2001), con el análisis posicional. Ambos tipos de análisis serán utilizados para esta investigación.

#### **4.3.1. Dimensión estructural**

De Waarden (1992) se retoman tres categorías para el análisis estructural: 1) actores, 2) relaciones y 3) multiplicidad.

1) La primera, indica que el punto de partida para identificar una red de política, o *policy network*, es su número de integrantes, seguido del tipo de actores que los vinculan y están en una situación de interdependencia, porque requieren de otros para tener acceso a mayores recursos y así obtener mejores resultados en la arena política. Según Enjorlas (2010), es básico tener en cuenta el papel de los actores como agentes, tanto para el proceso de desarrollo, como de la implementación de políticas públicas. Fleury (2002), advierte que no puede obviarse el hecho de que cada actor tiene sus objetivos particulares, pero que al conformar parte de una red se auto limitará, al ser consciente que su participación es una consecuencia de carencias.

Por tanto, esta investigación reconoce que, cada actor, sea público o privado, tiene objetivos particulares en materia de aprovechamiento hídrico; pese a ello, se asocia o agrupa intencionalmente con otros, con el fin de obtener el mayor aprovechamiento del recurso subterráneo.

2) La segunda categoría, correspondiente a las relaciones, alude al efecto colectivo de estos vínculos, porque ayudan a generar confianza y mantener una norma de reciprocidad generalizada. En el caso de una red, los actores persiguen objetivos comunes que no pueden conseguir por sí mismos, por lo cual las relaciones interdependientes nacen de su necesidad por recabar apoyo y generar participación en la definición e implementación de las políticas. El grado de relación dependerá tanto de los actores como de sus propios objetivos, recursos y funciones, aunque se debe considerar que, en el camino de la interdependencia, todos los actores que intervienen tienen algo que ganar (Sanjuanero, 2017).



Por tanto, las relaciones se conciben como un juego donde sus participantes deben maniobrar para tomar ventaja. La relación estructural entre las redes de políticas, es el elemento crucial en lugar de las relaciones interpersonales entre los individuos en esas instituciones. En consecuencia, el poder en las relaciones se ve influido por el tamaño de las organizaciones, su grado de centralización o el monopolio de representación (Sanjuanero, 2017).

En esta categoría, las redes se muestran como relaciones entre diversos actores que interactúan entre sí para lograr un objetivo común, convirtiéndose en herramientas para corregir la gestión y obtener un conjunto de nuevas ideas, con el propósito de mejorar la toma de decisiones respecto a un tema o problemática en específico.

3) La última categoría, multiplicidad, refiere a la diversidad de actores que influyen en el proceso político, decisión, ejecución o control de actividades públicas. Además, evidencia la existencia de una sociedad multicéntrica, donde se organizan distintos núcleos de unión que, a su vez, tienden a modificar la verticalidad Estado- Sociedad, basada en la reglamentación y la subordinación, hacia una orientación basada en relaciones más horizontales, que favorecen la diversidad y el diálogo (Fleury, 2002).

El Estado ya no es un actor unificado, sino una multiplicidad de actores, conectados débilmente por numerosas reglas que no evitan el predominio de direcciones particulares y específicas por parte de cada uno de sus agentes. Habrá entonces que pasar a plantear dinámicas, relaciones y formas de desarrollar las prácticas sociales, considerando las redes y no los actores como las unidades básicas de análisis. Por tanto, el concepto de multiplicidad se refiere a diferencias y variaciones entre los actores, las relaciones y los recursos de que dispone una red y que determinan su complejidad (Sanjuanero, 2017).

#### **4.3.2. Análisis posicional**

Otro aporte de este tipo de análisis es el de Hanneman y Riddle (2005), para quienes las posiciones de los actores en la red tienen múltiples facetas, reforzando o contradiciendo dichas posiciones. Es decir, pueden estar enlazados a otros de forma

cercana en una red relacional, pero pueden estar muy distantes de algunos más. Los autores sostienen que, en el análisis de redes, por lo general, se describe cómo un actor está inserto en una red relacional en la medida que se le imponen restricciones y se le ofrecen oportunidades; de esta forma, aquellos que se enfrentan a menos restricciones y tienen más oportunidades que otros, están en posiciones estructurales favorables y, por tanto, de mayor prominencia.

Sanjuanero (2017) conceptualiza como posición, la ubicación de un actor respecto al conjunto de la red, lo cual le permite o limita el acceso a relaciones, información y otros recursos tangibles o simbólicos.

Según Porras (2001), el análisis de posición incorpora tres principios: 1) centralidad-poder 2) intermediarismo y, 3) prominencia-liderazgo.

#### **4.3.2.1. Centralidad-poder**

El poder es influenciado por el tamaño de las redes, su grado de centralización o fragmentación, o un monopolio representativo. Una específica distribución del poder puede ser un motor para el cambio estructural y en el dominio sobre la red (Porras, 2015). Las relaciones de un actor o la configuración de sus vínculos con otros, le confieren beneficios; sin embargo, no son homogéneos para todos los actores, ni sus relaciones mutuas representan las mismas fuentes de poder, dado que los recursos que controlan o poseen, determinarán su posición en la red, así como sus oportunidades de ejercer el poder o limitarlo (Sanjuanero, 2017).

Por su parte, Vázquez (2013), sostiene que el poder potencial que las organizaciones poseen para interactuar con otras redes, es resultado de los recursos con que disponen, bien sean tangibles o no, así como de su capacidad para establecer y seguir reglas del juego donde intercambiarán más recursos.

Dicho autor, manifiesta también que el poder de cada actor en una red depende de su centralidad y los vínculos exógenos, que le favorecerán con mayor prontitud acceder a recursos y movilizarlos; así, el poder reside en el margen de libertad que dispone un actor, así como la incertidumbre que genera su comportamiento, la cual a su vez

incrementa su capacidad de control de otros actores; pero esta incertidumbre debe ser congruente según el recurso deseado y a los intereses de los actores que confluyen en él.

Cuando un actor se localiza en una posición favorable, se enfrenta a menos restricciones y tiene más oportunidades que otros; recibe mejores ofertas en los intercambios y es receptor de atención por parte de actores con posiciones menos favorables. Al disponer de mayores vínculos, los actores pueden tener formas alternativas de satisfacer necesidades y por tanto son menos dependientes de otros, así como conseguir más del conjunto de los recursos de la red. Tener más vínculos, les posibilita tener intercambios con otros, pudiéndose beneficiar de esa posición (Hanneman y Riddle, 2005).

De esta forma se evidencia cómo el poder del actor central, no es un atributo del individuo, sino un producto de las relaciones de un actor con otros. Por tanto el poder se obtiene de la ocupación de posiciones ventajosas en las redes de relaciones, cuyas fuentes básicas son el grado, la cercanía y la intermediación (Sanjuanero. 2017).

Por su parte, Porras (2001), manifiesta que un actor central es donde está el centro de la decisión de la red; éste representa a quien participa día a día en las discusiones políticas y la definición de resultados.

#### **4.3.2.2. Intermediarismo**

En este principio, el actor desempeña un rol similar al de la centralidad, al tener capacidad de controlar sus interacciones y, por tanto, ejercer control los procesos de interacción. El actor intermediario es un tercero neutral y lejano a las dos partes, quien facilita la continuidad de la negociación en caso de que haya un desacuerdo que a simple vista parece irreconciliable (Restrepo y Málaga, 2001).

Los actores intermedios son aquellos que influyen en el centro de forma discontinua mediante sus alianzas (Porras, 2001). Por su parte Fleury (2002), indica que las redes constituyen un nivel intermediario crucial para entender procesos de movilización, ya que por medio de esas redes las personas interactúan, influyen unas en otras y

participan en negociaciones, al mismo tiempo que producen esquemas de motivación, necesarios para la acción colectiva.

Para Klijn (1998), la intermediación representa un medio para establecer los canales de comunicación e intercambio de información, experiencia y recursos. Así, el intermediario trata de influir en las diversas características de las redes, como la intensidad, la multiplicidad de los proveedores, la simetría, la agrupación y la centralidad de la red, proponiendo estrategias y facilitando los procesos de interacción y la función de la red de acceso, consulta, negociación, coordinación o cooperación con otras agencias, las cuales pueden dar forma a las relaciones de manera formal o informal, vinculando a grupos de interés en la formación e implementación de las políticas públicas.

Para este principio se concluye que el intermediario es un actor que facilita los procesos entre redes, con el fin de producir esquemas cognitivos y de motivación, que son necesarios para la acción colectiva.

#### **4.3.2.3. Prominencia-liderazgo**

En este principio, los actores tienen recursos que intercambian en el proceso de interrelación y negociación, evidenciando la capacidad del líder de la red para asegurar que sus integrantes se sujeten a la decisión (Zurbriggen, 2011).

Las capacidades que debe desarrollar, son: compromiso social, interés por el bienestar del entorno donde habita; capacidad de ayuda voluntaria sin fines de lucro, poseer competencias y habilidades para realizar tareas, ser experto en el tema, capacidad para generar mejoras desarrollando adaptaciones o nuevas acciones, dirigir y mantener la conducta hacia un propósito común; capacidad de compartir conocimiento, así como la apertura para nuevos aprendizajes, empleo de herramientas que facilitan el logro de los trabajos, capacidad de dirección y gestión (Robeson, 2009).

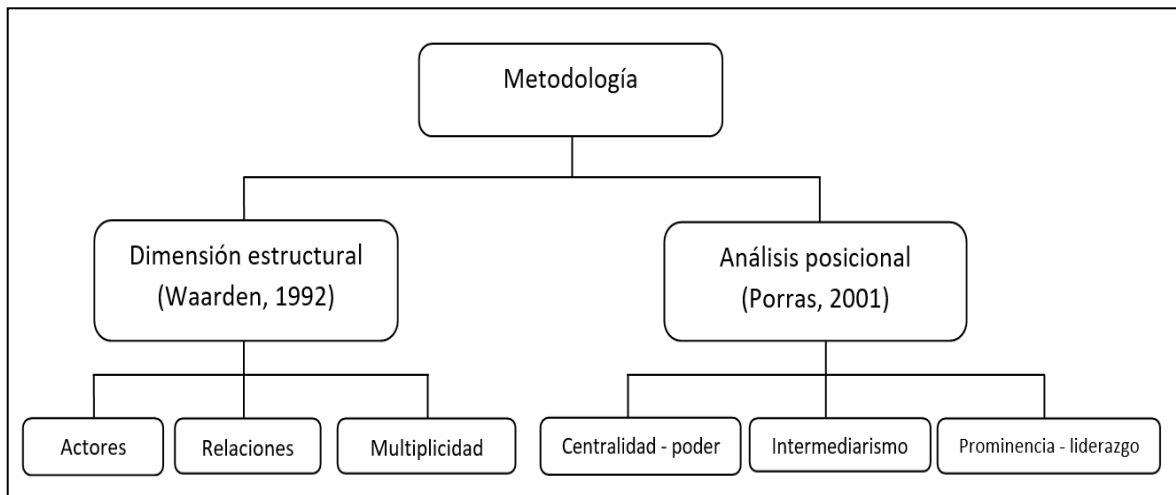
De tal forma que los roles del liderazgo tienden a cambiar a lo largo del tiempo, debido a que otros miembros de la red tiendan a generar o adquirir nuevas habilidades y de esa manera asumir el liderazgo.

Los líderes son actores prominentes que interpretan la voluntad o necesidades sociales y movilizan la acción necesaria para transformarlas en realidades y soluciones. La prominencia se define como la deferencia de los individuos hacia aquellos actores que, sin poseer un cargo formal en la estructura de una red, mantienen el reconocimiento de la autoridad y la población como líderes, sobre todo de opinión (Sanjuanero, 2017).

Destaca el hecho de que, en las aportaciones de estos autores, particularmente el intercambio de recursos y la interdependencia están presentes en otras categorías o principios.

La figura 13 resume los dos tipos de análisis que soportan el esquema metodológico en que estará basada la presente investigación, así como sus respectivas categorías que orientarán el trabajo de campo.

**Figura 13.** Categorías de estructura y análisis en la metodología



**Fuente:** Elaboración propia con base en Sanjuanero (2017).

Dado que esta investigación está centrada en el análisis de redes, se reitera su naturaleza cualitativa, pues utiliza técnicas basadas en observación no participante, mediante las cuales se identificarán las redes, su estructura y las formas de interrelación posicional de sus actores conforme a la dinámica que se identificará. Asimismo, se efectuarán entrevistas semiestructuradas dirigidas a los actores clave en el proceso decisorio y de operación en los diferentes escenarios (Sanjuanero, 2017), respecto a la gestión y sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca (AVT).

#### **4.4. Diseño de instrumentos de investigación**

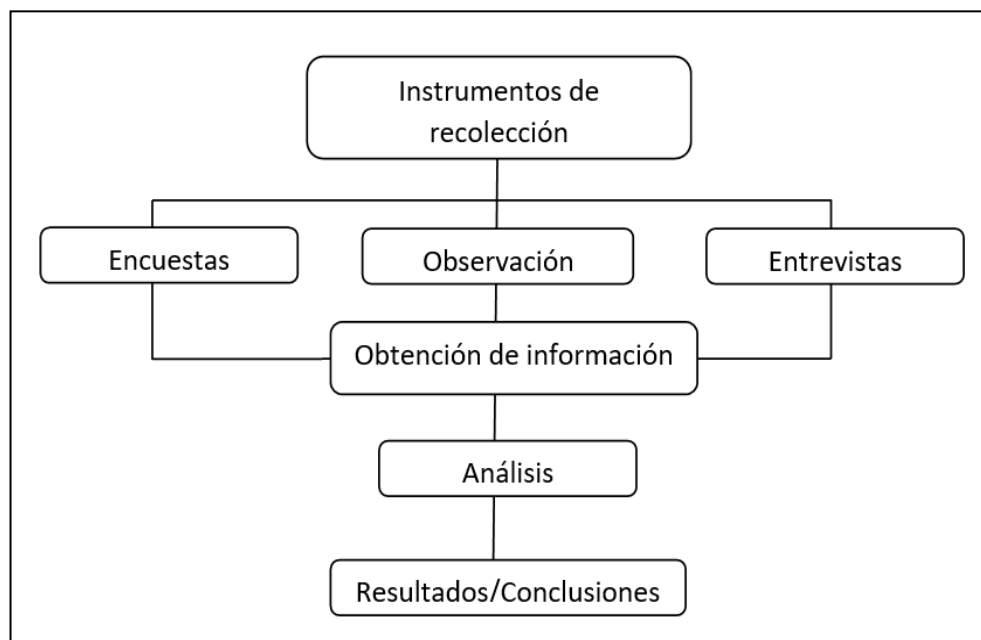
En concordancia con ello, la presente investigación adopta un carácter cualitativo porque permite una recolección de datos flexible y sensible al contexto social en el cual se producen, cuyo método de análisis posibilita comprender la complejidad, el detalle y el contexto (Mason, 1996).

Al respecto Morse (2003), añade que se recurre a la investigación cualitativa cuando se conoce poco acerca del tema, el contexto de la investigación se comprende de forma deficiente, los límites del campo están mal definidos, el fenómeno no es cuantificable y la naturaleza del problema es conflictiva por sí misma.

De acuerdo con Maxwell (1996), la investigación cualitativa favorece la comprensión del contexto de los actores, así como identificar fenómenos e influencias no previstas para generar nuevas teorías fundamentadas en ellos; también comprender los procesos por los cuales los sucesos y acciones tienen lugar. Además, permite desarrollar explicaciones causales válidas analizando cómo determinados sucesos influyen sobre otros (Maxwell, 2004).

Por ello, el trabajo de campo (Figura 14) permitirá comprender el problema de la sobreexplotación y la gestión del Acuífero del Valle de Toluca, a partir del análisis de Redes de Políticas Públicas (RPP). Para tener un mejor entendimiento sobre la conformación de la red, serán utilizados dos instrumentos. En primer término, las encuestas recopilarán las opiniones de los pobladores que padecen la sobreexplotación del acuífero; por su parte, las entrevistas semiestructuradas permitirán identificar a los actores vinculados con la problemática de las extracciones intensivas del acuífero y develar sus relaciones, intereses, limitaciones y oportunidades respecto al recurso hídrico subterráneo. Esta información aportará elementos para proponer en la última parte de la investigación, medidas orientadas a frenar o a disminuir las extracciones intensivas en el AVT.

**Figura 14.** Investigación de campo para la obtención de información, análisis y resultados



**Fuente:** Elaboración propia

Del mismo modo será utilizada la observación como una herramienta que permite al investigador tener evidencia directa de lo que visualiza y percibe en los distintos escenarios a los que acuda (Denscombe, 2010). Es por ello que esta técnica permitirá observar las afectaciones de la extracción intensiva del AVT en el pavimento y, en viviendas, escuelas, edificios públicos, hospitales y, centros de salud, entre otros inmuebles.

#### **4.4.1. La encuesta**

Es una de las técnicas de investigación más utilizadas en ámbito social; por su extensión se ha convertido en un referente obligatorio de los métodos de investigación (López y Fachelli, 2015), sobre todo para realizar investigaciones en ciencias sociales (Saavedra, 2001).

Esta técnica es empleada para identificar las áreas de necesidad al priorizar problemas; permite analizar las necesidades en un determinado lugar (Carrera, 2015). La mayoría de encuestas utilizan una muestra de su población para medir sus características (Saavedra, 2001; Jansen, 2013; Martín y González, 2019). Además, los

estudios por encuesta constituyen una fuente importante de conocimiento de la realidad social y una herramienta esencial en la investigación (Martín y González, 2019).

Asimismo, esta herramienta es útil porque es aplicable a toda persona, sea para analfabetos, con alguna discapacidad o que se les dificulte proporcionar una respuesta escrita. También, permite captar mejor el fenómeno estudiado, pues da la posibilidad de observar gestos, movimientos, reacciones, los tonos de voz entre otros (Pineda y De Alvarado, 2008).

La encuesta se ha convertido más que un instrumento técnico de obtención de información, en todo un procedimiento o un método de investigación cuya aplicación significa el seguimiento de un proceso de investigación en toda su extensión, pero en el que se vincula un conjunto diverso de técnicas que, combinadas, en una sintaxis propia y coherente, se orientan y tienen como objetivo la construcción de un objeto científico de investigación (López y Fachelli, 2015).

En tal contexto, esta herramienta será aplicada en aquellas zonas de los municipios de Toluca, Metepec y Xonacatlán, que presenten ruptura de tuberías, agrietamientos y hundimientos en pavimentos y construcciones urbano habitables o laborables (viviendas, edificios públicos, hospitales, centros de salud, centros educativos), que son las principales afectaciones por la sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca (Mejía, 2018).

Dado que no existe información cuantitativa actualizada de estas viviendas, será utilizada la técnica de muestreo por conveniencia, que permite seleccionar los casos accesibles que acepten ser incluidos y por la disponibilidad de la información (Otzen y Manterola, 2017).

Paralelamente se efectuará un muestreo conocido como bola de nieve, en donde un sujeto o encuestado le da al investigador el nombre de otro, que a su vez proporciona el nombre de un tercero y así sucesivamente (Atkinson y Flint, 2001). Este método suele asociarse a investigaciones donde los encuestados son pocos en número (Baltar y Gorjup, 2012).



Previamente se habrá realizado un recorrido en las zonas establecidas, con el propósito de identificar las referidas construcciones urbanas habitables o laborables. Los resultados de la encuesta permitirán vislumbrar las afectaciones con mayor incidencia en la problemática en cuestión.

Para ello, las preguntas estarán dirigidas principalmente a los jefes de familia, respecto a si su vivienda tiene el servicio de agua potable, si padece problemas con el servicio; si conoce de dónde le proporcionan el agua y quién la administra; si ha tenido alguna afectación en su vivienda o en su calle; si alguna institución u organismo ha llegado para atender el problema, qué soluciones propondría para atender las afectaciones; si participa o le gustaría participar en alguna sociedad en el tema del agua en su zona y cómo sería su modo de participación.

A partir de sus respuestas será posible identificar: sus principales problemas, las dependencias que apoyan a resolver las afectaciones y cómo lo hacen; asimismo, constatar su relación con ciertos actores vinculados a la gestión del recurso hídrico y la participación que tuviesen en reuniones.

#### **4.4.2. La entrevista**

Esta técnica se caracteriza por ser un proceso comunicativo planificado, siempre en forma de diálogo. Su finalidad es acceder a la perspectiva de los sujetos, comprender sus percepciones, sentimientos, acciones y motivaciones. Además, apunta a conocer las creencias, opiniones, significados y acciones que los sujetos les dan a sus propias experiencias (Trindade, 2016). También posibilita comprender sus perspectivas, situaciones, problemas, soluciones y experiencias (Munarriz, 1992).

Las entrevistas estructuradas plantean preguntas con una estructura definida que se mantiene durante su realización, lo que limita la opinión del sujeto; en contraparte, las semiestructuradas son más flexibles, pues sus preguntas se pueden adaptar a las repuestas de los entrevistados (Troncoso y Amaya, 2017).

Si bien esta modalidad es flexible, también tiene un grado de exigencia para obtener la información. En ese sentido, las preguntas son indirectas, actúan como estímulos donde el sentido real de la pregunta y de la respuesta van más allá de la apariencia; se trata de descubrir una realidad no conocida por el propio entrevistado (López y Fachelli, 2015).

Asimismo, el investigador requiere, necesariamente, conocimiento previo del tema en estudio. Su papel es de facilitador y de apoyo, pero sobre un tema propuesto por él mismo en función del objetivo de investigación. Por tanto, deberá minimizar su intervención, tratando de que no asomen sus propias opiniones, diagnósticos, evaluaciones, sugerencias (Trindade, 2016).

Una ventaja de utilizar esta herramienta es que permite clarificar o direccionar un diálogo, en el marco de la interacción entre entrevistador y entrevistado, que se produce de manera coloquial, enriqueciendo la calidad y cantidad de la información obtenida (Trindade, 2016).

La entrevista semiestructura es flexible y abierta, porque hay mayor libertad para modificar el orden o la forma de encauzar las preguntas. Además, el entrevistado tiene libertad para brindar información que considere pertinente respecto al tema que aborden. Es una herramienta útil cuando no existe información suficiente sobre diferentes aspectos del objeto de estudio que se está abordando (Pineda y De Alvarado, 2005). Con base en esta serie de argumentos, la entrevista semiestructurada se utilizará en la presente investigación.

De esta forma, las entrevistas estarán orientadas a los actores clave de los sectores públicos, social y privado, con quienes se abordarán temas respecto a la sobreexplotación y gestión del Acuífero del Valle de Toluca, con el fin obtener información sobre sus intereses y objetivos sobre el recurso hídrico subterráneo, que permitan identificar información sobre las dimensiones en que se basa la investigación: por un lado la estructural, respecto a los tipos de actores que los vinculan, la relación entre sus participantes y la diversidad de actores. Por otra parte, la dimensión

posicional con el poder del actor central, el actor intermediario que facilita las negociaciones entre otros actores y, el liderazgo.

La investigación documental permitió identificar en un primer acercamiento a los actores relacionados con la sobreexplotación y gestión del AVT. Por tanto, las entrevistas estarán dirigidas a los actores vinculados a su distribución, administración, control, manejo y uso, particularmente, al personal a cargo (directores de los organismos, empresarios, presidentes municipales y presidentes de comités independientes de agua). La técnica de bola de nieve a la que ya se hizo referencia, permitirá el acercamiento con nuevos actores que abonen a la investigación.

Sus respuestas aportarán elementos para establecer de manera gráfica la estructura de la red, será utilizado el software UCINET a fin de visualizar la dependencia, el grado de poder y, relaciones entre los actores identificados en esta investigación. El posterior análisis de dicha representación gráfica permitirá establecer a qué categorías pertenecen, respecto a su dimensión estructural (actor, relación y multiplicidad); y al análisis posicional (central, intermediarismo y liderazgo).

Con dicho análisis se atenderá el objetivo de esta investigación de identificar desde el enfoque de redes de política pública, el vínculo de actores gubernamentales y no gubernamentales para explicar su influencia en la sobreexplotación del AVT.

## **Capítulo V. Redes de política pública en torno a la gestión y sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca**

Este capítulo contiene los resultados sobre cómo se integran en redes los distintos actores relacionados en la sobreexplotación del AVT respecto a sus objetivos en común, sus intereses y el grado de vínculo que existe entre actores; a partir del trabajo de campo basado en la metodología de Sanjuanero (2017), fue identificado a qué categorías pertenecen aquellos actores que intervienen en dicha problemática, a partir de ello se conforma y estructura la red de actores.

Como parte de este capítulo se exponen además las afectaciones a viviendas e inmuebles a causa del referido fenómeno. La mayoría de sus propietarios o

responsables, expresaron su insatisfacción, ya sea por el servicio que se les otorga o por las ineficientes atenciones del ente operador para atender una afectación. Esta información fue obtenida mediante encuestas y observación directa.

Del mismo modo, las entrevistas con distribuidores y usuarios del agua subterránea, permitieron escuchar sus opiniones respecto a la sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca, obtener información de sus funciones, intereses y vínculos con otros actores; lo anterior, con apoyo del programa UCINET, posibilitó establecer y analizar la conformación y estructura de la red que se formó en torno a esta problemática.

### **5.1. Redes de actores vinculados a la sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca**

Para el análisis fue adaptada la metodología de Sanjuanero (2017) que acoge elementos de dos modelos de análisis para las Redes de Política Pública (RPP): la dimensión estructural (Waarden, 1992) y el análisis posicional (Porrás, 2001). Ambos constan de tres categorías: las correspondientes al primero son: actor, relación y multiplicidad; al segundo modelo: centralidad, intermediarismo y liderazgo. Estas categorías posibilitaron analizar el rol de cada integrante de la red que se formó en torno a la sobreexplotación y gestión del Acuífero del Valle de Toluca. Enseguida se presenta el análisis de esas seis categorías.

#### **5.1.1. Actor**

Esta categoría es el punto de partida para identificar la estructura de una red, la cantidad de actores que la integran, sus vínculos e interdependencias. Para esta investigación, cada actor, público o privado, tiene objetivos particulares respecto al aprovechamiento hídrico; sin embargo, se agrupan o asocian con otros, a fin de obtener el mayor volumen de líquido.

Los vínculos entre ellos identificados en un primer momento durante la revisión documental (Tabla 9), fueron clave para entender la red de política pública que se formó en torno al problema analizado.

**Tabla 9.** Actores públicos y privados vinculados a la sobreexplotación del AVT

<b>SECTOR</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>
Público	CONAGUA, CAEM, COTASAVT, OAST, OPDAPAS, PROBOSQUE, CONAFOR, Consejo de Cuenca, Municipios, Delegaciones.
Privado	Comités independientes, Agrícola, Industrial.

**Fuente:** Elaboración propia con base en información documental.

En una segunda fase del proceso metodológico fueron entrevistados distribuidores y usuarios del agua respecto a la problemática del acuífero (Tabla 10). Aquellos vinculados a la distribución del agua son organismos operadores y, comités independientes; mientras que, los usuarios son instituciones públicas y delegados municipales.

**Tabla 10.** Distribuidores y usuarios del agua en el AVT

	<b>Cargo en la institución u organismo</b>	<b>Actor</b>
Distribuidores	Presidente del Comité de Agua de San Felipe Tlalmimilolpan.	Lic. Gabriel Mercado Maldonado
	Secretario del Comité de Agua de San Felipe Tlalmimilolpan	Lic. Alejandro Ruíz González
	Director del OPDAPAS Lerma	Ing. Francisco Rojas Becerril
	Director de Desarrollo Estratégico y Consultivo Técnico del OAST	Ing. Luis Eduardo Mejía Pedrero
Usuarios	Primer Delegado de San Felipe Tlalmimilolpan	Lic. Francisco García Marín.
	Primer Sub-Delegado de Santa María Zozoquipan	C. Martín Lara González
	Primer Delegado de Santa Ana Tlapaltitlán	Lic. Arturo Javier Delgado Rivera
	Tercer Delegado de San Juan Tilapa	C. Camerino Fidel Velásquez

	Director de Ecología y Desarrollo Sustentable de Lerma.	Lic. Marco Antonio Gutiérrez Ortega
	Coordinador Regional de Programa C en PROBOSQUE.	Lic. Dante Patiño Angulo

**Fuente:** Elaboración propia respecto con información de campo 2020.

Respecto a los organismos operadores, se tuvo acceso al director del Organismo Público Descentralizado de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (OPDAPAS) de Lerma, cuya función es dar seguimiento a la documentación que ingresa al organismo relacionada con prestación de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento; asimismo con el director de Desarrollo Estratégico y Consultivo Técnico del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca (OAST), quien fija la planeación de largo plazo, con el propósito de guiar a la dependencia a la mejora de la gestión del recurso.

Ambos directores tienen amplia experiencia respecto a temas hídricos y cargos públicos; también participan e intervienen en reuniones donde abordan estos asuntos, entre ellos la sobreexplotación del AVT; coinciden en que el apoyo para atender esta problemática es insuficiente, debido a que son organismos autónomos y sus recursos son muy limitados, impidiéndoles ayudar a otros organismos que solicitan su apoyo para resolver sus problemas.

En lo que respecta a otros actores vinculados a la distribución del agua, se identificó que, pese a tener una licenciatura, carecen de experiencia para ejercer su cargo el presidente y el secretario del Comité Independiente de San Felipe Tlalmimilolpan. El primero se encarga de tomar las decisiones respecto a los problemas hídricos y el segundo es responsable de la parte documental del comité. Ambos coinciden en que, su Comité invita a los organismos operadores públicos del Valle de Toluca a las reuniones que celebra, pero estos no acuden. Otra limitante es que, aun cuando asisten los comités de San Juan Tilapa, Tlacotepec y Cacalomacán, no existe un tema en común, por lo cual se limitan a escuchar los problemas de cada uno. A ello se suma que dichas reuniones están paralizadas desde el inicio de pandemia.

En relación a las instituciones públicas en su calidad de usuarios del agua, fueron entrevistados el coordinador regional de la Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE) y el director de Ecología y Desarrollo Sustentable de Lerma, ambos con experiencia en cargos públicos y conocimiento sobre los recursos hídricos. La referida Dirección ha participado en los planes hídricos del Estado de México, en tanto que, la Coordinación otorga permisos de aprovechamiento para madererías, carpinterías y aserraderos para que puedan operar de manera legal.

En cuanto a los delegados, también en su calidad de usuarios, fueron entrevistados los de San Felipe Tlalmimilolpan, cuya función es ser gestor de la comunidad y primer vínculo entre el ayuntamiento de Toluca y la población; de Santa María Zozoquipan, quien gestiona los trabajos relacionados al alumbrado público y seguridad; de Santa Ana Tlapaltitlán, quien centra sus funciones en otorgar permisos al comité independiente de la zona para abrir calles y resolver los problemas en la materia. San Juan Tilapa tiene tres delegados, de los cuales fue entrevistado el tercero, quien diversifica sus funciones para cubrir todas las áreas de la Delegación. En términos generales se identificó que los delegados entrevistados no han tenido experiencia que respalde su actual cargo.

En este contexto, se identificó que la relación de los organismos operadores es más cercana con la población que con los Comités y también con instituciones Estatales y Federales, como Agua y Saneamiento, CONAFOR y PROBOSQUE, lo cual podría atribuirse a que son actores con mayores recursos y capacidad de decisión de los que sería más fácil obtener algún beneficio.

Los comités geográficamente cercanos como los de San Juan Tilapa, Tlacotepec, Cacalomacán y San Felipe Tlalmimilolpan sí se reúnen, pero no abordan la problemática de la sobreexplotación del AVT; más bien se enfrascan en discutir otros problemas que les son comunes, pero sin llegar a ningún acuerdo.

En esas ocasiones, el comité de San Felipe Tlalmimilolpan ha fungido como intermediario entre el resto de sus pares por tener mayor acercamiento al gobierno de Toluca respecto a los demás comités, quienes confían en que su papel de mediador

pueda generarles algún beneficio para sus respectivas zonas. Es por ello, que en las reuniones intentar hacer valer sus problemas, presionando al comité organizador para tener prioridad sobre los demás.

En tal sentido, la existencia de una red de actores se presenta como una oportunidad para favorecer las relaciones, el desarrollo de acciones conjuntas, la búsqueda de apoyo y la solución a sus necesidades. Por ello, la categoría de actor, sirvió para identificar la función de los integrantes de la red, su experiencia en el tema, contactos y relaciones con uno o más actores; también posibilitó conocer sus objetivos y recursos para lograrlo.

Asimismo, se establecieron dos tipos de actores: los distribuidores, encargados de la gestión del recurso hídrico, en su mayoría del sector público y, los usuarios que aprovechan el recurso (sector agrícola, poblacional e industrial). En tal sentido, existe un vínculo estrecho entre distribuidor-usuario, porque los primeros administran el recurso mediante concesiones o permisos, mientras que los segundos lo aprovechan; esto ha propiciado diversos tipos de relaciones, algunas de mayor importancia que otras, según la afinidad de sus objetivos.

En suma, en esta categoría se reflejan lazos débiles o fuertes entre los diferentes actores identificados en un primer momento durante la revisión documental, respecto a la distribución y uso del recurso.

### **5.1.2. Relación**

En esta categoría, el poder de las relaciones está condicionado a la importancia de las organizaciones, en las cuales los actores persiguen objetivos comunes, pero al percibir que no pueden conseguirlos por sí mismos, recurren a otros actores, lo cual genera un vínculo de interdependencia a fin de recabar apoyo para la definición e implementación de políticas. El grado de relación entre actores depende de la interacción entre ellos para lograr objetivos en común, recursos y funciones; estos elementos en su conjunto intervienen en la integración de las redes.



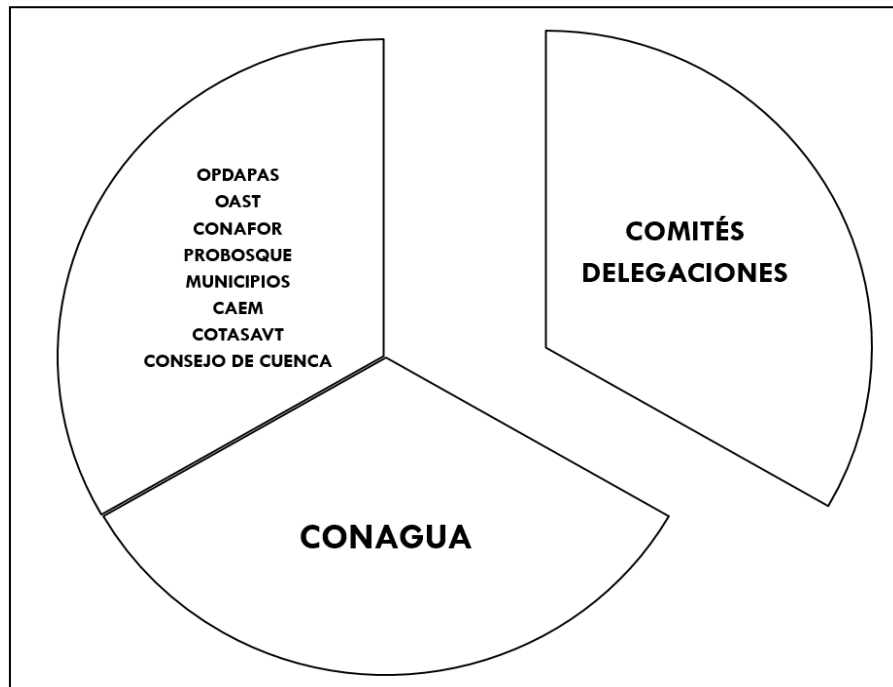
De esta manera, los directores entrevistados, encargados de la distribución, al igual que los usuarios del agua, reconocen su relación con la CONAGUA como máxima autoridad del recurso; con la CAEM, el Consejo de Cuenca y, el COTASAVT. Además, el OAST trabaja en conjunto con PROBOSQUE y CONAFOR cuyo propósito es frenar la deforestación, que representa uno de los principales problemas para la recarga del acuífero; pese a ello, los esfuerzos son insuficientes debido al bajo presupuesto que se les asigna.

Del mismo modo interactúan los usuarios, como el caso del director de Ecología de Lerma, quien también trabaja colaborativamente con Reciclagua, SEMARNAT y la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México (PROPAEM), para consultarlos cuando se presenta una problemática.

Por otra parte, el comité independiente de agua y la Delegación de San Felipe Tlalmimilolpan tienen un mutuo acuerdo, en que a cambio de permitirle al comité utilizar un espacio físico en la Delegación, éste le proporciona agua a la institución. Cabe destacar que los delegados entrevistados coinciden en que el comité no les permite opinar sobre temas hídricos, por lo que su actuación se limita a reportar afectaciones en calles, viviendas o inmuebles.

En tal contexto, la figura 15 muestra la relación entre distribuidores y usuarios del agua, donde se refleja el vínculo entre las referidas instituciones públicas, además evidencia que los comités no son partícipes.

**Figura 15.** Relación entre actores



**Fuente:** Elaboración propia.

Es por ello que, desde una perspectiva integradora se determina que de concretarse un vínculo o relación entre comités y organismos operadores, resulta de mayor utilidad para la atención de problemas hídricos.

Cabe resaltar que esta categoría junto a la de multiplicidad, fueron determinantes dentro de la red de actores, donde la mayor interacción se dio entre la CONAGUA con los organismos operadores y los comités independientes con sus delegaciones. Algunas de estas relaciones fueron propiciadas por las reuniones para proponer estrategias encaminadas a frenar la sobreexplotación del AVT, lo cual ha favorecido la formación de competencias y habilidades para atender tal propósito.

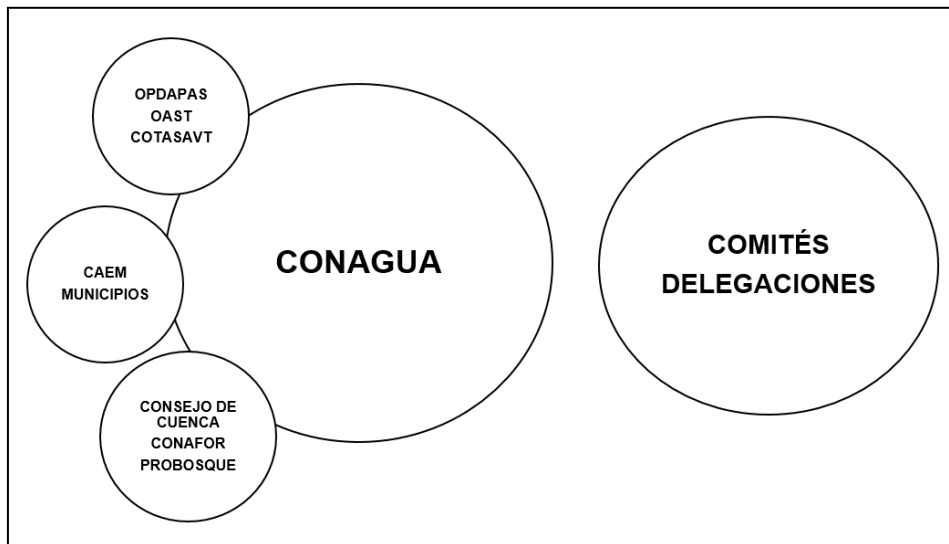
Pese a ello, los esfuerzos no han fructificado porque para cada organismo la prioridad es resolver sus problemas y deja en segundo plano el cumplimiento de acuerdos que se derivan de esas reuniones. Aunado a ello, los problemas financieros de los organismos públicos y de los comités, impiden atender las problemáticas en sus respectivas zonas, a lo cual se suma la falta de experiencia técnica y administrativa de su personal e incluso de sus líderes.

### 5.1.3. Multiplicidad

Esta tercera categoría alude a la diversidad de actores que influye en el proceso político, ejecución o control de actividades públicas, sus relaciones y los recursos que dispone una red y que determina su complejidad.

Tal y como se evidenció en la categoría anterior, los diversos organismos operadores relacionados con CONAGUA, trabajan en conjunto para discutir nuevos diseños de políticas públicas respecto al agua; por otra parte, los comités independientes son quienes toman sus propias decisiones, en ocasiones con base en sugerencias o con el apoyo de su respectiva delegación (Figura 16).

**Figura 16.** Multiplicidad de actores identificados



**Fuente:** Elaboración propia

Esta figura exhibe dos escenarios: por una parte, CONAGUA está rodeada por diferentes organismos operadores e instituciones estatales vinculadas al agua. Los directores distribuidores del agua refieren que las reuniones que se celebran sirven para analizar diversas problemáticas, entre ellas la sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca, y plantear soluciones. Además, aunque existe libertad para abordar temas hídricos no agendados, no todos son atendidos.

Por el otro lado, se muestra a los comités independientes con la única participación de su delegación. Cabe resaltar que éstos celebraban reuniones donde invitaban a otros

comités, delegados y organismos operadores, pero estos últimos no acuden, ni justificaban su ausencia. En dichos eventos los delegados intervenían aportando ideas para resolver algunos problemas en sus respectivas zonas, sin embargo, no eran considerados en la toma de decisiones de los comités.

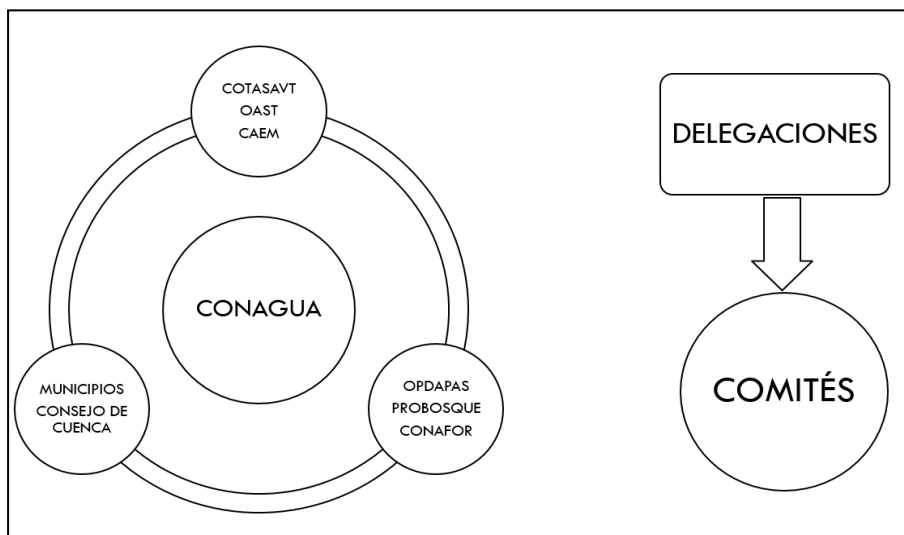
En tal contexto, es posible argumentar que CONAGUA es el organismo experto en temas hídricos y la máxima autoridad del recurso, pese a lo cual no ha sido eficiente en la gestión ni en la distribución del agua, al igual que los comités. A ello se suma el mal uso del recurso hídrico por parte de los distintos sectores del Valle de Toluca.

#### 5.1.4. Centralidad

En esta categoría la centralidad es entendida como aquel actor que está al centro de la red, con autoridad para tomar decisiones. A la vez, el poder de cada actor depende de su centralidad y de sus vínculos; es decir, cuando uno de ellos se localiza en una posición favorable, tiene menos restricciones, recibe mejores ofertas en los intercambios de recursos y es receptor de atención por parte del resto de integrantes de la red que buscan los mismos objetivos. Es por ello, que la centralidad se evidencia como el poder de relación de un actor respecto a otros.

De esta manera se identificaron dos actores centrales, como se aprecia en la figura 21.

**Figura 17.** Actores centrales



**Fuente:** Elaboración propia.

En esta figura la CONAGUA es uno de los actores centrales, ya que entre otras funciones, es la encargada de administrar, gestionar y custodiar las aguas nacionales; emitir concesiones o permisos tanto de extracción como de descarga de aguas; proponer las Normas Oficiales Mexicanas en materia hídrica; en situaciones de escasez del recurso o sobreexplotación, tomar las medidas necesarias para garantizar el abastecimiento de su uso para los diversos sectores; elaborar la política hídrica nacional y el Programa Nacional Hídrico (CONAGUA, 2020E). En estas funciones colabora con los organismos e instituciones identificados en la figura; sin embargo, como máxima autoridad la CONAGUA tiene el poder de establecer sus propias reglas con el propósito de obtener el mayor beneficio para sí misma. Esta comisión es uno de los personajes centrales, rodeado por actores (organismos operadores) expertos en temas hídricos, quienes aportan ideas para resolver las distintas problemáticas inherentes al y contribuyen a diseñar políticas en favor del AVT. Esta Comisión recoge las opiniones y observa el cumplimiento de los acuerdos, al ser la autoridad responsable de su seguimiento.

El otro escenario está compuesto por los comités independientes y sus delegaciones. Los comités administran y distribuyen el recurso hídrico; otorgan permisos; sancionan conexiones clandestinas e incentivan la participación ciudadana en temas hídricos. Estos comités independientes, también son actores centrales en sus respectivas zonas, cuentan como el único apoyo de sus Delegaciones, cuyas opiniones escuchan, pero las desechan porque no les interesa incorporarla a su plan de trabajo. Esto pone de manifiesto cómo los Comités toman unilateralmente las decisiones en materia de gestión del agua, la cual ha demostrado ser ineficiente porque la mayoría de sus representantes carece de experiencia en cargos públicos y, particularmente en temas hídricos.

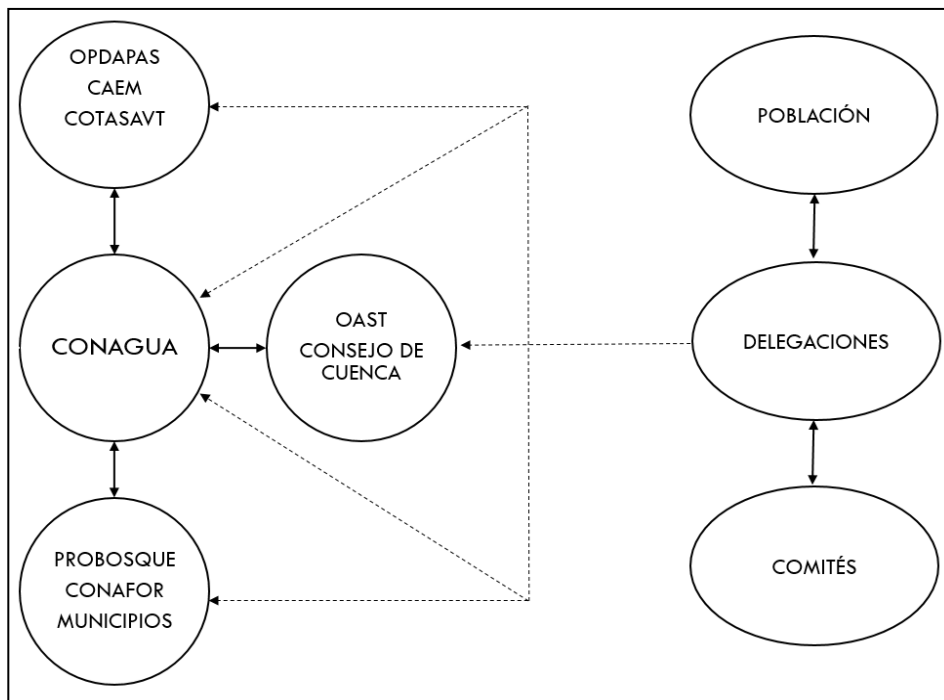
#### **5.1.5. Intermediarismo**

Esta categoría se explica en el sentido de que el actor se desempeña como un tercero neutral cuyo objetivo es facilitar la negociación cuando exista un desacuerdo entre dos partes o más. Además, el intermediario hace factible los procesos entre redes para

producir esquemas cognitivos y de motivación, necesarios para la acción colectiva, ya que por medio de esas redes sus integrantes interactúan, influyen unos en otros y participan de la negociación.

De esta forma, la figura 18 representa el intermediarismo e identifica al actor neutral que funge como enlace que vincula con otros organismos.

**Figura 18.** Intermediarismo entre actores



**Fuente:** Elaboración propia.

Esta figura demuestra que no existe un actor intermediario entre los organismos operadores; sino la buena relación entre CONAGUA con los demás organismos operadores, cuyo trabajo en conjunto es diseñar estrategias para frenar la sobreexplotación del AVT.

Por otra parte, se destaca la intervención de las Delegaciones como intermediarias en dos formas: población-Comités y Comités-organismos operadores. En la primera, aunque existe conexión entre ambos, los resultados no son los esperados debido a que, en la mayoría de casos los Comités no atienden los problemas de los pobladores como resultado de su inexperiencia tanto técnica como administrativa, además de sus problemas financieros que les impiden solucionarlos.

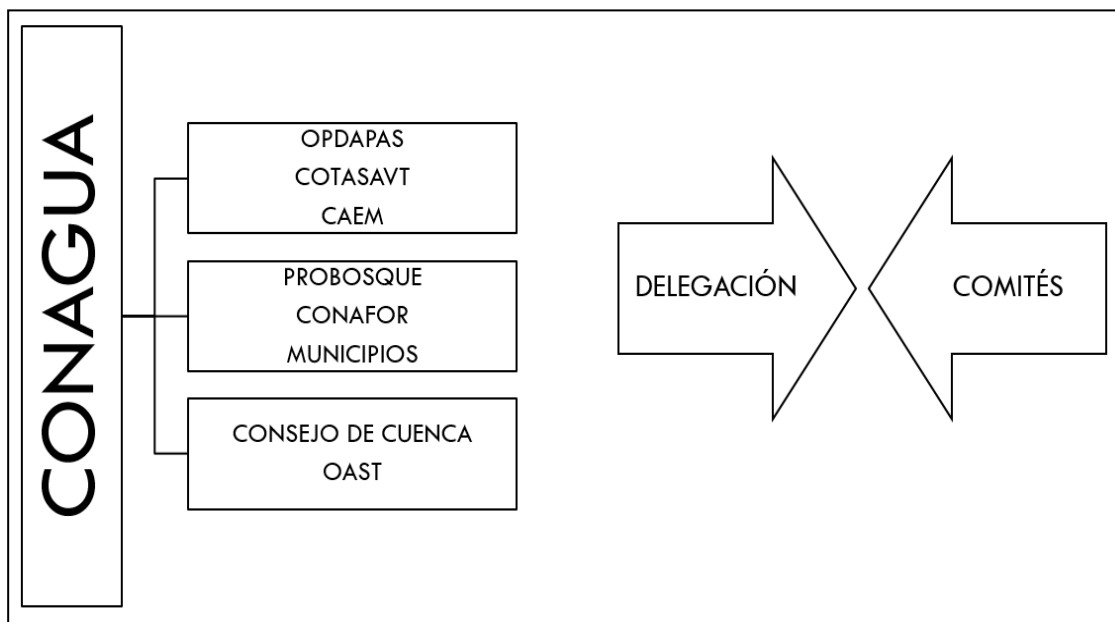
Respecto a los Comités-organismos operadores, no han tenido éxito para crear un vínculo con algún organismo operador que pueda orientar estos comités, aunque no es garantía que la ayuda de algún organismo contribuya a mejorar la gestión, como ya se evidenció con la CONAGUA que aún respaldada por diversos organismos operadores, ha mostrado ineficiencias en su gestión para frenar las extracciones del AVT, entre otros temas. Ejemplo de ello son las concesiones, que representan una de las principales causas de la sobreexplotación, lo que pone de manifiesto el débil control de la Comisión sobre los diversos usuarios del agua, principalmente el sector industrial.

### 5.1.6. Liderazgo

En esta última categoría el líder es reconocido por su autoridad y capacidades, como: ser experto en el tema; poseer competencias y habilidades para realizar responsabilidades; capacidad para realizar mejoras; dirigir y mantener las acciones hacia un propósito común. Todas estas características destacan al líder sobre un conjunto de actores.

Como parte de esta categoría fueron identificados dos tipos de líderes, como lo representa la figura 19.

**Figura 19.** Líderes en el Acuífero del Valle de Toluca



**Fuente:** Elaboración propia.

El compromiso de los actores prominentes para desarrollar sus responsabilidades, incluiría el diseño de políticas públicas orientadas a la problemática hídrica. En tal contexto, dentro de la red la CONAGUA reúne tales características, además de su condición como la máxima autoridad en la materia en el Valle de Toluca. En lo que respecta a otros organismos operadores, su amplia experiencia y trabajo conjunto debería reflejarse en una gestión más eficiente del recurso; sin embargo, no ocurre así debido al casi nulo control de sus concesiones, particularmente las correspondientes al sector industrial que aprovecha el recurso de manera intensiva, al igual que el trasvase del agua a la Ciudad de México. Además, La CONAGUA aproximadamente a partir de 2020 empezó a ser cuestionada por el director de Ecología de Lerma, por considerar que la nueva administración carece de suficiente conocimiento y capacidad respecto a la anterior gestión. Por su parte, el director de Desarrollo Estratégico del OAST atribuyó estas deficiencias en la nueva administración al despido de personal técnico y administrativo, a raíz de la pandemia.

Por otra parte, los comités de aguas independientes son la máxima autoridad en sus respectivas zonas, no fueron identificados como líderes, porque además de no reunir el perfil para serlo, carecen del apoyo experimentado de algún organismo experto en materia hídrica, por lo que han debido ajustar las decisiones a sus capacidades. La delegación interviene de manera esporádica en algunos temas, sin embargo, sus opiniones no son tomadas en cuenta al momento de la toma de decisiones por los comités.

Los actores identificados en esta investigación fueron categorizados con base en la metodología de Sanjuanero (2017) y su información fue recolectada mediante entrevistas durante el trabajo de campo. En el Estado de México, la CONAGUA es la máxima autoridad en la gestión del acuífero del Valle de Toluca y fue identificada en esta investigación como un actor central y líder, lo que se reafirmó en las entrevistas con otros actores. Por otra parte, los Comités Independientes de Agua son reconocidos como la máxima autoridad del recurso en sus zonas, teniendo también la condición de actor central, pero de manera individual.



Asimismo, dos categorías que fueron determinantes correspondieron a las relaciones y la multiplicidad. En esta investigación se evidenció que el sector público mantiene diversas relaciones, ya que los organismos operadores tienen vínculos en diferentes grados de intensidad con CONAGUA. Caso contrario ocurre con los comités independientes, cuyo único nexo son sus delegaciones; estas últimas no son expertas en materia hídrica, pero actuó como intermediaria para propiciar un vínculo entre los organismos operadores y sus comités. Tanto en la CONAGUA como en los comités, existen diferencias significativas para gestionar el recurso hídrico, aunque la Comisión es la mejor opción para atender problemas en la materia ante la multiplicidad de actores que intervienen en estos temas y los recursos que obtienen a través del pago por las concesiones que emite; sin embargo, al igual que los comités, es ineficiente en la distribución y uso del líquido.

En lo que se refiere a los actores que aprovechan el recurso, destacan entre ellos los 22 municipios que integran la poligonal del AVT, cuyas extracciones difieren según sus zonas (figura 17), pues en algunos sólo existe la presencia de uno de los tres sectores referidos. Aunado a ello, en la figura se refleja el trasvase de agua a la Ciudad de México mediante la red Cutzamala que recorre algunos municipios que conforman la poligonal del AVT, lo que aumenta la cantidad de agua extraída. Estas diferencias se observan en la figura 20 donde se muestran las cantidades extraídas por municipio.

**Figura 20.** Extracción de agua por municipio

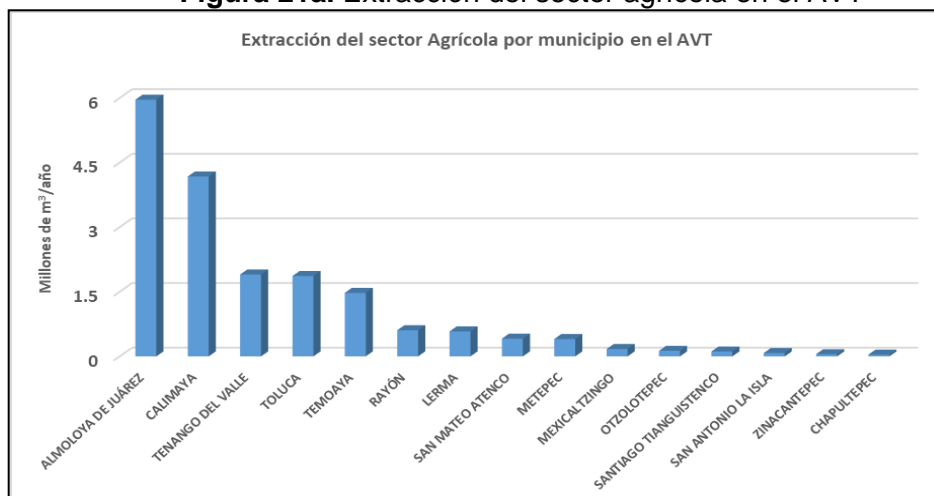


**Fuente:** Elaboración propia con base en CONAGUA (2021).

Con base en esta figura es posible argumentar que más de la mitad de municipios integrantes de la poligonal del AVT, extraen las mayores cantidades del recurso hídrico, derivado de las concesiones a los sectores públicos, agrícolas e industrial, entre estas últimas las embotelladoras de agua. Otra causa es el abastecimiento del recurso hacia la red Cutzamala, el cual aumenta la cantidad de extracción en los municipios por donde cursa.

La base de datos del REPDA aportó información sobre las concesiones al sector agrícola (figura 21a) y del industrial (figura 21b), dos los principales actores en el uso del recurso hídrico.

**Figura 21a.** Extracción del sector agrícola en el AVT

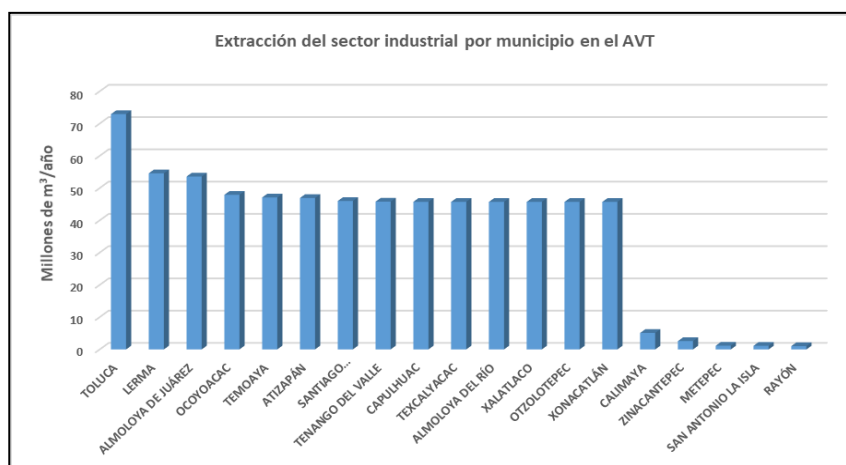


**Fuente:** Elaboración propia con base en CONAGUA (2021)

Almoloya de Juárez es el municipio con mayor extracción del recurso hídrico, cercana a los seis millones de m<sup>3</sup> por año; en contraste, el municipio de Chapultepec observa la menor extracción del líquido.

Por otra parte, la figura 21b muestra al sector industrial que ocupa la mayor parte del recurso para sus procesos, según la base de datos del REPDA.

**Figura 21b.** Extracción del sector industrial en el AVT



**Fuente:** Elaboración propia con base en CONAGUA (2021)

En esta figura, Toluca es el municipio con mayor extracción de agua respecto a los demás, debido a la exigencia del corredor industrial del Valle de Toluca, constituido por empresas entre las que sobresalen las embotelladoras; Estrada (2016), sostiene que son las principales extractoras del recurso hídrico y pese a ello sus pagos son muy bajos.

La figura 18b refleja que dentro del sector industrial también están contempladas las extracciones de la red del Sistema Cutzamala, que atraviesa los municipios de Toluca, Lerma, Almoloya de Juárez, Ocoyoacac, Temoaya, Atizapán, Santiago Tianguistenco, Tenango del Valle, Capulhuac, Texcalyacac, Almoloya del Río, Xalatlaco, Otzolotepec y Xonacatlán. Dicho sistema extrae más de 45 millones de m<sup>3</sup> de agua por año, que se canaliza a la Ciudad de México para diversos fines. En tal contexto, la sobreexplotación del acuífero se debe en mayor parte, a las continuas concesiones o permisos que otorga la CONAGUA sin un adecuado control.

Los actores públicos identificados en esta investigación participan en reuniones donde abordan problemáticas hídricas y, aportan ideas para frenarlas, pese a lo cual, en su mayoría las propuestas no avanzan de mesas de diálogos o minutas, ante la serie de intereses particulares que impiden concretarlas; a ello se suma la falta de recursos económicos en todos los organismos operadores. Similar situación enfrentan los

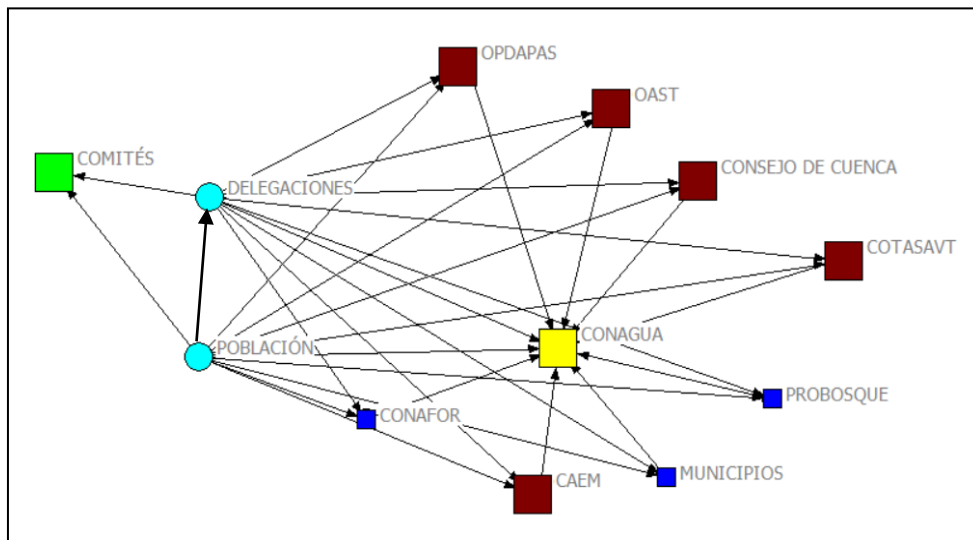
comités, pero a diferencia del sector público, buscan e improvisan sus propias soluciones.

Por otra parte, se reconoce que, no haber obtenido el testimonio de actores tanto del sector industrial como del agrícola, limita conocer su participación en la explotación del acuífero, así como su grado de vinculación con actores federales, estatales, municipales y locales, lo cual también limita una perspectiva más completa de cómo estaría integrada la red en caso de haber sido incorporados al análisis.

En suma, el análisis de las seis categorías seleccionadas, representa el punto de partida para identificar los vínculos entre actores respecto a la gestión y a la sobreexplotación del AVT; dicho análisis también fue útil para conformar y estructurar la red. Esta estructura sirvió para identificar a los distintos organismos operadores en materia hídrica respecto a la problemática y, como se mencionó en el capítulo anterior, mostrar la dependencia, el grado de poder y sus relaciones.

En tal sentido, con ayuda del software UCINET 6.0 y con base en los actores identificados en el trabajo de campo, fue diseñada la estructura de la red, con el propósito de demostrar los vínculos formados en torno al tema hídrico (figura 22).

**Figura 22.** Estructura de la red de actores



**Fuente:** Elaboración propia con información de campo (2020)

En este marco de ideas y como se fue mostrando en todas las categorías, la CONAGUA juega un papel fundamental dentro de la gestión del recurso hídrico. En la figura 24 se aprecian dos formas geométricas de distintos colores (círculos y cuadrados) que representan a los actores que intervienen en la conformación de la red. Los diferentes tamaños indican que a mayor dimensión es el grado de importancia o la relevancia de su vínculo. En esta figura también se muestran dos posiciones: en el lado izquierdo, el comité independiente tiene vínculos con la población y con la delegación. Esta última busca tener conexión con algún organismo operador, con el propósito de ser intermediario con el comité; por su parte, la población busca satisfacer sus propios intereses vía los organismos y, como se observa en la figura, el grado de vinculación es débil, pues no se evidenció una relación directa con la población, solo con las delegaciones, pero el apoyo que estas ofrecen no es tomado en cuenta por los comités.

En el lado derecho de la figura se aprecia a la CONAGUA como el actor central de la red, debido a que la mayoría de los actores vinculados a la problemática tienen alguna dependencia con ella o desean establecer una relación con la misma. Además, este organismo tiene vínculos fuertes con los siguientes actores: OAST, COTASAVT, CAEM, OPDAPAS y Consejo de cuenca; y otros más débil con PROBOSQUE, CONAFOR y los Municipios. Es por ello que la CONAGUA trabaja en conjunto con estos organismos operadores a fin de resolver problemas hídricos y, entablar mesas de diálogo para diseñar o corregir políticas públicas en la materia. Sin embargo, esta cooperación se debilita ante los intereses propios de cada organismo operador.

Cabe resaltar, que diversos actores entrevistados coinciden en un punto particular, la recarga del acuífero se ve afectada por dos motivos: el primero CONAGUA sigue emitiendo concesiones y no regula las extracciones en las empresas industriales, las cuales consumen los mayores volúmenes de agua para sus procesos de fabricación; y el otro motivo, es que continúan trasvasando el agua a la Ciudad de México. De seguir así, en un futuro no muy lejano, se tendrá que extraer el recurso desde otra zona, afectando a sus pobladores.

Otro aspecto a destacar fue el cambio de director en CONAGUA, cuestionado por algunos representantes de los organismos operadores por su limitado conocimiento en temas hídricos y en su capacidad de gestión. A tal situación se sumaron los problemas derivados de la pandemia como reducción de personal administrativo y técnico, lo que forzó a suspender las actividades en general de CONAGUA para centrarse en generar recursos. Similar problemática enfrenta los organismos operadores.

En consecuencia, la deficiencia en la gestión del agua por parte de los organismos identificados en la figura 24, ha contribuido de manera progresiva la sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca. Por tal motivo, la atención a esta problemática debe llevarse a cabo con la cooperación en conjunto de los actores identificados en esta investigación, y más aún, de la población, cuya participación es casi nula, por lo cual no se refleja el vínculo entre población y organismos operadores. Los pobladores que se llegan a vincular con estos temas lo hacen con el objetivo de solucionar un problema particular o ser beneficiarios para no pagar el recurso hídrico.

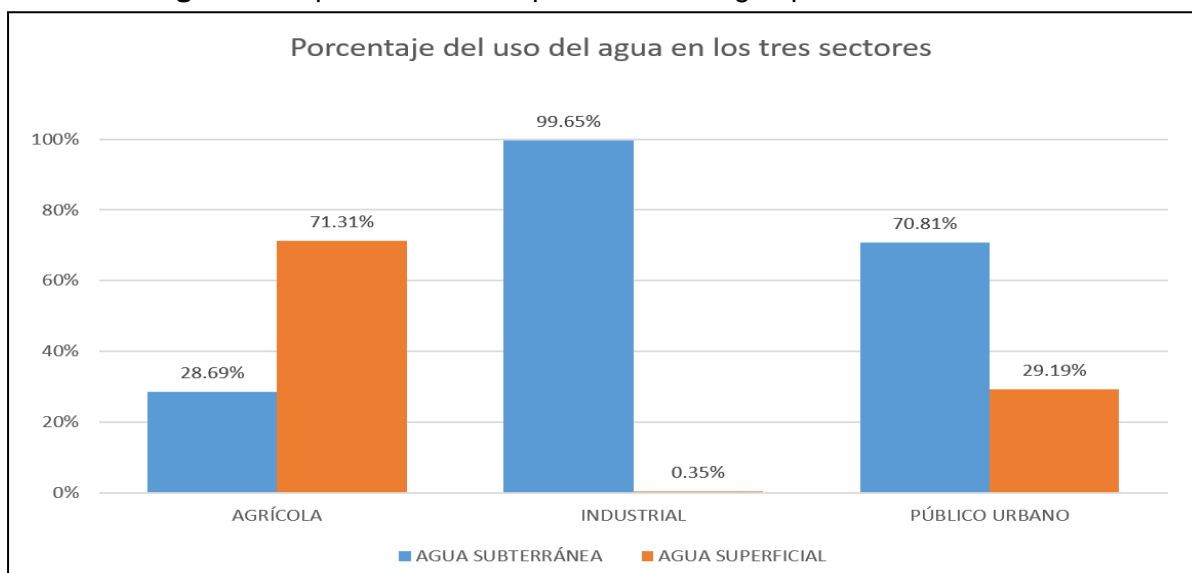
Es por ello que fue de suma importancia el análisis de esta problemática a partir del enfoque de redes de política pública, ya que pese a la complejidad de la gestión y sobreexplotación del AVT, fue posible constatar las interacciones y posiciones de los diferentes actores identificados en este proceso. Además, la red que se conformó permitió destacar a dos actores principales: la CONAGUA y los comités independientes. Aunque poseen diferentes tipos de recursos, apoyos e infraestructura, comparten en común una deficiente gestión del agua, lo que ha contribuido en gran medida a la sobreexplotación del AVT.

Otra de las herramientas utilizadas para determinar las afectaciones por la gestión y sobreexplotación del agua, fue la encuesta, que aportó información valiosa mediante los testimonios de las personas afectadas.

## 5.2. Viviendas e inmuebles afectados por la sobreexplotación del AVT

Con base en la información correspondiente a los títulos y permisos de aguas concedidos por el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) con fecha de corte al 20 de enero de 2021, en la figura 23 se aprecia que el acuífero está siendo abatido a causa de las extracciones intensivas a cargo principalmente de los sectores agrícola, público urbano e industrial, resultado del inadecuado control de los organismos responsables de la concesión y gestión del recurso, sobre el aprovechamiento que le dan los usuarios.

**Figura 23.** Aprovechamiento porcentual de agua por sector en el AVT.



**Fuente:** Elaboración propia con base en CONAGUA (2021)

Si bien esta figura representa el porcentaje de extracción por parte de los tres sectores referidos, existen otros sectores que pertenecen a ellos que también utilizan el recurso, como los correspondientes al pecuario y la acuicultura integrados al sector agrícola; otro más es el doméstico, que forma parte del público urbano. Asimismo, el sector industrial se complementa con los sectores de servicios y los diferentes usos.

Para constatar las zonas afectadas (figura 24), fueron visitados los siguientes municipios: Toluca, Lerma, Zinacantepec, San Mateo Atenco, Santiago Tianguistenco, Mexicaltzingo y Metepec. Por ser los más poblados, además de concentrar al sector

industrial y agrícola. En consecuencia, las afectaciones son mayores en esas zonas respecto a los municipios restantes que integran al AVT.

**Figura 24.** Municipios con mayor evidencia de afectaciones por la sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca.



**Fuente:** Elaboración propia con base en la imagen de CONAGUA (2021)

Las encuestas fueron dirigidas a los propietarios de las viviendas y los responsables de los inmuebles afectados por hundimientos, agrietamientos o ambas situaciones como consecuencia de la extracción intensiva del AVT (tabla 11)

**Tabla 11.** Viviendas o inmuebles afectados por municipio

Municipios	Viviendas o inmuebles afectados
Toluca	24
Metepec	16
Lerma	11
San Mateo Atenco	5
Santiago	4
Mexicaltzingo	4
TOTAL	64

**Fuente:** Elaboración propia con base en trabajo de campo 2020.



En esta tabla se observa que las principales afectaciones por la extracción intensiva del acuífero corresponden a los municipios de Toluca, Metepec y Lerma, la mayoría asentados en los alrededores de la zona industrial, que, como se evidenció en la figura 15, es el sector que explota en mayor proporción el agua subterránea.

Mediante las encuestas se constató la escasa ayuda, casi nula, hacia las viviendas o inmuebles afectados por la problemática en cuestión, por parte de los organismos operadores y sus autoridades municipales (figura 25). Como plantean Martín y González (2019), los resultados a partir de esta herramienta permiten un conocimiento esencial de la realidad social.

**Figura 25.** Casas afectadas a consecuencia de la sobreexplotación del AVT



**Fuente:** Elaboración propia con base en trabajo de campo 2020.

La mayoría de daños tanto dentro como fuera de la vivienda no son atendidos. En los pocos casos que reciben llamadas que reportan esta situación, interviene el organismo operador de la zona para evaluar y reparar. La mayoría de encuestados consideran una pérdida de tiempo hacer el reporte, ante la tardanza de días o semanas en atenderlo. Cuando el personal acude a verificar el problema, no da indicaciones sobre cómo cuidar o prevenir para evitar tal afectación. “Cuando los vecinos nos acercamos a preguntar qué hicieron, responden que ya se solucionó, pero sin dar un reporte concreto”.

Así lo manifiesta el vecino AMD (2020), quien considera que su casa es la más afectada en la zona de Santiago Miltepec (Toluca), porque presenta agrietamientos en todos lados y un hundimiento considerable, que provoca “un olor desagradable e insoportable proveniente del suelo mediante el drenaje; es muy incómodo comer con esos olores. Ya se reportó, pero no vienen por lo que yo mismo resano, pero igual el olor ingresa; esta situación me obliga a “rellenar constantemente el suelo de manera improvisada y rústica para darle un nivel adecuado”. No se pudo constatar el olor durante la encuesta, debido a que esta se llevó a cabo con las medidas de seguridad sanitarias (cubre boca y careta) como prevención para poder entablar una conversación, por ello no se pudo evidenciar la otra problemática.

Del mismo modo, el vecino RPS (2020) cuya vivienda presenta hundimiento y agrietamiento, por lo cual el encuestado se ha visto obligado a resanar de manera rústica la pared para evitar su caída y/o algún accidente. Además, hizo referencia a un pozo abandonado entre las calles Juárez e Hidalgo en la Delegación de Santiago Miltepec, manifestando lo siguiente:

*“Desde hace tres o cuatro años el pozo dejó de funcionar debido a que el drenaje principal de la calle se rompió y se filtraron desperdicios al pozo que ahora solo sirve para lavar taxis. Se avisó al Ayuntamiento y llegó su personal afirmando ser ingenieros en la materia y que todo estaba bien. Aunque su uniforme era de Agua y Saneamiento de Toluca, sus respuestas no correspondían a las de un ingeniero, por lo cual dudamos de su evaluación. Necesitamos que hagan un verdadero estudio para determinar la verdadera afectación de ese pozo”.*

No fue posible tener contacto con los tres delegados que conforman la Delegación en mención para obtener mayor información, pues dos de ellos fallecieron a causa del COVID-19, y el tercer delegado no estuvo ubicable. Estas tres autoridades son “las personas más antiguas” de la Delegación, como lo afirma el señor AMD (2020).

En la Delegación de San Felipe Tlalmimilolpan (Toluca), una de las viviendas más afectadas a causa de un hundimiento en forma de “V” en casi su totalidad y agrietamientos en las paredes laterales, corresponde a la señora NLS (2020). Coincide en que no reportó la situación porque “es una pérdida de tiempo, pues nadie viene”. Su único temor es que su pared se derrumbe y ocasione algún accidente, puesto que lleva más de tres años sin poder arreglarla.

En la Delegación de Santa Ana Tlapaltitlán (Toluca), presenta afectaciones por agrietamiento la parte frontal de la vivienda del señor CRG (2020), cuya calle se inunda en épocas de lluvia, afectando a diversos vecinos. El encuestado coincide en que es tardada la llegada del personal, tras reportar estos problemas al organismo de Agua y Saneamiento de Toluca. También manifiesta que “La calidad del agua es mala, llega sin presión y no es constante, por lo que estamos obligados a contratar pipas, lo cual no es justo para los que sí pagamos el servicio”. Se observó hundimiento a lo largo de la calle donde habita el encuestado.

En el Barrio de San Mateo (Metepéc), el agrietamiento en el segundo nivel de la vivienda de la señora LR (2020) ha provocado rupturas en algunas tuberías donde se filtra el agua, humedeciendo las paredes. En su exterior se forman charcos en épocas de lluvia, porque se excede la capacidad de los drenajes. La encuestada ha reportado la situación ante OPDAPAS de Metepéc, pero los técnicos en ocasiones demoran y en otras ni siquiera llegan.

Además de viviendas particulares también se vieron afectadas instituciones, como la Preparatoria 5 “Dr. Ángel María Garibay Kintana” de la universidad estatal. La encargada de la Dirección de Estructuras AGS (2020), manifestó problemas de inundación tanto en el interior como exterior; sin embargo, han sido atendidos ocasionalmente, como indica:

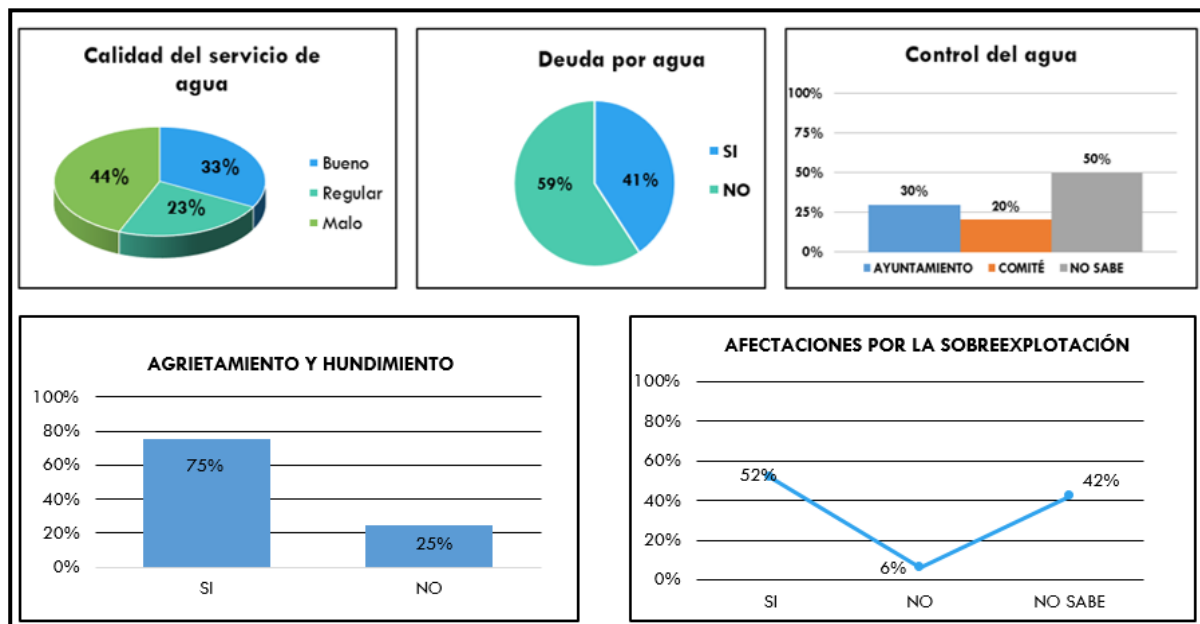
*“Reiteradas veces hemos llamado tanto a Agua y Saneamiento de Toluca como al OPDAPAS de Metepec, pero en ocasiones no somos atendidos y se justifican argumentando que el problema no corresponde a su municipio, pues la preparatoria se localiza en sus límites. Cuando han venido, no entregan un informe de lo que hicieron o qué debemos hacer en caso de que ocurra un incidente similar, simplemente se retiran”.*

Además, la encuestada manifestó que no hay hundimientos ni agrietamientos dentro o fuera de la institución, lo cual no pudo ser constatado ante el ingreso restringido a causa de la pandemia. Sin embargo, estas afectaciones se observaron en las paredes, suelo y veredas alrededor del plantel en distintos puntos.

Del mismo modo, la Casa de la Cultura de Metepec presenta agrietamientos exteriores y un hundimiento no tan considerable que por el momento no afecta su estructura, como lo manifiesta RNF (2020) “Las afectaciones en la institución no son de consideración, por lo que basta con resanarlas periódicamente. Por el momento no tenemos problemas por el agrietamiento y el leve hundimiento casi imperceptible en la Casa”. No obstante, se observó que no estaba resanado el agrietamiento, solo pintado. El hundimiento no es notorio en el exterior, nuevamente a causa de la pandemia no fue posible ingresar a las instalaciones para hacer un recorrido y tener mayor información

Por otra parte, cabe destacar algunas respuestas a preguntas relevantes como parte de las encuestas sobre el recurso subterráneo (figura 26).

**Figura 26.** Porcentaje de respuestas sobre principales preguntas dirigido a encuestados



**Fuente:** Elaboración propia con base en trabajo de campo 2020.

La mayoría de las viviendas o inmuebles sufren afectaciones a causa de la sobreexplotación del AVT, como se aprecia en la figura 18. Por otra parte, las principales respuestas en la encuesta fueron respecto a: la calidad del servicio de agua, que para la mayoría de encuestado fue mala; la cantidad de deudores, lo cual limita a los organismos operadores o comités para otorgar un mejor servicio, pues en teoría los ingresos tendrían que ser utilizados para solucionar estos problemas. Asimismo, la mitad de los encuestados desconoce quién controla el agua en su sector y, más de la mitad indicó que las afectaciones son producto de la sobreexplotación del acuífero.

Por otra parte, durante el trabajo de campo no fue posible obtener toda la información deseada, porque las viviendas estaban deshabitadas o nadie atendió a la puerta (figura 27a). Pese a ello, se observó que, el exterior de algunas de ellas presentaba afectaciones y la mayoría fueron resanadas de manera rústica (figura 27b).

**Figura 27a.** Viviendas deshabitadas



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 27b.** Viviendas resanadas



**Fuente:** Elaboración propia.

En tal contexto, en algunos casos los organismos operadores solo atienden las afectaciones de la vía pública (ruptura de tubería e inundaciones en las calles), pero no

las correspondientes a las viviendas. Solo en mínimos casos intervienen en inmuebles a cargo del sector público, como escuelas públicas o casas de cultura.

Cabe desatacar que estas afectaciones, hundimientos y agrietamientos de inmuebles, obedecen a las extracciones intensivas del acuífero, lo que deriva en la escasez del líquido; desde los años 70 la extracción se realizaba a unos 15 metros de profundidad, pero al paso del tiempo, ante la expansión del sector urbano, industrial y agrícola, el recurso se volvió más demandado, por lo que cada vez se extrae a mayor profundidad, lo cual se aprecia como una tendencia en aumento ante el continuo crecimiento de estos sectores.

La contaminación del acuífero es resultado de las descargas tanto domésticas como industriales, además del uso de plaguicidas y de diversos químicos por parte del sector agrícola que se infiltran a través del suelo hacia el agua que nutre al acuífero. Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) establecen parámetros para la descarga de aguas y uso de químicos, con el propósito de controlar la contaminación de la fuente primaria de abastecimiento de agua a la población, pero no existe un control adecuado para asegurar su cumplimiento.

Uno de los principales contaminantes tóxicos para el consumo del agua que está presente en el AVT es el arsénico. Según Fonseca (2019), se atribuye en mayor parte a las actividades agrícolas, metalúrgicas, energéticas, de transporte y deposición de residuos. Esta autora implantó una barrera química a 200 m de un pozo en Santiago Tianguistenco, con el propósito de controlar esta incorporación, empleando cascarón de huevo y óxido de calcio.

En tal contexto, actual la situación del AVT se ha visto afectada por la continua y creciente extracción intensiva del recurso hídrico subterráneo, resultado entre otros factores a la reducida intervención de los actores participantes en temas hídricos ya referidos en esta investigación. Tal situación se evidencia en la tabla 12:

**Tabla 12.** Volumen de concesión, extracción y déficit en el AVT

	<b>Volumen de concesión (hm<sup>3</sup>/año)</b>	<b>Volumen de extracción (hm<sup>3</sup>/año)</b>	<b>Déficit (hm<sup>3</sup>/año)</b>
Corte 2015 (CONAGUA, 2019)	336.80	422.40	<b>- 85.60</b>
Corte 2017 (Escamilla, 2018)	361.28	468.01	<b>- 106.73</b>
Corte 2020 (CONAGUA, 2020)	336.80	447.14	<b>- 110.34</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del REPDA (2021).

Esta tabla muestra cómo los volúmenes de extracción han ido en constante incremento durante los últimos cinco años, durante los cuales se observan diferencias respecto al volumen concesionado, contribuyendo al déficit anual que viene sufriendo el AVT.

Al comparar los registros de concesión de la tabla 12 con las cifras de la figura 17, se evidencia que no coinciden las cantidades extraídas por los municipios que conforman LA poligonal del AVT, lo cual pone en duda la verdadera situación del acuífero y, la credibilidad de los funcionarios de CONAGUA, quienes manipulan la información, lo que podría tener el propósito de seguir emitiendo concesiones u ocultarlas tras algún interés en particular o favorecer a determinado sector.

Por otra parte, los comités independientes no están obligados a emitir información alguna respecto al agua en su zona, por lo que deberían hacerlo para que la población esté alerta y tome alguna medida con ellos a favor del cuidado del recurso. Sin embargo, a estos comités solo les interesa favorecerse económicamente, dejando un legado lleno de obstáculos y deudas.

Esta diversidad de personajes supone un reto para el análisis del problema complejo que implica reducir las extracciones del acuífero, el cual requiere el liderazgo e intervención inmediata de los actores centrales de la red en colaboración con los organismos operadores y la participación de la población a fin de procurar una gestión



más eficiente. Tal esfuerzo apoyaría el propósito de formular e implementar nuevas políticas públicas dirigidas a la sobreexplotación del recurso hídrico.

## **CONCLUSIONES**

La magnitud de la problemática expuesta permite vislumbrar que la recuperación del acuífero será lenta y a largo plazo, aun cuando se atiendan los lineamientos de las nuevas políticas que tendrían que incluir algún mecanismo para controlar los pozos ilegales y las extracciones que superan los límites permitidos por las concesiones.

Es de resaltar que, el uso racional de los recursos hídricos subterráneos tendría que ser un tema de sumo interés no solo para el área ambiental, sino también para el sector agrícola, industrial, poblacional y los organismos responsables en temas hídricos, ya que en el caso particular del AVT, las repercusiones de su extracción intensiva podrían agravar el problema público que ya representa en su condición actual.

Por tanto, estas situaciones ameritan acciones por parte de los actores vinculados e identificados en la problemática respecto a la gestión, que estuvieran orientadas a un monitoreo constante de los diferentes sectores en la distribución y uso del recurso hídrico, además de ampliar su participación con el sector poblacional y evaluar en conjunto políticas públicas viables en temas hídricos para el beneficio de las partes.

En tal contexto, esta investigación sostiene que el sector público en sus tres ámbitos de gobierno se limita a favorecer intereses comunes o generales, otorgando privilegios a los sectores que colaboran con los organismos operadores de agua para seguir obteniendo el recurso a gran escala. Por tanto, la red de actores identificada en esta investigación representa un espacio de negociación y compromisos compartidos, donde los beneficiados son dichos los organismos operadores, así como los sectores privados y públicos participantes.

Por otra parte, se evidenciaron dos máximas autoridades del agua: la CONAGUA con amplia experiencia en temas hídricos de su director y equipo. Además, trabaja en conjunto con los otros organismos expertos en el ramo. Sin embargo, existe un conflicto de interés entre estos organismos operadores, ya que cada uno de ellos se

acerca a la Comisión para atender o resolver los problemas de sus respectivas entidades y zonas. Estas incompatibilidades entre ellos dificultan tener un objetivo en común que debería estar encaminado a proponer alternativas para frenar esta problemática.

La segunda autoridad en importancia corresponde a los Comités independientes, quienes actúan como única autoridad del agua, pese a que, quienes ocupan los cargos en el comité no cuentan, en su mayoría, con experiencia o conocimiento suficientes en temas hídricos, lo que representa una desventaja para la gestión.

Es posible argumentar que la CONAGUA y los Comités tienen diferencias abismales respecto a relaciones, multiplicidad, centralidad y liderazgo, categorías en las que sobresale la Comisión. No obstante, no han sido garantía de una eficiente gestión; por el contrario, comparte con los comités problemas similares para hacer frente a la serie de problemáticas expuestas.

En lo que respecta a los usuarios del AVT, el sector industrial registra un consumo excesivo, incluso mayor que los agricultores. Particularmente las embotelladoras que se benefician de las bajas tarifas establecidas por la CONAGUA; a esto se suma el trasvase de un volumen considerable de líquido a la Ciudad de México. Estas extracciones identificadas durante la investigación, van en constante incremento y sus consecuencias resultan desfavorables para la población del Valle de Toluca, traducidas en contaminación de aguas subterráneas con compuestos tóxicos no aptas para consumo; disminución en los puntos de recarga para el acuífero, lo que dificulta su distribución a toda la población; hundimiento y agrietamiento de terrenos, lo cual es más evidente en el sector urbano.

Esta investigación se visualiza como una oportunidad de seguir explorando en el estudio de las redes de política pública; Vázquez (2013) las considera una opción para propiciar la cooperación, ya que para lograr objetivos comunes o propios, los actores voluntariamente delinear estrategias de interacción al necesitarse entre sí debido a su interdependencia de recursos, a la par que implica una vía para influir en las decisiones públicas, por lo cual tratan de orientar sus interacciones hacia sus propias preferencias.

Estas redes tienen su razón de ser en la relación que se gesta entre todos los actores implicados en la problemática aquí analizada, ya sean públicos, privados o sociales, quienes requieren establecer esquemas cooperativos orientados al uso eficiente y sustentable del recurso hídrico, para poder avanzar hacia su gestión eficiente.

Estos supuestos no se identificaron en el presente estudio, debido a que la toma de decisiones se limitó a las entidades públicas y privadas, dejando aislada a la sociedad, con sus consecuentes afectaciones. Por tanto, aportar conocimiento y conciencia sobre el adecuado uso del agua a la población, aseguraría una participación ciudadana sensata, lo que favorecería una gestión más eficiente por parte de los organismos operadores.

Por otra parte, se puede constatar, mediante las entrevistas, que no se observa capacidad de CONAGUA como máxima autoridad en la materia para atender su tarea normativa y de regulación en cuanto a inspección, monitoreo, medición, vigilancia, planes de manejo, reglamentos y vedas; tal como lo establece la Ley de Aguas Nacionales.

Estas circunstancias tienen una alta influencia en la situación actual del AVT, cuyo avance no se vislumbra en el corto plazo; más bien, se infiere que se agudizará debido al elevado crecimiento de todos los sectores, que implicará una demanda alarmante por el recurso. En tal contexto, su cuidado dependería más de la participación social, voluntad y gestión política.

Una limitante que enfrentó la investigación fue la dificultad para obtener información confiable sobre la disponibilidad actual del AVT, ya que la CONAGUA y el REPDA reportan diferentes volúmenes de extracción y recarga, lo cual puede llevar a decisiones erróneas que no atiendan la problemática verdadera.

En consecuencia, se recomienda abordar la problemática de la gestión y sobreexplotación del AVT, enfatizando en la importancia de recolectar información de actores claves, principalmente con la CONAGUA, lo cual hubiera sido de mayor utilidad para esta investigación; por una parte, para entender el grado de relación con los organismos operadores; y por la otra, conocer su política respecto a la extracción

intensiva del recurso hídrico y la participación de los organismos en este tema. Como lo plantea Zurbruggen (2011), es mínima la posibilidad de éxito de política pública, si los responsables de su cumplimiento están poco interesados en ella.

Asimismo, se espera que este análisis contribuya a la toma de decisiones sobre su sobreexplotación y gestión, que de manera paralela fortalezca el conocimiento ambiental a partir de tomar en cuenta las interacciones entre la naturaleza y la sociedad. Ello, con base en Aguilar (2007), revelando incongruencias en los fines o en los procedimientos, generando nuevas alternativas en beneficio de las futuras generaciones, además de sugerir las maneras de trasladar estas ideas en políticas factibles y viables. De ahí que, se pretende aportar elementos para vislumbrar alternativas encaminadas a la adecuada gestión del recurso hídrico; en términos académicos, contribuir al conocimiento ambiental sobre la situación actual y futura del acuífero.

## Bibliografía

- Aboites Aguilar, L. y Camacho Pichardo, G. (1996). Aproximación al estudio de una sequía en México. El caso de Chapala, Guadalajara 1949-1958. *Desastres naturales en América Latina*, 259-291. Recuperado de <http://cidbimena.desastres.hn/pdf/spa/doc8261/doc8261.htm>
- Aboites, L. (2009). La decadencia del agua de la nación: estudio sobre desigualdad social y cambio político en México (segunda mitad del siglo XX). México: Colegio de México.
- Aguilar, L. (1993). Estudio introductorio. En L. Aguilar (ed.). *Problemas públicos y agenda de gobierno*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Aguilar, L. (2007). El estudio de políticas públicas. México D.F., México: Miguel Ángel Porrúa.
- Aguilar, E. (2010). Orientaciones estratégicas sectoriales de manejo de recursos hídricos en México. Sector de Infraestructura y Medio Ambiente. Banco Interamericano de Desarrollo. 1-255.
- Aguirre, A. (1995). Administración estratégica del agua y su implementación a través de agentes de cambio internos. Un enfoque para el estado de Jalisco. (Tesis de Maestría).
- Aguirre, A (2010). Marco institucional mexicano en torno al agua, en Jesús Arroyo e Isabel Corvera (compiladores). *Regiones en desarrollo insostenible*. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara.
- AGS (25 de septiembre). La sobreexplotación del acuífero del Valle de Toluca y su gestión. Análisis desde el enfoque de redes de política pública. (C. Anchante, Entrevistador)
- Albert, L. (1995). La contaminación de los recursos hidráulicos en México. En Iván Restrepo. Agua y derechos humanos. Comisión Nacional de Derechos Humanos, México.

- Alfie, M. (2005). Democracia y desafío medioambiental en México. México: UAM-Azcapotzalco.
- Alfie, M. et al. (2011). Eficacia intermitente: La política ambiental en México. Comprometidos para negociar. Conflicto y gobernanza ambiental. México: UAM-Cuajimalpa.
- Alfie, M. (2016). Política ambiental mexicana. Montañas de papel, ríos de tinta y pocos cambios en cuarenta años. *El Cotidiano*. 200, 209-222. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/325/32548630018.pdf>
- Alzate Zuluaga, M. y Romo Morales, G. (2017). La agenda pública en sus teorías y aproximaciones metodológicas. Una clasificación alternativa. *Revista Enfoques*, 15(26), 13-35. Recuperado de <http://revistaenfoques.cl/index.php/revista-uno/article/view/448>
- AMD (19 de septiembre de 2020). La sobreexplotación del acuífero del Valle de Toluca y su gestión. Análisis desde el enfoque de redes de política pública. (C. Anchante, Entrevistador)
- Anzures, E. (2016). Procesos de gobernanza en el municipio de Toluca. Comparación de la gestión del servicio de agua potable: organismo operador y comités comunitarios (Tesis de Maestría).
- Arreguín, J. (1998). Aportes a la historia de la geohidrología en México 1890-1995. México: Asociación Geohidrológica Mexicana A.C.
- Arreguín, F., Alcocer, V., Marengo, H., Cervantes, C., Albornoz, P. y M. Salinas. (2010). Los retos del agua. En B. Jiménez, M. Torregrosa y L. Aboites (Eds.). *El agua en México: cauces y encauces*. Cuernavaca, México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Arreguín, F., López, M. y Galván, R. (2018). Acuíferos transfronterizos en México: análisis normativo hacia una estrategia de manejo. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 9(2), 1-38. <https://doi.org/10.37700/0033-2909.I26.1.78>

- Arrieta, L. (2018). *Institucionalidad del agua en América Latina*. San Salvador: Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11674/1120>
- Atkinson, R. y Flint, J. (2001). Accessing hidden and hard to reach populations: Snowball research strategies. *Social Research Update*, 33, 1-5. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/46214232\\_Accessing\\_Hidden\\_and\\_Hard-to-Reach\\_Populations\\_Snowball\\_Research\\_Strategies](https://www.researchgate.net/publication/46214232_Accessing_Hidden_and_Hard-to-Reach_Populations_Snowball_Research_Strategies)
- Avalos, A; Dávila, N.; Expósito, J.; Carrasco, B. (2014). Procesos de subsidencias en la ciudad de Toluca y alrededores asociada a la sobreexplotación de los mantos acuíferos. Una aproximación a partir de correlación de técnicas radar y datos geológicos superficiales. *Sociedad Latinoamericana de percepción remota y sistemas de información espacial*. Recuperado de <https://www.semanticscholar.org/paper/PROCESOS-DE-SUBSIDENCIAS-EN-LA-CIUDAD-DE-TOLUCA-Y-A-%C3%81valos-D%C3%A1vila-Hern%C3%A1ndez/0682596d036173a94af44fb58045fb88e01f2a26>
- Ayuntamiento de Toluca. (2019). Plan de Desarrollo Municipal de Toluca 2019-2021. *Gaceta Municipal Especial del H. Ayuntamiento de Toluca*. Recuperado de [https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files\\_ipo3/2019/42987/4/6180efa7f46df6ad2e26adde732bba66.pdf](https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo3/2019/42987/4/6180efa7f46df6ad2e26adde732bba66.pdf)
- Baltar, F. y Gorjup, M. (2012). Muestreo mixto online: una aplicación en poblaciones ocultas. *Intangible Capital*, 8(1), 123-149. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/549/54924517006.pdf>
- Bastida, M. (2017). Más allá del Sistema Lerma: La disputa por el agua en el Valle de Toluca, Estado de México. México: Red Patrimonio Biocultural de México.
- Becker, G. (1995). *Human Capital and Poverty Alleviation*. HRO Working Papers. Whashington, DC: The World Bank.

- Benson, J. (1982). A framework for policy analysis, en D. Rogers y D. Whetten (editors). *Interorganisational Coordination: theory research and implementation*. Iowa State University Press: Ames.
- Bertazzo, S. (2018). Los acuíferos y las aguas subterráneas en el Derecho internacional público. *Revista de Derecho Administrativo Económico*, 27, 41–66. Recuperado de <http://www.redae.uc.cl/index.php/redae/article/viewFile/489/455>
- Blumer, H. (1971). Social problems as collective behavior. *Social Problems*, 18, 298-306. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/799797>
- Boehm, B. (2008). Historia antigua del río Lerma. En Antonio Escobar, et al., (Coords.). *Agua y Tierra en México siglos XIX y XX* (pp. 57-83), México: El Colegio de Michoacán-El Colegio de San Luis.
- Bourdieu, P. (2000). Poder, derecho y clases sociales. España: Desclée.
- Brenner, L. (2009). Aceptación de políticas de conservación ambiental: El caso de la Biósfera Mariposa Monarca. *Economía, Sociedad y Territorio*. El Colegio Mexiquense, 9(30), 259-295. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11111267002>
- Caballero Guerras, A. (2014). Unidades locales de gestión del acuífero transfronterizo del valle de Mexicali (Tesis de Maestría). Recuperado de <https://www.colef.mx/posgrado/tesis/20121090/>
- Cabrero, E. (2000). Usos y costumbres en la hechura de las políticas públicas en México: límites de las policy sciences en contexto cultural y políticamente diferentes. *Gestión y Política Pública*, 9(2), 189-229. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6219238>
- Cadena, C., y Salgado, L. (2017). Redes y capacidades de actores en torno a comités independientes de agua potable: el caso de San Felipe Tlalmimilolpan, Toluca, México. *Revista Del Colegio de San Luis*, 7(13), 62–90. Recuperado de <http://ojs.colsan.edu.mx/index.php/COLSAN/article/view/635>



- Caldera, A. (2013). Redes de política y diseño de estrategias para superar la crisis del agua: Los casos de los acuíferos del valle de León, Guanajuato y del valle de Aguascalientes. Universidad de Jaén, España. *Agua y Territorio*, 2, 56-66. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5182014>
- Capera, J. y Galeano, H. (2017). Las políticas públicas un campo de reflexión analítica entre la ciencia política y la administración pública latinoamericana. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 19(2), 366-387. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6219238>
- Caprarulo, J. (2018). La regulación de los acuíferos transfronterizos en el derecho internacional. *E Ciencias Jurídicas*, 2, 1–16. Recuperado de [https://ddd.uab.cat/pub/eciejur/eciejur\\_a2018n2/eciejur\\_a2018n2a6.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/eciejur/eciejur_a2018n2/eciejur_a2018n2a6.pdf)
- Casar, M. y Maldonado, C. (2010). Formación de agenda y proceso de toma de decisiones. Una aproximación desde la ciencia política. En Merino, M y Cejudo, G. (Comps). *Problemas, decisiones y soluciones. Enfoques de política pública*. México: Fondo de Cultura Económica, CIDE.
- Castañeda, R. (2005). *Las aguas de Atlixco. Estados, haciendas, fábricas y pueblos 1880-1920*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social – Comisión Nacional del Agua – Archivo Histórico del Agua-El Colegio de México.
- Castro, F. (1996). *Nueva ley y nuevo rey. Reformas borbónicas y rebelión popular en Nueva España*. México: El Colegio de Michoacán – Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas.
- Carrera, D. (2015). *Desarrollo comunitario en la ciudad de Ambato, Ecuador. Evaluando necesidades y potenciando el sentimiento de comunidad*. (Tesis Doctoral). Recuperado de [https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/3836/Carrera\\_Morales.pdf?sequence=1](https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/3836/Carrera_Morales.pdf?sequence=1)
- Cháques, L. (2004). *Redes de políticas públicas*. Madrid: Siglo XXI.

- Cejudo, G. y Michel, C. (2016). Public policies and policy coherence: Goals, instruments and target populations. *Gestión y política pública*, 25(1), 3-31. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-10792016000100001&lng=es&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792016000100001&lng=es&tlng=en)
- CNA. (1991). *Instalación de la Comisión Nacional del Agua*. México.
- CNA. (1993). *Informe 1989-1993*. México.
- CNA. (1999). *Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento*. Recuperado de <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD002522.pdf>
- CNDH. (2018). Estudio sobre protección de ríos, lagos y acuíferos desde la perspectiva de los derechos humanos. En *Unidad Académica de Estudios Regionales (Ed.)*. Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de [https://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/Informes/Especiales/ESTUDIO\\_RIOS\\_LAGOS\\_ACUIFEROS.pdf](https://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/Informes/Especiales/ESTUDIO_RIOS_LAGOS_ACUIFEROS.pdf)
- CONABIO. (2008). Estrategia Mexicana para la conservación vegetal: objetivos y metas. Recuperado de [https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/planeta/internacional/files/EMCV\\_-\\_Objetivos\\_y\\_Metas.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/planeta/internacional/files/EMCV_-_Objetivos_y_Metas.pdf)
- CONAGUA, (2015). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Valle de Toluca (1501)*. Comisión Nacional del Agua. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103132/DR\\_1501.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103132/DR_1501.pdf)
- CONAGUA. (2016). *Estadísticas del agua en México*. Comisión Nacional del Agua. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- CONAGUA. (2018a). *Atlas del Agua en México*. Comisión Nacional del Agua. Recuperado de [http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM\\_2018.pdf](http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf)

- CONAGUA. (2018b). *Estadísticas del Agua en México. Comisión Nacional del Agua.* Recuperado de <https://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/EAM2018.pdf>
- CONAGUA. (2020A). Ley Federal de Derechos. Disposiciones aplicables en Materia de Aguas Nacionales. Comisión Nacional del Agua. *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.* México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/555838/CGRF-1-20\\_LFD.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/555838/CGRF-1-20_LFD.pdf)
- CONAGUA. (2020B). *Normas Oficiales Mexicanas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.* Comisión Nacional del Agua. México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105139/Normas Oficiales Mexicanas.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105139/Normas_Oficiales_Mexicanas.pdf)
- CONAGUA (2021). Consulta a la base de datos del REPDA. Títulos y permisos de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes. Recuperado de <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>
- Cruz, G., (2014). *El turismo como punto de conflicto y de acuerdo en las redes de política pública: El caso de Ixtapan de la Sal, Estado de México.* Zinacantepec, México: El Colegio Mexiquense A.C.
- Denscombe, M. (2010). *The good research guide.* New York: McGraw Hill.
- Diario Oficial de la Federación. (2009A). Norma Oficial Mexicana NOM-014-CONAGUA-2003. *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.* Recuperado de <http://www.conagua.gob.mx/conagua07/contenido/documentos/NOM-014-CONAGUA-2003.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (2009B). Norma Oficial Mexicana NOM-015-CONAGUA-2007. *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.* Recuperado de <https://www.gob.mx/profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-015-conagua-2007>

- Diario Oficial de la Federación. (2020A) Acuerdo para dar a conocer la disponibilidad que corresponda a cuencas y acuíferos. *CONAGUA*. Recuperado de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5590912&fecha=31/03/2020](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5590912&fecha=31/03/2020)
- Diario Oficial de la Federación. (2020B) Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. *Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión*. Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/153\\_220120.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/153_220120.pdf)
- Diario Oficial de la Federación. (2020C) Ley General de Bienes Nacionales. *Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión*. Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/267\\_211020.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/267_211020.pdf)
- Diario Oficial de la Federación. (2020D) Ley de Infraestructura de la Calidad. *Secretaría de Gobernación*. Recuperado de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5596009&fecha=01%2F07%2F2020](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596009&fecha=01%2F07%2F2020)
- Diario Oficial de la Federación. (2020E) Ley de Aguas Nacionales. *Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión*. Recuperado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=672832&fecha=29/04/2004](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=672832&fecha=29/04/2004)
- Diario Oficial de la Federación. (2020F) Norma Oficial Mexicana Nom-001-CONAGUA-2011. *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recuperado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5234380&fecha=17/02/2012](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5234380&fecha=17/02/2012)
- Diario Oficial de la Federación. (2020G) Norma Oficial Mexicana Nom-011-CONAGUA-2015. *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recuperado de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5387027&fecha=27/03/2015](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5387027&fecha=27/03/2015)
- Dorantes, G. (2008). La construcción de la agenda de poder. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 50(204). Recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rmcpys/article/view/41987>
- Dourojeanni, A. y Jouravlev, A. (2001). Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua: Desafíos que enfrenta la implementación de las recomendaciones contenidas en el capítulo 18 del Programa 21. *Recursos Naturales e Infraestructura*, 35.

Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/6395-crisis-gobernabilidad-la-gestion-agua-desafios-que-enfrenta-la-implementacion>

Elder, C. y Cobb, R. (1993). Formación de la agenda. El caso de la política de los ancianos. En Aguilar Villanueva, L. F. (ed.), *Problemas públicos y agenda de gobierno*. México: Miguel Ángel Porrúa.

Enjorlas, B. (2010). Gouvernance verticale, gouvernance horizontale et economie sociale, le cas des services a la personne. *Geographie, economie et societe*, 12(1), 15-30. Recuperado de <https://www.cairn.info/revue-geographie-economie-societe-2010-1-page-15.htm>

Escamilla, F. (2018). *Reactivación del comité técnico del acuífero del valle de Toluca (COTASAVT): Situación Actual del Acuífero del Valle de Toluca*. Comisionado Presidente de la Comisión Técnica del Agua del Estado de México.

Esquivel, S., Cruz, G., Cadena, C. y Zizumbo, L. (2014). Turismo como instrumento de política ambiental en el Santuario de la Mariposa Monarca el Rosario. *Economía, Sociedad y Territorio*, 14(44), 141-174. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11129102007>

Esteller, M., Expósito, J., Díaz, C., Paredes, J. y Fonseca, C. (2015). Explotación intensiva del acuífero del Valle de Toluca: Análisis de algunos efectos económicos-ambientales. *Avances en Ciencias del Agua*, 15-32. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/303721111\\_Explotacion\\_intensiva\\_del\\_acuifero\\_del\\_Valle\\_de\\_Toluca\\_Analisis\\_de\\_algunos\\_efectos\\_economicos-ambientales](https://www.researchgate.net/publication/303721111_Explotacion_intensiva_del_acuifero_del_Valle_de_Toluca_Analisis_de_algunos_efectos_economicos-ambientales)

Estrada, L. (2016). Los rostros del agua embotellada en México: *¿Por qué somos los mayores bebedores de este problema* (Tesis de Maestría en periodismo y asuntos públicos). Recuperado de <http://repositorio-digital.cide.edu/handle/11651/584>

Expósito, J., Esteller, V., Medina, C., Esquivel, J., y Baró, J. (2018). Evaluación del Peligro de Contaminación del Agua Subterránea. Acuífero del Valle de Toluca,

- México. En Facultad de Geografía (Ed.), *Tendencias y retos de la geografía en América Latina en el siglo XXI: Una perspectiva desde el VII CGAL* (primera, pp. 64–79). Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Fleury, S. (2002). El desafío de la gestión de las redes de políticas. *Revista Instituciones y Desarrollo*, 221-247. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/39180621> El desafío de la gestión de las redes de políticas
- Foladori, G. (2002). Avances y límites de la sustentabilidad social. *Economía, Sociedad y Territorio. El Colegio Mexiquense*, 3(12), 74-96. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/111/11112307.pdf>
- Fonseca, R. (2019). *Comportamiento fisicoquímico e hidrogeoquímico del agua en el acuífero del Valle de Toluca y su impacto en la calidad de agua de consumo* (Tesis de Doctorado).
- Gárfias, J., Llanos, H., Franco, R. y Martel, R. (2017). Estimación de vulnerabilidad del acuífero del Valle de Toluca mediante la combinación de un método paramétrico y el transporte advectivo. *Boletín Geológico y Minero*, 128(1), 25-42. Recuperado de <http://espace.inrs.ca/6469/1/P3135.pdf>
- García León, F. (2004). Régimen jurídico del agua en México. En C. Tortajada, V. Guerrero y R. Sandoval (Eds.). *Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas (93-123)*. México D.F., México: Miguel Ángel Porrúa.
- García, M. (2016). *Retos para la gobernanza del agua: El caso de las cuencas Mediterráneas Andaluzas* (Tesis Doctoral).
- GEM. (2005). Plan Regional de Desarrollo Urbano del Valle de Toluca. *Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano*. Recuperado de: [http://seduym.edomex.gob.mx/valle\\_de\\_toluca](http://seduym.edomex.gob.mx/valle_de_toluca)
- GEM. (2011). *Ley de Agua del Estado de México. Gaceta del Gobierno del Estado de México. Decreto número 52, 2013*. México. Recuperado de: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2011/jul223.PDF>

- GEM. (2015). *Datos e indicadores de la zona metropolitana del Valle de Toluca*. Recuperado de [https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files\\_ipo/2017/8/3/3a5b1d2fb9a55cea32564f562f9848aa.pdf](https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2017/8/3/3a5b1d2fb9a55cea32564f562f9848aa.pdf)
- GEM. (2016). Gaceta del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México. *Poder Ejecutivo del Estado*. Recuperado de <http://acvisor.edomex.gob.mx/SIGZonasMetropolitanas/pdf/Valle%20de%20Toluca.pdf>
- Gil, J. y Salcedo, C. (2017). *Formulación del plan de desarrollo estratégico de las asociaciones de usuario de acueducto de la cuenca hidrográfica media del río Tulúa periodo 2016-2020* (Tesis de Maestría)
- Giménez, M. y Palerm, J. (2007). Organizaciones tradicionales de gestión del agua: importancia de su reconocimiento legal como motor de supervivencia. *Región y Sociedad*, 38, 3-24. Recuperado de <https://regionysociedad.colson.edu.mx:8086/index.php/rys/article/view/555>
- Gobierno de México. (2020). Normas Climatológicas por Estado. Recuperado de <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=mex>
- González, F. (1975). Plan Nacional Hidráulico. Recursos hidráulicos. México, 4(1), 7-27.
- González, J. (1997). Nuevo derecho ambiental en México. Instrumentos de política. México: UAM-Azcapotzalco.
- González, N. (2013). Las aguas subterráneas en la dimensión internacional. *Notas jurídicas sobre el acuífero Guaraní*, 9, 42–52. Recuperado de <https://revistas.unlp.edu.ar/dcs/article/view/735/625>
- González Mina, B. (2018). *Conflictos y alianzas por las aguas de los ríos San Pedro y Sierra Nevada pertenecientes al Valle de Toluca, segunda mitad del siglo XVIII* (Tesis de Maestría).

- Hanneman, R. y Riddle, M. (2005). *University of California, Riverside*. Recuperado de <http://faculty.unc.edu/~hanneman>
- Hatch, G., Schmidt, S. y Carrillo, J. (2019). *Agua: balance del gobierno de Peña y proyección con López Obrador*. Recuperado de: <https://www.contralinea.com.mx/archivo-revista/2019/09/02/agua-balance-del-gobierno-de-pena-y-proyeccion-con-lopez-obrador/>
- Hilgartner, S. y Bosk, C. (1988). The rise and fall of social problems: a public arena model. *American Journal of Sociology*, 94(1), 53-78. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/225089658\\_The\\_Rise\\_and\\_Fall\\_of\\_Social\\_Problems\\_A\\_Public\\_Arenas\\_Model](https://www.researchgate.net/publication/225089658_The_Rise_and_Fall_of_Social_Problems_A_Public_Arenas_Model)
- Hinojosa, A. (2014). *Estudio Comparativo de gestión del agua entre el derecho consuetudinario y la ley de Qanats* (Tesis de Doctorado).
- Hobsbawm, E. (1996). *Historia del siglo XX. 1941-1991*. Barcelona: España.
- IMTA. (2012). Base de datos de pozos de extracción del acuífero del Valle de Toluca. *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México*.
- INEGI. (1990). Estadísticas históricas de México (EHM). Recuperado de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/historicas/EHM%201.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/historicas/EHM%201.pdf)
- International Law Commission. (1994). Draft articles on the law of the non-navigational uses of international watercourses and commentaries thereto and resolution on transboundary confined groundwater. *Yearbook of the International Law Commission*, 2. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1477-8947.1997.tb00683.x>
- Jansen, H. (2013). La lógica de la investigación por encuesta cualitativa y su posición en el campo de los métodos de investigación social. *Paradigmas*, 4, 39-72. Recuperado de <https://publicaciones.unitec.edu.co/index.php/paradigmas/article/view/42/41>
- Jenkins, H. (1990). *Democratic politics and policy analysis*. Oklahoma: Brooks Cole.



- Jordana, J. (1995). El análisis de los policy networks: ¿Una nueva perspectiva sobre la relación entre políticas públicas y Estado?. *European Journal of Political Research*, 3, 77-90. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=186063>
- Klijn, E. (1998). Redes de política pública. Una visión general. En W. Kickert y J. Koppenjan (Eds.), *Managing Complex Networks*. London: Sage.
- Lanz, J. (1982). Legislación hidráulica en México, Villahermosa. Tabasco: Consejo Editorial del Estado de Tabasco.
- Leff, E. y Carabias, J. (1993). *Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales*. Ciudad de México: Red de Formación Ambiental para América Latina.
- León, M. (2002). *La distinción alimentaria de Toluca. El delicioso Valle y los tiempos de escasez, 1750-1800*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social – Miguel Ángel Porrúa.
- Lezama, J. (2010.) Sociedad, medio ambiente y política ambiental. En Ledezma, J. y Graizbord, B. (ed.) *Medio Ambiente (pp.23-60)*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- López Valle, S. (2013). *Élites gerenciales en la gestión participativa del agua. El Consejo Directivo del Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS) del acuífero del Valle de San Luis Potosí* (Tesis de Maestría).
- López V., S. Expósito C., J., Esquivel M., J. y Esteller A., M. (2015). Sobreexplotación del acuífero del valle de Toluca y su incidencia en el medio ambiente. *Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias*, 6(12). Recuperado de [https://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/58683/7\\_RevLA%20Ambientr%20y%20Ciencias%20Lopez%20et%20al\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/58683/7_RevLA%20Ambientr%20y%20Ciencias%20Lopez%20et%20al_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- LR (30 de septiembre de 2020) La sobreexplotación del acuífero del Valle de Toluca y su gestión. Análisis desde el enfoque de redes de política pública. (C. Anchante, Entrevistador)

- Maillard, J. y Kübler, D. (2015). *Analyser les politiques publiques*. Rhône-Alpes, France: PUG.
- Marcano, J. (2011). Importancia de los bosques: el agua. Recuperado de <http://www.jmarcano.com/bosques/important/agua.html>
- Martín, U. y González, Y. (2019). Metodología cualitativa para enfocar la mirada cuantitativa: la experiencia de los pretest cognitivos aplicados a la Encuesta de Salud del País Vasco. *Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 43, 137-158. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6922586>
- Marsh, D. y Smith, M. (2000). Understanding Policy Networks: Towards a Dialectical Approach. *Political Studies*, 4-21. Recuperado de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1111/1467-9248.00247?journalCode=psxa>
- Mason, J. (1996). *Qualitative researching*. London: Sage.
- Maxwell, J. (1996). *Qualitative research design*. Thousand Oaks. CA: Sage.
- Maxwell, J. (2004). *Qualitative research design*. Thousand Oaks. CA: Sage.
- Mballa, L. y González, C. (2017). La complejidad de los problemas públicos: institucionalización de las situaciones problemáticas y anterioridad de la solución a la acción pública. *Revista Enfoques: Ciencia Política y Administración Pública*, 15(27), 97-121. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/960/96055458005.pdf>
- Mejía, L. (2012A). *Acuífero del Valle de Toluca, presentación para estudiantes de Licenciatura en Ciencias Ambientales*. UAEM, Toluca, México.
- Mejía, J. (2012B). Modelos de implementación de las políticas públicas en Colombia y su impacto en el bienestar social. *Revista Analecta Política*, 2(3), 141-164. Recuperado de <https://revistas.upb.edu.co/index.php/analecta/article/view/2995>
- Mejía, L. (2018). *Situación Actual del Acuífero del Valle de Toluca. La Reactivación del comité técnico del acuífero del valle de Toluca (COTASAVT)*. Tecnológico de Monterrey sede Toluca.

- Mendoza, M. y Alvarado, R. (2017). Propuesta metodológica de gestión de cuenca para el saneamiento, el caso de la microcuenca del Muerto. *Revista Geográfica de América Central*, 59(3), 275-307. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/4517/451751862010/html/>
- Meny, I. y Thoeing, J. (1992). *Las políticas públicas*. Barcelona, España: Editorial Ariel.
- Merino, M. (2013). *Políticas públicas: ensayo sobre la intervención del Estado en la solución de problemas públicos*. Ciudad de México, México: CIDE.
- Ministerio de agricultura y riego. (2018). *La gestión integrada de los recursos hídricos en las cuencas transfronterizas*. Recuperado de <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/3129>
- Miño, M. et al. (1994). *Historia de la hacienda pública del Estado de México, 1824-1990*. México: Gobierno del Estado de México – El Colegio Mexiquense.
- Montecinos, E. (2007). Límites del enfoque de las políticas públicas para definir un problema público. *Cuaderno de Administración*, 20, 323-335. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/205/20503314.pdf>
- Morales, M. (2012). Organizational Studies: A Complement to the Study of Social Management. *AD-minister*, 21, 177-133. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1692-02792012000200008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1692-02792012000200008)
- Moreno, J. (2006). *Por abajo del agua. Sobreexplotación y agotamiento del acuífero de la Costa de Hermosillo, 1945-2005*. Hermosillo: Colegio de Sonora.
- Moreno, J., Marañón, B., y López, D. (2010). Los acuíferos sobreexplotados: origen, crisis y gestión social. En B. Jiménez, M. Torregrosa y L. Aboites (Eds). *El agua en México: cauces y encauces*. Cuernavaca, México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Morse, J. (2003). *Principles of mixed methods and multimethod research design*. Thousand Oaks. CA: Sage.

- Munarriz, B. (1992). Técnicas y métodos en investigación cualitativa. En Abalde, P. y Muñoz, C., *Metodología educativa I*. España: Universidade da Coruña.
- Muñoz, I. (2016). Agroexplotación y sobreexplotación del acuífero de Ica en Perú. *Anthropologica del Departamento de Ciencias Sociales*, 37(34), 115-138. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88649163006>
- Neveu, É. (2016). Sociologie politique des problèmes publics. *Revue Questions de Communication*, 30, 423-425. Recuperado de <https://journals.openedition.org/questionsdecommunication/10907>
- Nieto Moreno, M. (2015). Los acuíferos de la cuenca del alto Lerma: un modelo sustentable de gestión social y ambiental (Tesis Maestría).
- Nijsten, G., Christeils, G., Villholth, K., Braune, E., y Bécaye, C. (2018). Transboundary aquifers of Africa: Review of the current state of knowledge and progress towards sustainable development and management. *Regional Studies*, 20, 21–34. Recuperado de <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.1.78>
- NLS (05 de octubre de 2020). La sobreexplotación del acuífero del Valle de Toluca y su gestión. Análisis desde el enfoque de redes de política pública. (C. Anchante, Entrevistador)
- Orrego, V. (2015). *El problema público en la agenda gubernamental. La salud mental infanto-juvenil en la agenda del gobierno chileno, 1990-2015* (Tesis de Maestría)
- Ortiz, G. (1993). Conceptos originales relevantes de la Ley de Aguas Nacionales. Ingeniería Hidráulica en México. *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua*, 8(1), 7-13. Recuperado de <http://revistatyca.org.mx/ojs/index.php/tyca/article/view/705/604>
- Ortiz, G., Castro, J., Piña, R. y Cruz, F. (2011). La política hidráulica mexicana, apoyada en su legislación e instituciones, avances y retrocesos. *En Memorias del XI Congreso Nacional de Irrigación*. Guanajuato, México.
- Ortiz, A., Ruiz, M. y Rodríguez, J. (2017). Planificación y gestión de los recursos hídricos: una revisión de la importancia de la variabilidad climática. *Revista*

- Logos, Ciencia y Tecnología*, 9(1), 100-105. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/5177/517754057010.pdf>
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Pacheco, R. (2015). Gobernanza del agua residual en Aguascalientes: captura regulatoria y arreglos institucionales complejos. *Región y Sociedad*. 27, 313-350. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252015000300010](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252015000300010)
- Palacios, E. (2009). Sobre las juntas de aguas. En Jacinta Palerm y Tomás Martínez (eds.). *Aventuras con el agua. La administración del agua de riego: historia y teoría*. México: Colegio de Postgraduados.
- Paredes, H., Chará, W., Castaño, D., Dueñas, S., Mueses, A., y Valdés, J. (2017). Análisis jurídico y situacional sobre el uso y conservación del agua en Popayán. *Justicia*, (31), 87–102. Recuperado de <https://doi.org/dx.doi.org/10.17081/just.22.31.2600>
- Parsons, W. (1995). *Public policy. An introduction to the theory and practice of policy analysis*. Estados Unidos: MPG Books.
- Parsons, W. (2007). *Políticas públicas. Una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas*. México: FLACSO.
- Pedroza, A. (2018). Los problemas públicos como factor estructural de las políticas públicas. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas*, 20, 123-143. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.30972/rfce.0203258>
- Peña, F. (1997). *Límites del riego agrícola con aguas negras en el Valle de Mezquital* (Tesis de Maestría).
- Pérez, F. (2005). La entrevista como técnica de investigación social: fundamentos teóricos, técnicos y metodológicos. *Extramuros*, 8(22), 187-220. Recuperado de

<https://biblat.unam.mx/es/revista/extramuros/articulo/la-entrevista-como-tecnica-de-investigacion-social-fundamentos-teoricos-tecnicos-y-metodologicos>

- Pérez, H. (2016). Problemas, actores y decisiones en las políticas públicas. Marco de análisis para el estudio de los programas de crédito educativo en Colombia. *Universitas Humanística*, 83, 247-273. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-48072017000100247&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-48072017000100247&lang=es)
- Petrizzo, M. (2004). Redes e institucionalización: vinculando evidencias empíricas y redes de políticas. *Instituto Universitario Ortega y Gasset*. Recuperado de <http://revista-redes.rediris.es/webredes/ivmesahis/Portoroz%20Petrizzo%20Paez%20Paper.pdf>
- Pineda, E. y De Alvarado, E. (2008). *Metodología de la investigación*. Washington D.C. EEUU: Organización Panamericana de la Salud.
- Pineda, N. y Salazar, A. (2016). Ciudades y sequía en México. La gestión del agua como estrategia crítica de mitigación. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 7(5), 95-113. <http://revistatyca.org.mx/ojs/index.php/tyca/article/view/1273/1178>
- Pineda, N., Moreno, J., Salazar, A., y Lutz, A. (2019). Derechos de agua y gestión por cuencas en México. El caso del río Sonora. *Espiral Estudios Sobre Estado y Sociedad*, 21(61), 191–225. Recuperado de <https://doi.org/10.32870/eees.v21i61.268>
- Porras, J. (2001). Policy Network o Redes de política pública: Una Introducción a su metodología de investigación. *Estudios Sociológicos XIX*, 19(3), 721-745. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/598/59805707.pdf>
- Porras, J. (2015). Individualidad, Racionalidad y Redes. Las nuevas lentes para Comprender lo Político en la Sociedad de la Información. Recuperado de <http://revista-redes.rediris.es/webredes/textos/Individualidad.pdf>

- Quadri, G. (1990). Una breve crónica del ecologismo en México. *Ciencias*. 4, 57-64.  
Recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/11097>
- REPDA. (2020). *Consulta a la base de datos del REPDA. Títulos y permisos de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes*. Recuperado de <https://app.conagua.gob.mx/Repda.aspx>
- Restrepo, H., y Málaga, H. (2001). *Promoción de la Salud. Cómo Construir Vida Saludable*. Colombia: Médica Panamericana.
- Rhodes, R. y Marsh, D. (1992). *Policy networks in British government*. Oxford.
- Rivas, F. (2005). *Arqueología de Zinacantepec*. En Rosaura Hernández Rodríguez. Zinacantepec, México: El Colegio Mexiquense.
- RNF (06 de octubre del 2020). La sobreexplotación del acuífero del Valle de Toluca y su gestión. Análisis desde el enfoque de redes de política pública. (C. Anchante, Entrevistador)
- Robeson, P. (2009). *National Collaborating Centers for Public Health*. Recuperado de [http://www.nccmt.ca/pubs/NetworkingPaperApr09EN\\_WE.pdf](http://www.nccmt.ca/pubs/NetworkingPaperApr09EN_WE.pdf)
- Rodríguez Sosa, M. (2015). *El papel de las áreas verdes en la recarga de acuíferos en ciudades de regiones áridas y semiáridas de México: El caso de Aguascalientes* (Tesis de Maestría).
- Roermer, A. (2000). *Derecho y economía: políticas públicas del agua*. Centro de investigación y docencia Económicas-Sociedad Mexicana de Geografía y estadística. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Rojas, J. (2013). Dilemas del desarrollo regional hidráulico al interior de México: Conflictos en la gestión del agua y nueva fórmula política en la Cuenca Lerma-Chapala. *Centro de Investigación y Asistencia en tecnología y Diseño del Estado de Jalisco*, México. 9: 318-351.

- Romero, A. (2014). Uso y manejo en la antigua agricultura del alto Lerma: época prehispánica siglo XVIII. *Tercer Congreso Red de Investigadores Sociales sobre Agua*, 1-32.
- Rosas, A. (2008). Una ruta metodológica para evaluar la capacidad institucional. *Política y Cultura. UAM Unidad Xochimilco*, 30, 119-134. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26711160006>
- Roth, A. (2017). *Políticas públicas: Formulación, implementación y evaluación*. Bogotá: Ediciones Aurora.
- RPS (19 de septiembre de 2020). La sobreexplotación del acuífero del Valle de Toluca y su gestión. Análisis desde el enfoque de redes de política pública. (C. Anchante, Entrevistador)
- Salazar, C. (2009). La estructuración de las políticas públicas. En C. Salazar (ed.) *Políticas Públicas* (21-65). Ciudad de México: Fundación Rafael Preciado Hernández, A.C.
- Sánchez, J. (2013). *Redes de monitoreo del agua subterránea en el Acuífero del Valle de Toluca. Propuesta de su distribución espacial mediante el manejo de factores hidrogeológicos, ambientales y socioeconómicos*. Tesis Licenciatura.
- Sandoval, A. (2011). Entre el manejo comunitario y gubernamental del agua en la Ciénega de Chapala, Michoacán, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 8(3), 367-385. Recuperado de <https://www.colpos.mx/asyd/volumen8/numero3/asd-11-005.pdf>
- Sandoval, A. y Gunther, M. (2013). La gestión comunitaria del agua en México y Ecuador: otros acercamientos a la sustentabilidad. *Ra Ximhai*, 9, 2, pp. 165-179. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46128964012.pdf>
- Sandoval, R. (2021). *El cambio institucional y la institucionalización de la administración del agua potable en el Estado de México*. 5ta Sesión del Seminario-Taller sobre Problemáticas y Estudios del Agua en el Estado de México, Toluca, México.



- Sandre, I. (2005). Documentos sobre posesión de aguas de los pueblos indígenas del Estado de México, siglos XVI al XVIII. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Sandoval, A. (2005). Acceso, usos y control del agua por mujeres y hombres en la cuenca hidrológica del Acuífero del Valle de Toluca. México: Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).
- Sandoval Moreno, A., Campos Beltrán, M., y Chávez Ramos, E. (2006). Participación social y Equidad de género en la gestión, usos y manejo integral y sustentable del agua en el Acuífero del Valle de Toluca. *Revista Enfoques*, 5, 131–162. Recuperado de <http://www.revistaenfoques.cl/index.php/revista-uno/article/viewFile/254/230>
- Sandoval, A. (2011). Entre el manejo comunitario y gubernamental del agua en la Ciénega de Chapala, Michoacán, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 8(3), 367-385. Recuperado de <https://www.colpos.mx/asyd/volumen8/numero3/asd-11-005.pdf>
- Sanjuanero, S. (2017). Redes de políticas públicas y sostenibilidad de procesos colectivos para la salud: el caso de las comunidades saludables en San Luis Potosí (Tesis Doctoral).
- Santillán Hernández, L. F. (2013). Diagnóstico de la cuenca del acuífero del Valle de Toluca (Tesis de Maestría).
- SARH. (1981). Plan nacional hidráulico 1981. Usos del agua. Comisión del Nacional del Plan Nacional Hidráulico. México.
- SARH. (1982). Memoria 1977-1982. México.
- SARH. (1988). Agua y Sociedad. Una historia de las obras hidráulicas en México. SEMARNAP. México.
- Sarukhán, J. (1981). Ecology in Mexico, en E. Kormondy y F. McCormick (eds.), *Handbook of Contemporary Developments in World Ecology* (pp. 35-46). Westport, Connecticut: Greenwood Press.

- Schwartz, F. e Ibaraki, M. (2011). Groundwater: A resource indecline. Elements the source of water derived from wells, Civ. Eng. 10.
- Secretaría de Agricultura y Fomento. (1931a). Acuerdo de la Secretaria de Agricultura y Fomento. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Agricultura y Fomento. (1931b). Acuerdo a la Secretaría de Agricultura y Fomento. Presidencia Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos. (1965). Decreto a la Secretaría de Recursos Hidráulicos. Presidencia Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación
- SEMARNAT. (2013). Antecedentes. Recuperado de <http://www.semarnat.gob.mx/conocenos/antecedentes>
- SEMARNAT. (2019). Misión de la SEMARNAT. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat>
- Sengupta, N. (2002). Institutions and Engineering. Evolution of Irrigation Designs. In Some Asian Countries. Conference on the Environmental History of Asia, Jawaharlal Nehru University and the Center for World Environmental History, University of Sussex.
- Soberón, J. (2010). La diversidad biológica: importancia y actores sociales. En J. Lezama y B. Graizbord (eds.), *Medio Ambiente* (165-192). México: El Colegio de México.
- SRH. (1975). Sobreexplotación del agua subterránea. Comisión del Plan Nacional Hidráulico. México.
- SRH. (1976). Bases para la planeación del abastecimiento de agua en el sector industrial, México.
- Swyngedouw, E. (2009). The political economy and political ecology of the hydro-social. *Contemporary Water Research y Education*, 142, 56-60. Recuperado de

<https://www.researchgate.net/publication/228049876> The Political Economy and Political Ecology of the Hydro-Social Cycle

Tabarquino Muñoz, R. A. (2016). El análisis organizacional y de política pública a partir del enfoque de redes. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*, 17(2), 79-92. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5633890>

Téllez, L. (1994). La modernización del sector agropecuario y forestal. México: Fondo de Cultura Económica.

Toledo, V. (2001). Indigenous peoples and biodiversity. En Encyclopedia of Biodiversity. Levin, Simon, 1181-1203. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/255585922> Indigenous Peoples and Biodiversity

Torregrosa, M., Paré, L., Kloster, K. y Vera, J. (2010). Administración del agua. En Blanca Jiménez, María Torregrosa, Luis Aboites. *El agua en México: causas y encauses*. México: Academia Mexicana de Ciencias.

Trindade, V. (2016). Entrevistando en investigación cualitativa y los imprevistos en el trabajo de campo: de la entrevista semiestructurada a la entrevista no estructurada. En Patricia Schettini e Inés Cortazzo (Coords.), *Técnicas y estrategias en la investigación cualitativa*. Argentina: Editorial de la Universidad de la Plata. Recuperado de: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53686/Documento\\_completo\\_-\\_%20Cortazzo%20CATEDRA%20.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53686/Documento_completo_-_%20Cortazzo%20CATEDRA%20.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Troncoso, C. y Amaya, A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(2), 329-332. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v65n2/0120-0011-rfmun-65-02-329.pdf>

UNESCO. (2015). *Gobernanza de las aguas subterráneas en los acuíferos transfronterizos (Proyecto GGRETA)*. París. Recuperado de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243003\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243003_spa)

Urrea, M. y Valencia, S. (2017). Los problemas para la definición de problemas en políticas públicas de Bardach a Noël-Roth. *Revista Criterio Libre Jurídico*, 14(2), 98-116. Recuperado de <http://revistasoj.s.unilibrecali.edu.co/index.php/rclj/article/view/731>

Valenti, G. y Flores, U. (2009). Ciencias sociales y políticas públicas. *Revista Mexicana de Sociología*, 71, 167-191. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32119200007>

Valles, M. (2007). *Entrevistas Cualitativas*. Madrid: CIS.

Vargas, S., y Mollard, E. (2005). Los retos del agua en la cuenca Lerma-Chapala. Aportes para un estudio y discusión. *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua*. Recuperado de <http://repositorio.imta.mx/handle/20.500.12013/1620>

Vásquez, M. (2007). Políticas públicas ambientales. Una reflexión. Las políticas públicas y los compromisos de la investigación. *División de Conservación de la biodiversidad de Ecosur-Instituto Nacional de Ecología*, 13-16.

Vázquez, A. (2013). FLACSO. Recuperado de [web.flacso.edu.mx/micrositios/documentos/images/pdf/ensayos/pubcavimael%20vazquez.pdf](http://web.flacso.edu.mx/micrositios/documentos/images/pdf/ensayos/pubcavimael%20vazquez.pdf)

Vega López, O. (2016). *Gobernanza del agua en México 1984-2014: derecho humano del agua, relaciones intergubernamentales y la construcción de ciudadanía* (Tesis de Doctorado) Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=128645>

Velasco, A. (1980). *Geografía y Estadística del Estado de México*, Biblioteca Enciclopédica del Estado de México, México.

Waarden, F. (1992). Dimensions and Types of Policy Network. *European Journal of Political Research*, 29-52. Recuperado de

<https://www.semanticscholar.org/paper/Dimensions-and-types-of-policy-networks-Waarden/f606d305da48596bd2c82fcf45db5d5421d701cb>

Wobeser, G. (1989). La formación de la hacienda en la época virreinal. El uso del agua y la tierra. México: Universidad Autónoma del Estado de México.

Wobeser, G. (1993). El agua como factor de conflicto en el agro novohispano, 1650-1821. *Estudios de Historia Novohispano*, 13, 135-146. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5086346>

Zamudio, G. (2000). Conformación de la propiedad agraria española en el Valle sur de Toluca. Siglo XVI, en Guadalupe Zamudio y José Aranda. *Valle de Toluca: sociedad y territorio*. México: Centro de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanidades.

Zamudio, G. (2005). La propiedad agraria en el Valle de Toluca, siglos XVI y XVII. Encuentro Nacional de Investigadores del Pensamiento Novohispano-Universidad Autónoma de San Luis. Recuperado de [http://www.iifillogicas.unam.mx/pnovohispano/uploads/memoxviii/05\\_art\\_55.pdf](http://www.iifillogicas.unam.mx/pnovohispano/uploads/memoxviii/05_art_55.pdf)

Zey, M. (1981). Criticisms of the dominant perspective on organizations. *The Sociological Quarterly*, 22, 181-205. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/4106316>

Zurbruggen, C. (2011). La utilidad del análisis de redes de políticas públicas. *Nueva Época*, 24(66), 181-209. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59520783008>

## Anexos

### **Anexo I. Entrevista para usuarios del agua en el AVT (Diversos Sectores, Delegados, Municipios)**

1. ¿Desde cuándo comenzó a operar la institución?
2. ¿Cuál es su cargo actual?
3. ¿Ha tenido otros cargos en esta institución o en otras relacionadas al agua?
4. ¿Qué funciones tiene su área?
5. Para cumplir con estas funciones ¿Trabaja con otras instancias?
6. ¿Desde hace cuánto tiempo?
7. ¿Conoce de los planes hídricos de esta zona?
8. ¿Cuál es su participación?
9. ¿Cuáles son sus derechos y obligaciones con los decretos de ley respecto al uso del agua?
10. ¿Cuál es su relación con la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA)?
11. ¿Cómo es su relación con el consejo de cuenca del Alto Lerma, COTAS, Agua y saneamiento?
12. ¿Cuál es su relación con las organizaciones sociales por el agua?
13. ¿Qué opina de la participación social en los planes hídricos y políticas?
14. ¿Participaría en ella en la gestión del agua?
15. ¿Cuáles serían sus intereses y objetivos?
16. ¿Cuál es el estado de su infraestructura hídrica tanto institucional como local?
17. ¿Cómo usa y distribuye el agua?
18. ¿Cuenta con alguna deuda respecto al servicio de agua que se le brinda?
19. ¿A qué atribuye la sobreexplotación del AVT?
20. ¿Qué opinión le merecen las acciones que toma la CONAGUA en particular, y otras instancias del agua, respecto a las extracciones intensivas?
21. La institución ¿Cómo ha intervenido para enfrentar esta problemática?
22. ¿Cuáles serían sus recomendaciones o comentarios respecto al tema del agua en la zona?

**Anexo II. Entrevista dirigida a los organismos operadores en la gestión del agua en la poligonal del AVT (CONAGUA, COTASAVT, CONSEJO DE CUENCAS, CAEM, OAST, OPDAPAS, COMITES INDEPENDIENTES)**

1. ¿Cuál es su cargo que ocupa y el tiempo que tiene en esta institución?
2. ¿Ha tenido otros cargos relacionados al tema hídrico?
3. ¿Cómo es la comunicación de su área con los demás departamentos de esta institución?
4. ¿Qué funciones tiene su área?
5. Para cumplir con estas funciones ¿Capacita a su personal para ejecutarlas y procurar una mejor gestión?
6. ¿Trabaja con otras instancias para realizar estas funciones?
7. ¿Cómo considera usted la colaboración de estas instancias con el área a su cargo?
8. ¿Asiste usted a todas las reuniones que se llevan a cabo en temas del agua, dentro y fuera de esta institución?
9. Sobre estas reuniones ¿Quién elige los temas a tratar?
10. En el transcurso de estas reuniones ¿Existe libertad de debatir asuntos de relevancia respecto al AVT que no estén dentro de los temas establecidos?
11. Los acuerdos derivados de estas reuniones ¿Se determinan por votación o por grado de importancia? ¿Cómo se les da seguimiento? ¿Quiénes son los encargados de que se cumplan?
12. Derivado de estas reuniones ¿Considera importante dar a conocer a la población las actividades que realiza? ¿Qué medios existen para el fin?
13. ¿Cuál es su participación en el diseño de políticas públicas, programas y/o proyectos orientados a atender las necesidades de infraestructura para el servicio de agua dentro del polígono del AVT?
14. ¿Cuáles considera usted que son las principales dificultades para el éxito de los programas, proyectos y políticas públicas?
15. Esta institución ¿Tiene alguna relación y articulación con instancias locales, estatales o federales? ¿Cuáles son?
16. ¿Cuál es la calidad de la relación con estas instituciones?

17. ¿Considera que los grupos sociales deben participar en la planificación de estos programas?
18. ¿Cree usted que puede los grupos sociales tener la posibilidad de un desempeño exitoso?
19. ¿De qué manera la institución participa dentro de los grupos sociales por el agua?
20. ¿Cuáles son los avances en materia de infraestructura en el poligonal del AVT?
21. Si existiera algún obstáculo para llevar a cabo los avances ¿Qué es lo que ha impedido llegar a concluir esta acción?
22. ¿Cree usted que los conflictos de intereses afectan la gestión de esta institución y a sus decisiones respecto a la atención de problemas ocasionados por la sobreexplotación del AVT?
23. Esta institución ¿Busca sus propias fuentes de ingreso?
24. ¿Sabe de donde proviene ese financiamiento?
25. En este aspecto ¿tiene acceso al presupuesto que la institución tiene a su cargo?
26. Para atender los problemas comentados hasta el momento ¿Considera que es suficiente el presupuesto que recibe? ¿Por qué?
27. ¿Qué datos posee su administración en cuánto a la dotación del servicio en el municipio que se encuentra?
28. ¿Con quién me recomendaría conversar para profundizar el tema respecto a la sobreexplotación del AVT?
29. De ser necesario ¿Me brindaría otra entrevista?



### **Anexo III. Encuesta dirigida a los habitantes de casas afectadas**

Datos del encuestado:

1. Nombre:
2. Género:
3. Edad:
4. Número de personas que habitan:
5. Localidad/Municipio/Colonia:

Preguntas:

6. ¿Hace cuántos años vive en esta zona?
7. ¿Tiene servicio de agua potable? Sí \_\_\_ No \_\_\_
8. ¿Desde cuándo?
9. ¿Cómo calificaría la calidad del servicio de agua que le proporcionan?
10. ¿Realizó su último pago de agua? Sí \_\_\_ No \_\_\_
11. ¿Está de acuerdo con la cantidad que paga por el servicio? Sí \_\_\_ No \_\_\_
12. ¿Por qué?
13. ¿Cuánto pagaría usted por el servicio de agua?
14. ¿Tiene alguna deuda por el servicio?
15. ¿Qué tipo de afectaciones ha tenido con la escasez de agua?
16. ¿Ha tenido problemas de inundaciones, ya sea por inundación pluvial, ruptura de alguna tubería, desborde de un río cercano? Sí \_\_\_ No \_\_\_
17. ¿Su vivienda presenta problemas de hundimiento de terreno? Sí \_\_\_ No \_\_\_
18. En caso de sufrir tal afectación ¿Desde cuándo presenta?
19. ¿Cómo le afecta este hundimiento, tanto a usted como a su vivienda?
20. ¿Qué otras afectaciones pueden evidenciar usted en su vivienda o en otra?

21. ¿Cómo afecta, tanto a usted como al inmueble?
22. ¿Ha reportado estas afectaciones a alguna institución? Sí \_\_\_ No \_\_\_
23. ¿Alguna institución u organismo ha atendido estos problemas?
24. ¿Qué institución qué procedió luego de su reclamo?
25. En caso de que mencione una institución ¿Se ha percatado si otra institución ha atendido dichos problemas?
26. Luego de atender el problema ¿Recomiendan a la población afectada qué hacer para que no vuelva a ocurrir?
27. ¿Quién controla la distribución del agua en su sector?
28. ¿Participa en alguna sociedad que trate los temas hídricos de la zona? Sí \_\_\_ No \_\_\_  
—
29. En caso afirmativo ¿Qué rol desempeña?
30. ¿Le gustaría ser convocado para participar en temas del agua? Sí \_\_\_ No \_\_\_
31. ¿Cuál sería su modo de participar?
32. Por otra parte ¿Su sector tiene pozo de agua? Sí \_\_\_ No \_\_\_
33. En caso sí ¿Cuántos existen?
34. ¿Sabe usted si se llevan el agua a otros lugares? Sí \_\_\_ No \_\_\_
35. En caso afirmativo ¿Sabe hacia dónde?
36. ¿Cree usted que las afectaciones de la zona se deban a la sobreexplotación del acuífero?
37. ¿Qué soluciones propondría para frenar estas afectaciones?

## **Anexo IV. Encuesta dirigida a los usuarios de inmuebles afectados**

Datos del encuestado:

1. Nombre:
2. Cargo:
3. Género:
4. Edad:
5. Número de personas:
6. Localidad/Municipio/Colonia:

Preguntas:

7. ¿Hace cuántos años se ha ocupado este lugar?
8. ¿Tiene servicio de agua potable? Sí \_\_\_ No \_\_\_
9. ¿Desde cuándo?
10. ¿Cómo calificaría la calidad del servicio de agua?
11. ¿Realizó su último pago de agua? Sí \_\_\_ No \_\_\_
12. ¿Está de acuerdo con la cantidad que paga por el servicio? Sí \_\_\_ No \_\_\_
13. ¿Por qué?
14. ¿Cuánto pagaría usted por el agua servicio?
15. ¿Tiene alguna deuda por el servicio?
16. ¿Qué tipo de afectaciones ha tenido con la escasez de agua?
17. ¿Ha tenido problemas de inundaciones, ya sea por inundación pluvial, ruptura de alguna tubería, desborde de un río cercano? Sí \_\_\_ No \_\_\_
18. ¿Su vivienda presenta problemas de hundimiento de terreno? Sí \_\_\_ No \_\_\_
19. En caso de sufrir tal afectación ¿Desde cuándo presenta?
20. ¿Cómo le afecta este hundimiento, tanto a usted como al inmueble?

21. ¿Qué otras afectaciones pueden evidenciar usted en el inmueble o en otra?
22. ¿Cómo afecta, tanto a usted como al inmueble?
23. ¿Ha reportado estas afectaciones a alguna institución? Sí \_\_\_ No \_\_\_
24. ¿Alguna institución u organismo ha atendido estos problemas?
25. ¿A qué institución la envió y qué procedió luego de su reclamo?
26. En caso de que mencione una institución ¿Se ha percatado si otra institución ha atendido dichos problemas?
27. Luego de atender el problema ¿Recomiendan a la población afectada qué hacer para que no vuelva a ocurrir?
28. ¿Quién controla la distribución del agua en su sector?
29. ¿Participa en alguna sociedad que trate los temas hídricos de la zona? Sí \_\_\_ No \_\_\_
30. En caso afirmativo ¿Qué rol desempeña?
31. ¿Le gustaría ser convocado para participar en temas del agua? Sí \_\_\_ No \_\_\_
32. ¿Cuál sería su modo de participar?
33. ¿Su sector tiene pozo de agua? Sí \_\_\_ No \_\_\_
34. En caso sí ¿Cuántos existen?
35. ¿Sabe usted si se llevan el agua a otros lugares? Sí \_\_\_ No \_\_\_
36. En caso afirmativo ¿Sabe hacia dónde?
37. ¿Cree usted que las afectaciones de la zona se deban a la sobreexplotación del acuífero?
38. ¿Qué soluciones propondría para frenar estas afectaciones?

## Anexo V. Capítulo publicado “El enfoque de redes de política pública para el análisis regional: caso sobreexplotación del acuífero del Valle de Toluca”



Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A. C.

César Humberto Anchante Saravia, Graciela Cruz Jiménez y Alejandro Rafael Alvarado Granados  
Presentes.

Por este medio, me es grato informar que su artículo en coautoría intitulado:

*“El enfoque de redes de política pública para el análisis regional:  
caso sobreexplotación del acuífero del Valle de Toluca”*

ha sido publicado en soporte electrónico en línea como un artículo del libro: **“ABORDAJES TEÓRICOS, IMPACTOS EXTERNOS, POLÍTICAS PÚBLICAS Y DINÁMICA ECONÓMICA EN EL DESARROLLO REGIONAL”**. Dicha obra cuenta con el aval de dictamen de pares académicos y es coeditada por la Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C. y el Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México; con fecha de edición del día 5 de noviembre de 2019. Este libro corresponde al Volumen I de la colección preparada en este año bajo el título: **“Regiones, desplazamientos y geopolítica. Agenda pública para el desarrollo territorial”**.

Los registros correspondientes del volumen y la colección se señalan a continuación:

Vol. I de la Colección: **Abordajes teóricos, impactos externos, políticas públicas y dinámica económica en el desarrollo regional.**

ISBN AMECIDER: 978-607-8632-07-7      ISBN UNAM: 978-607-30-2640-6

Colección: **Regiones, desplazamientos y geopolítica. Agenda pública para el desarrollo territorial.**

ISBN AMECIDER: 978-607-8632-06-0      ISBN UNAM: 978-607-30-2621-5

Su texto en línea y el volumen completo puede ser descargado y consultado por medio de su navegador PDF desde la ubicación <http://ru.iiec.unam.mx/4636/>. Igualmente será posible acceder a la colección completa desde el sitio web de la Asociación [www.amecider.org](http://www.amecider.org).

Hago propicia la ocasión para desearle éxito en sus actividades, agradecer su participación en esta obra y enviar un cordial saludo, confiando contar con su participación en las actividades futuras de la AMECIDER.

Atentamente

“La Región Hoy”

Ciudad Universitaria, CDMX a 28 de noviembre de 2019.

Dr. José Gasca Zamora  
Coordinador de la Colección

---

Oficina de la AMECIDER en el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, Cubículo I-207, Circuito Mario de la Cueva S/N, Ciudad de la Investigación en Humanidades, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México, Teléfono (01 55) 56 22 72 50, Ext. 42449, E-mail: [amecider@unam.mx](mailto:amecider@unam.mx), Website: [www.amecider.org](http://www.amecider.org)

# EL ENFOQUE DE REDES DE POLÍTICA PÚBLICA PARA EL ANÁLISIS REGIONAL: CASO SOBREEXPLORACIÓN DEL ACUÍFERO DEL VALLE DE TOLUCA

*César Humberto Anchante Saravia<sup>1</sup>*  
*Graciela Cruz Jiménez<sup>2</sup>*  
*Alejandro Rafael Alvarado Granados<sup>3</sup>*

## RESUMEN

El agua es uno de los recursos naturales más importantes para el ser humano; sin embargo, las diferentes actividades antrópicas (agrícola, urbana e industrial) han provocado su uso incontrolado. Tal es el caso del Valle de Toluca, una región con alta concentración poblacional, industrial, de servicios urbanos y públicos, ésta es la causa que enfrenta la sobreexplotación de sus aguas subterráneas.

En dicho contexto, esta colaboración aborda desde la perspectiva teórica del Enfoque de Redes de Política Pública (ERPP) la sobreexplotación de aguas subterráneas del Acuífero del Valle de Toluca (AVT), asentado en una región integrada por 22 municipios del Estado de México cuyo manejo sustentable está comprometido, la cual abarca su uso, control, manejo, administración y distribución.

En el proceso de sobreexplotación intervienen organismos gubernamentales y no gubernamentales, que propiciaron la integración de una red de actores cuyo propósito común es regular la distribución del recurso hídrico entre la población y los sectores agrícola e industrial. Tal condición hace pertinente el análisis de la sobreexplotación en el AVT desde el ERPP; en términos amplios este tipo de redes alude a patrones más o menos estables de relaciones sociales entre actores interdependientes en torno a cierto problema o programa de política pública, que en este caso está referido a la extracción intensiva de agua del mencionado acuífero, que representa un problema público, incorporado a la política pública ambiental.

Las aproximaciones metodológicas más recurrentes en este tipo de análisis son aquellas que desde una perspectiva cualitativa utilizan como herramientas entrevistas con los distintos actores que participan en la red para conocer sus intereses, recursos, alianzas y la forma en que influyen en la toma de decisiones y en la orientación de cierta política. Dicha perspectiva es la que sigue esta investigación con el objetivo de identificar la forma en que intervienen los actores en la sobreexplotación y en la atención del AVT.

Se identificó que la población local es la más afectada por esta extracción intensiva que en su mayoría se canaliza a la Ciudad de México y a su zona conurbada, la cual ha provocado en la región desabasto, agrietamientos en viviendas, ruptura de tuberías e inundaciones. Se concluye, con base en las aportaciones de la literatura especializada, que esta situación ha sido alentada por el marco legal que otorga a la Comisión Nacional de Agua (Conagua) la

---

<sup>1</sup> Maestro en Ciencias del Agua, doctorante de la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), [canchantes@gmail.com](mailto:canchantes@gmail.com), 7222844360.

<sup>2</sup> Doctora en Ciencias Sociales, Facultad de Turismo y Gastronomía de la UAEMex, [gracici@hotmail.com](mailto:gracici@hotmail.com), 7223470383.

<sup>3</sup> Doctor en Ciencias Ambientales, Facultad de Planeación Urbana y Regional de la UAEMex, [alex13\\_bum@hotmail.com](mailto:alex13_bum@hotmail.com), 7224301172.

facultad de administrar y distribuir el recurso hídrico, favoreciendo con concesiones particularmente al sector privado (industria).

Se pretende que el análisis derivado de esta investigación permita, avanzar en el entendimiento sobre los procesos de política pública y aporte conocimiento útil a los usuarios del recurso para una mejor toma de decisiones, lo cual contribuya a una práctica sustentable para el aprovechamiento del AVT.

## **TRES CONCEPTOS CLAVE QUE AYUDEN A IDENTIFICAR TEMÁTICAMENTE EL TRABAJO**

1. Acuífero del Valle de Toluca, 2. Redes de política pública, 3. Sobreexplotación

## **INTRODUCCIÓN**

El agua subterránea es un recurso natural vital para la humanidad y los ecosistemas, así como indispensable para la producción de bienes y servicios. Este recurso hídrico se origina fundamentalmente por las precipitaciones atmosféricas que se infiltran a través del suelo hacia los estratos porosos y en ocasiones los satura de agua. El líquido infiltrado se mueve lentamente hacia los niveles bajos, generalmente en ángulos inclinados, debido a la gravedad, y eventualmente llega a los manantiales, los arroyos, lagos y océanos (IMTA, 2009). Como consecuencia de este movimiento, las actividades humanas pueden constituir una amenaza a la cantidad y calidad de este recurso (Foster et al., 2007).

En varios países sus acuíferos han experimentado una creciente amenaza, tanto en cantidad como en calidad, causada por actividades antrópicas como la urbanización, la industria y las labores agrícolas (Foster et al., 2007). A medida que estas actividades aumentan, se incrementa la demanda de agua y con ella la extracción intensiva de los acuíferos (Mendoza y Alvarado, 2017). Por tanto, sostener el crecimiento socioeconómico de una región es uno de los principales factores que ha influido en este problema que afecta el manejo sustentable del agua subterránea (Vargas y Mollard, 2005).

Tuinhof et al. (2006) ponen de relieve la importancia de proteger los recursos hídricos subterráneos, debido a que los cambios en la cantidad y calidad son procesos muy lentos que ocurren en grandes extensiones por debajo de la tierra, por lo que es necesario utilizar herramientas que faciliten la obtención y el manejo de los datos. Por su parte, Sandoval et al. (2006), subrayan que dicha práctica ha generado importantes repercusiones sociales, económicas y políticas que obstaculizan considerablemente las posibilidades de desarrollo sustentable en aquellos lugares donde se lleva a cabo.

De igual manera Oswald (2011: 466), considera que el recurso hídrico se ha convertido en un vehículo de conflictos sociales debido a su escasez creciente y a su importancia como elemento fundamental en diferentes dimensiones de la seguridad social, como la alimentación, salud, actividades productivas y energía. En su conjunto, esta serie de situaciones convierten su sobreexplotación en un problema público. Para Castillo (2016), tiene tal condición cuando afecta a la población y perjudica su bienestar, lo que hace necesaria la intervención del gobierno junto con otros actores para contribuir a su solución.

En este contexto, dicho fenómeno ha sido documentado en distintas contribuciones académicas; en el siguiente apartado se presentan algunas de ellas que exponen desde diferentes perspectivas, que contemplan la explotación del recurso hídrico subterráneo y otras que vinculan este proceso con la intervención de actores en la gestión del agua (o gestión hídrica), lo cual, según sus planteamientos, permite atender en la medida de lo posible, los diversos intereses relacionados con la distribución, administración, control y uso del líquido.

## **ANTECEDENTES**

### **a) Gestión del agua**

En los últimos años, la disminución en disponibilidad de agua propició una situación de crisis que amenaza la seguridad, estabilidad y el equilibrio medioambiental de las naciones, lo que es un problema cada vez más severo. Una de las causas importantes de esta crisis es la falta de una gestión adecuada de los recursos hídricos (UNESCO, 2006), que permitiera su uso más eficiente para hacer frente a los nuevos retos económicos, sociales y ambientales (Gil y Reyes, 2015).

Al respecto, la Ley de Aguas Nacionales define a la gestión hídrica como el proceso basado en un conjunto de principios, normas, políticas, instrumentos, bienes, recursos, derechos, responsabilidades y atribuciones mediante las cuales el Estado, los usuarios y las organizaciones civiles se coordinan para promover acciones encaminadas tanto al control como al manejo de acuíferos, así como a la regulación de la sobreexplotación, el uso y aprovechamiento del agua, a su preservación y sustentabilidad (Ortiz y Romo, 2016).

Por su parte, Gil y Reyes (2015), indican que la gestión integral es un proceso que puede ayudar a los países en sus esfuerzos por tratar asuntos de este tipo de una manera sustentable y con efectividad de costos. Sin embargo, la falta de una visión integral de la gestión hídrica, que incluye una deficiente coordinación entre los diferentes órganos de gobierno (federal, estatal y municipal), la escasa participación de los usuarios, aunado al deterioro de los recursos naturales, están propiciando la falta de sustentabilidad del estilo de vida de la población al poner en riesgo la disponibilidad del recurso vital.

Este tipo de gestión hídrica tiene como base natural los cuerpos de agua superficiales y los acuíferos. Un acuífero es una formación geológica que contiene el suficiente material saturado o permeable como para aportar cantidades significantes de agua a pozos. Ante la extracción intensiva en pozos, los niveles de agua de un acuífero se abaten, lo que provoca su sobreexplotación (Padrón y Cantú, 2009). Esta condición se refleja en el acuífero objeto de estudio.

### **b) Sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca**

La sobreexplotación de los acuíferos se define como la extracción de agua subterránea mediante la perforación de pozos en una cantidad superior a la de su recarga natural (Vargas y Mollard, 2005; Schwartz e Ibaraki, 2011), en un periodo suficientemente largo, como para diferenciar las consecuencias similares que tendrían periodos anómalamente secos.

Uno de los casos más relevantes que refleja esta problemática es el Acuífero del Valle de Toluca (AVT), ubicado en la zona central del Altiplano Mexicano, dentro de la cuenca del Río Lerma, con una extensión de 2,768 km<sup>2</sup>. Su altitud va desde los 2000 msnm, correspondiente a la planicie del valle, hasta los 4680 msnm en el nevado de Toluca (López et al., 2015). Éste figura entre los 105 acuíferos sobreexplotados, de los 653 existentes en su territorio, según identificó CONAGUA en su Atlas del Agua en México 2018, donde da a conocer de manera oficial la disponibilidad media anual del recurso hídrico subterráneo (CONAGUA, 2018a).



El AVT tiene un importante potencial de aguas subterráneas que ha sido mermado por la exportación de grandes volúmenes mediante el sistema Lerma, así como por explotaciones locales para su desarrollo. A consecuencia de ello las extracciones rebasaron la potencialidad del acuífero; es decir, su monto de la recarga media anual, ante el aumento de una demanda creciente que se refleja en el abatimiento de los niveles piezométricos y la formación de grietas en el terreno (CONAGUA, 2015).

Según Schwartz e Ibarak (2011), a consecuencia de ello se pueden generar cambios indeseables en los niveles de este recurso hídrico, así como provocar grietas en la superficie del terreno y la desecación de los cuerpos de agua, por lo que se modifica el flujo de entrada natural que normalmente recibe el acuífero.

Otros de los efectos nocivos derivados de este proceso, son el descenso de los niveles piezométricos, compactación inducida del terreno, aumento de los costos de explotación, deterioro de la calidad del agua, abandono de pozos, inducción de contaminación procedente de grandes distancias, modificaciones inducidas en el régimen de los ríos, afección o el secado de zonas húmedas, problemas legales por afección a los derechos de terceras personas, problemas en redes de evacuación, roturas de infraestructuras e inducción de hundimientos y colapsos (Pulido, 2001; Rodríguez, 2015).

A este proceso se le atribuye ser la principal causa de las subsidencias y agrietamientos del terreno. Desde el 2005 la sobreexplotación de los acuíferos tuvo como resultado la extracción de agua para sostener el desarrollo socioeconómico de la región: crecimiento demográfico, urbano, desarrollo industrial y agrícola (Vargas y Mollard, 2005). El principal impacto que genera la aparición de agrietamientos, es que se convierten en vías que permiten la entrada de contaminantes al acuífero (Esteller *et al.*, 2015); en consecuencia, se modifican las propiedades físicas, químicas o biológicas del agua (CONAGUA, 2015).

Dicho nivel aumentó significativamente en el AVT de 1960 a la segunda década del siglo XXI, lo que ha provocado el constante hundimiento y agrietamiento de suelos, dando como resultado el deterioro de construcciones e inundaciones por la continua extracción de agua por bombeo de pozos, ya que su obtención se realiza cada vez a niveles más profundos.

Tal situación se refleja en el volumen concesionado en 2017 por el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) para los sectores: agrícola, público urbano e industrial, que totalizó 361.28 hm<sup>3</sup>, con un volumen de extracción de 468.01 hm<sup>3</sup> (Escamilla, 2018), como se aprecia en la tabla 1.

	Volumen Concesionado REPGA, 2017 (hm <sup>3</sup> /año)				Volumen de extracción (hm <sup>3</sup> /año)			
	Público Urbano	Agropecuario	Industrial	Total	Público Urbano	Agropecuario	Industrial	Total
<b>Consumo Local</b>	111.48	26.4	41.35	179.23	111.48	26.4	41.35	179.23
<b>Gobierno del D.F.</b>	149.79	0.00	0.00	149.79	*170.20 Trasvase al D.F.	*3.62 Consumo local	0.00	258.22
					*84.40 Consumo local			
	32.26	0.00	0.00	32.26	*27.47 Consumo local	*3.09 Consumo local	0.00	30.56
	<b>293.53</b>	<b>26.40</b>	<b>41.35</b>	<b>361.28</b>	<b>393.55</b>	<b>33.11</b>	<b>41.35</b>	<b>468.01</b>

**Tabla 1. Volumen concesionado – Volumen de extracción (Escamilla, 2018).**

Además de la serie de afectaciones referidas, se retoma el planteamiento de Aguilar (2010), respecto a que la sobreexplotación puede conducir a que los usuarios tomen decisiones con criterios eminentemente individualistas, al margen de devolver la sostenibilidad al aprovechamiento común del acuífero. Esta complejidad se refleja en la diversidad de actores que intervienen en este proceso, pues según la CONAGUA (2018b), los principales usuarios del agua subterránea en México son: Agrícola (76.0%), Abastecimiento Público (14.4%), Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad (4.7%) e Industria autoabastecida (4.9%).

La injerencia del sector público es una de las condiciones para atender problemas de carácter público como la sobreexplotación referida; de acuerdo con Castillo (2016), dicha problemática debe ser socialmente reconocida y relevante, lo cual conlleva a un proceso de problematización colectiva, aspectos inherentes a las políticas públicas.

### **c) Políticas públicas**

Según Aguilar (2007), éstas son una disciplina que pretende contribuir a elaborar decisiones públicas más eficaces, que sean capaces de ir abordando oportuna y sistemáticamente desoladores problemas y defectos públicos. Las decisiones públicas resultan de diálogos, argumentos, acuerdos accesibles y visibles en los cuales los ciudadanos realizan sus libertades públicas de expresión, opinión, manifestación y asociación. El ámbito público es el campo de interacciones e interpelaciones en que los ciudadanos, por sí mismos o por voceros de sus organizaciones, hacen política y hacen las políticas.

Parsons (2007), reafirma que las políticas se ocupan de aquellas esferas consideradas como públicas. Lo público comprende aquella dimensión de la actividad humana que se cree requiere regulación o intervención gubernamental o social, o por lo menos la adopción de medidas comunes; para él, los problemas públicos son complejos y multideterminados.

Al respecto, Aguilar (1993) añade que este tipo de problemas son de gran escala, complejos, subjetivos, conflictivos e interdependientes, cuyo alto grado de dificultad se debe, en gran parte, a que los privados y sus organizaciones suelen convertir justamente en públicos, los problemas que ocasionan y que son incapaces de resolver con sus intercambios competitivos y cooperativos. Por ello, estos problemas deben ser definidos, planteados y estructurados de manera social, además de ser gubernamentalmente abordables, de acuerdo con los recursos intelectuales, legales, fiscales, políticos y administrativos disponibles (Aguilar, 1993).

Por su parte Lahera (2004), define este tipo de políticas como cursos de acción y flujos de información relacionados con un objetivo público definido en forma democrática; dichos cursos son desarrollados por el sector público, y frecuentemente, con la participación de la comunidad y del sector privado. Scharpf (1978), apunta que su formulación e implementación son procesos que necesariamente implican la interacción entre actores separados con intereses, metas y estrategias divididas, lo que deriva en un reto de alta dificultad que, de no enfrentarse adecuadamente, puede convertirse en uno de los factores que ocasionen el detrimento en la eficiencia de las políticas públicas en cuestión.

Una crítica sobre la formación de estas políticas es la realizada por Montecinos (2007), quien cuestiona que, en lo general, los problemas públicos son definidos al interior de la estructura gubernamental, pero no junto al resto de actores sociales y políticos que configuran el espacio público que es tomado por diferentes grupos empoderados. Esto contrasta con el propósito de que la política pública emerja, como lo establece Aguilar (2007), de una tarea colectiva que incorpora conjunta y corresponsablemente la iniciativa social y la gubernamental; reconoce

además que, ante ciertos problemas se adolece teórica y tecnológicamente de una línea segura de respuesta.

A pesar de estos amplios alcances que se le confiere teóricamente, el agua no ha recibido en términos de política pública, la atención que merece como bien público esencial para la vida. Constantemente los gobiernos argumentan escasez presupuestal para financiar la gestión integral del agua, señalando los altos costos que implica la generación de infraestructura y los procesos de participación social que conlleva (Sandoval et al., 2006).

En respuesta a esta problemática, se han desarrollado políticas públicas para la gestión de recursos naturales que destinan inversiones importantes al diseño y establecimiento de estructuras que permiten la captación de agua en poblaciones marginadas. Sin embargo, no siempre son logrados los objetivos propuestos en dichas políticas, como lo demuestran algunas evaluaciones (UNESCO, 2015), lo cual afecta la eficiencia de las inversiones.

En ese sentido, algunas de las políticas públicas en México están expuestas a ciertos factores que afectan su eficiencia, como la corrupción, que pudiera derivar de la asociación público-privada (Casar, 2015); la precaria coordinación interinstitucional y, la escasa participación ciudadana (FAO, 2015). Es el caso de la política ambiental, en que, la toma de decisiones por parte del gobierno ha sido producto de las interacciones de intereses políticos económicos y sociales, con el fin de conservar los recursos naturales y un desarrollo sustentable (Micheli, 2002).

Esta intervención de organismos gubernamentales y no gubernamentales asociadas al uso del recurso, propicia relaciones en forma de red entre los actores que participan en su gestión, lo que hace pertinente un enfoque que analice la complejidad de estos vínculos.

#### **d) Enfoque de Redes de Política Pública**

Una forma de abordar el contexto de estas políticas, en particular las del agua, es mediante el ERPP. Para ello, Rhodes (1997), define estas redes como la representación de una serie de vínculos institucionales, formales e informales, entre gobierno y otros actores, estructurados alrededor de intereses compartidos en la hechura e implementación de políticas públicas. Para este autor dichas organizaciones dependen de otras por sus recursos, porque para lograr sus metas necesitan intercambiar insumos con otras; esta interdependencia es una característica fundamental de las redes.

Las redes de política pública son el contexto catalizador, porque causa o provoca una reacción en el desarrollo de un proceso, en este caso para la participación en la toma de decisiones en el proceso de elaboración de una política pública (Lecy et al., 2014). Al mismo tiempo pueden ser entendidas como una forma de acción colectiva, puesto que diversos actores en red movilizan recursos, visibilizan marcos culturales y se inscriben en una estructura de oportunidad política para la toma de decisiones (Naranjo et al., 2009).

De acuerdo a Bevir y Richards (2009), estas redes son aquellos procesos de interacción entre diferentes instituciones (públicos, privados y sociales) que participan en el diseño e implementación de políticas públicas mediante acuerdos, decisiones y asignaciones de recursos, en virtud de una concertación de programas o proyectos públicos.

En cuanto a Klijn (1998), expresa que las redes de política pública son patrones más o menos estables de relaciones sociales entre actores interdependientes que toman forma alrededor de los problemas públicos. Por su parte Porrás (2001), lo sintetiza como la estructura configurada

por los vínculos, más o menos estables, que mantiene un determinado número de actores públicos y privados que intercambian recursos, materiales e inmateriales, en razón de su mutua dependencia en el proceso de formulación, decisión y ejecución de las políticas públicas al interior de determinado ámbito sectorial o subsectorial.

De igual manera, Arenilla (2011) entiende dichas redes como un conjunto de actores, al menos uno de los cuales es una institución pública, que se relacionan entre sí de manera más o menos estable en el tiempo con la finalidad de influir, mediante el intercambio de recursos, en la definición o implementación de una política pública. Además, sustenta que tales redes vinculan una variedad de actores que comparten intereses comunes, aunque no necesariamente deben compartirlos y, por el contrario, éstos pueden ser totalmente opuestos.

Por lo tanto, el análisis de procesos políticos desde una perspectiva de redes implica que el analista centre su atención en los patrones de relación entre actores, sus interdependencias y la forma en que estos patrones e interdependencias influyen en el proceso (Cruz, 2014).

Estos planteamientos se vinculan con la administración y distribución de los acuíferos de México, y por ende con la del Valle de Toluca, que han delineado el proceso político que ha dado forma al entramado institucional de la gestión del agua subterránea. Dicha perspectiva plantea que las instituciones del ramo son tanto el resultado, como el vehículo de procesos políticos, los cuales han moldeado el cambio institucional y sus resultados (Caldera, 2013).

### e) Organismos gubernamentales y no gubernamentales

En el caso del AVT, el manejo y gestión del recurso hídrico es responsabilidad de una red compleja y amplia conformada por instituciones, dependencias, organismos operadores y prestadores de servicios locales que se vinculan en tres ámbitos de gobierno (federal, estatal y municipal) (Tabla 1). En materia de acuíferos destaca la presencia en el país de los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS) como órganos auxiliares de los Consejos de Cuenca; su objetivo es alcanzar el uso sustentable del agua en los acuíferos del país (CONAGUA, 2016B).

	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL
PÚBLICO	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	Comisión del Agua del Estado de México (CAEM). Comisión Coordinadora para la Restauración Ecológica de la Cuenca del Río Lerma (CCRCRL). Gobierno de la Ciudad de México.	Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca (AST). 22 Municipios correspondientes al AVT.

Tabla 2. Relación de actores para regular la distribución del agua subterránea y sector de pertenencia. Elaboración propia, con base en Mendoza y Alvarado (2017).

Otros actores que también intervienen son los Comités Independientes de agua, organismos no gubernamentales encargados de distribuir el recurso a sus comunidades, a través de autoridades locales: delegaciones municipales, consejo de participación ciudadana (COPACI), comisariados ejidales y comunales. En algunos casos existe más de uno en un solo municipio. Sin embargo, la legislación mexicana, desde la Constitución hasta las Leyes Orgánicas Municipales, no reconoce su existencia. Es por ello, que desde 1990, la CONAGUA realiza intentos para que los ayuntamientos los reconozcan, con el fin de propiciar un trabajo en conjunto y regularizar esta situación; pese a ello los resultados no han sido satisfactorios (Cadena y Salgado, 2017). Es de resaltar que en esos organismos el acceso y uso del agua se rigen por usos y costumbres. Sus instalaciones (bombas, llaves de paso, tuberías, entre otras) han sido adquiridas con recursos propios o con aportaciones del gobierno, pero el mantenimiento y manejo de su infraestructura está solventado por la comunidad (Sandoval, 2011).

Del entramado de actores correspondientes a la Tabla 1, la CONAGUA tiene las funciones más relevantes vinculadas a la sobreexplotación del AVT, ya que es el órgano administrativo, normativo, técnico y consultivo encargado de la gestión del agua en México. Es además el responsable de administrar las aguas subterráneas y otorgar las facultades para declarar la veda de los acuíferos en caso de existir un problema de sobreexplotación de los pozos, con la finalidad de evitar la desecación de los acuíferos y el desequilibrio ecológico (CONAGUA, 2018b). Otra de sus funciones es presentar los valores disponibles del AVT, su descarga natural comprometida y recarga conforme a su última actualización del 2015.

A su vez la CONAGUA se apoya del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala que se originó a partir del primer Acuerdo de Coordinación, firmado por la federación y los gobiernos estatales en 1989 durante la administración de Carlos Salinas de Gortari, ante la necesidad de darle seguimiento a los compromisos contraídos y de evaluar los avances. Lo anterior llevó a la creación del Consejo Consultivo de Evaluación y Seguimiento que, en 1993, en el marco de la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales (LAN), se convirtió en el Consejo de Cuenca Lerma-Chapala. Éste es una instancia de discusión y concertación que se encarga de incorporar actores en los acuerdos de distribución, calidad y cantidad de recursos hídricos (Caire, 2005).

Tras la promulgación de la LAN en 1992, la CONAGUA promovió a nivel nacional la creación de Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS) para contribuir a enfrentar el reto de la gestión de recursos del agua subterránea. La CONAGUA tenía las funciones de verificar el comportamiento y operaciones contra la extracción del recurso hídrico mediante el COTAS (Foster et al., 2004); éstas le fueron encomendadas en 2003 al COTAS del Acuífero del Valle de Toluca (COTASAVT), que funge como órgano auxiliar para regular y garantizar el acceso del agua a todos los sectores (industrial, poblacional y agrícola).

Otro actor relevante es Agua y Saneamiento de Toluca (AST), organismo público descentralizado del Ayuntamiento de Toluca responsable de la administración y suministro del recurso hídrico, cuyos usuarios son el sector social y privado, que demandan su extracción para satisfacer sus necesidades y actividades, pues lo emplean ya sea para subsistir, producir o intercambiar bienes y servicios.

Según la CONAGUA (Tabla 2), estos usuarios son: Agrícola, que a nivel nacional hace el mayor uso de líquido, principalmente para riego; Abastecimiento Público, consiste en el recurso hídrico entregado por las redes de agua potable, las cuales abastecen a los usuarios domésticos (domicilios), así como a diversas industrias y servicios. Energía eléctrica, excluyendo hidroelectricidad, se refiere a las centrales de vapor duales, carboeléctricas, de

ciclo combinado, de turbogas y de combustión interna que usan consuntivamente el recurso e incluye tecnologías renovables (eólica, solar fotovoltaica y geotérmica); se excluye la hidroelectricidad por presentar un uso no consuntivo del recurso hídrico. Industria autoabastecida, incluye la industria que toma el agua que requiere directamente de los ríos, arroyos, lagos o acuíferos (CONAGUA, 2018b).

Sin embargo, el estado mexicano ofrece al sector privado los derechos de explotación por medio de concesiones o licencias, porque le significa la generación de recursos vía impuestos o acuerdos tributarios. Este tipo de prácticas da lugar a una serie de irregularidades, como el uso de tecnologías inapropiadas para la extracción del recurso y el incumplimiento de las regulaciones establecidas por las normas y leyes del agua (Monroy y Escobar, 2019).

	SECTOR	USO
Social	Agrícola	Riego en superficies agrícolas.
	Abastecimiento público	Entrega de agua potable a domicilios e industrias.
Privado	Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad	Uso consuntivo del agua e incluye tecnologías renovables.
	Industria autoabastecida	Toma agua directamente de ríos, arroyos, lagos o acuíferos.

**Tabla 3. Relación de actores para el uso del agua subterránea de los sectores social y privado. Elaboración propia, con base en CONAGUA (2018b).**

En este contexto, uno de los principales actores en el fenómeno de estudio es la CONAGUA. Según López (2013), tiene la facultad de administrar el agua, por lo que sigue autorizando permisos de extracción del acuífero en zonas de veda; además tiene bajo su facultad al Registro Público de Derechos del Agua (REPDA) y no permite que otros organismos tengan acceso o realicen acciones de supervisión o monitoreo. Esto generó incertidumbre entre sus concesionarios y asignatarios que desconocían los volúmenes de líquido que eran concesionados, lo que dio lugar a información no confiable respecto a la explotación del agua; además, no existe registro sobre la cantidad de aprovechamiento del recurso.

#### **f) Casos de actores vinculados a la gestión y sobreexplotación de acuíferos**

Los estudios de caso se desarrollan a fin de poner a prueba modelos y enfoques teóricos, pero sobre todo para comprender las diferentes expresiones de participación social y organización de los nuevos actores en la arena pública y política (Porrás, 2012). Una de las más valiosas aportaciones de tales estudios es exponer los vínculos y problemáticas que enfrentan los actores respecto a la administración, distribución y uso del recurso hídrico, con lo cual ha conllevado a la sobreexplotación de sus aguas subterráneas.

Rojas (2013:344), plantea que la gestión del agua es un contexto neoliberal y democrata, cuya principal característica es la privatización, donde la administración privada es más eficiente que la pública y los conflictos por su uso se derivan de la contraposición de intereses de los actores participantes. Tales intereses están ligados con la escasez de la cantidad y calidad de este recurso en las zonas rurales y urbanas; también con la contaminación y sobreexplotación, tanto de aguas superficiales como de mantos acuíferos, donde la cuestión es atender el discurso de democratización y neoliberalismo, o los reclamos sociales, producto de dicho discurso que sólo favorece a una parte de la población.

En este marco de ideas, Caldera (2013:56) analiza la disputa entre proyectos políticos en torno a la gestión del agua en el acuífero del Valle de León, Guanajuato, y del Valle de Aguascalientes, ambos afectados por la sobreexplotación. Analíticamente pone la atención en el tipo de relaciones entabladas entre los actores públicos y privados vinculados en la gestión del agua subterránea, así como en los arreglos institucionales que moldean dichas relaciones a partir de la perspectiva de redes de política pública.

Dichos casos presentan un escenario de redes de política fragmentadas, donde cada actor se comporta de acuerdo a sus propias necesidades e intereses inmediatos, pero teniendo como marco de referencia para la acción, un conjunto de ideas que hacen referencia prioritariamente al principio del agua como bien económico, que se materializan en estrategias que intentan hacer frente al problema de la distribución del agua como bien escaso. También, se identificó una clara disputa entre actores que defienden ideas divergentes en torno a la sobreexplotación, uso y conservación del acuífero (Caldera, 2013:63).

En tanto, Pacheco (2015: 315), intenta contribuir a la comprensión del manejo de agua en el municipio de Aguascalientes, que ofrece un caso de estudio relevante en política hídrica. El autor identificó que los intereses privados han predominado y capturado a los alcaldes, con la pretensión de permanecer durante más tiempo con la concesión del servicio de suministro del vital líquido. Esta investigación esclarece la realidad de una ineficiente coordinación en materia de saneamiento y suministro de agua en Aguascalientes, así como un enmarañamiento de las responsabilidades de cada ámbito de gobierno, donde resulta difícil justificar a cuál de ellos le corresponde encargarse del servicio de saneamiento, a pesar de que la obligación primaria es del municipio.

Visto desde un enfoque institucionalista, la combinación de una estructura regulatoria deficiente para el manejo del recurso hídrico y una serie de reglas informales establecidas a lo largo de los últimos años, han solapado tácitamente la ineficaz gestión del suministro del agua en la ciudad de Aguascalientes y en sus municipios conurbados. Esto ha contribuido a la creación de un círculo vicioso donde los perdedores son tanto los gobiernos municipales, por su incapacidad para proveer del servicio en tiempo y forma, como los usuarios del recurso hídrico (Pacheco, 2015:340).

Una perspectiva bajo la cual se realizaron algunos acercamientos al tema, son meramente técnicos, como el Avalos et al. (2014:3-26), quienes plantearon técnicas de interferometría radar INSAR-Persistent Scatterer, que permitieron obtener datos puntuales de deformaciones superficiales del terreno con valores máximos de -69.67 mm/año. Los procesos de subsidencia guardan su expresión en la superficie debido a la cantidad de población que depende del recurso agua del Acuífero del Valle de Toluca. La aplicación de este método es ideal en ambientes urbanos, donde la integración de geotecnologías (gestión de la Información Geográfica Digital) y monitoreo *in situ*, conforman una herramienta potencial para la toma de decisiones, tanto inmediatas durante algún evento de emergencia, como en los planes de desarrollo urbano, con la finalidad de gestionar y atenuar el impacto socio-ambiental por la explotación intensiva del acuífero.

Por su parte, Esteller et al. (2015:29) destacan la importancia de diseñar estrategias de monitoreo y control de la contaminación a fin de establecer un seguimiento de las zonas de agrietamiento. Además, consideran relevante valorar la concentración de pozos de extracción de agua en la zona de agrietamientos y sus alrededores, ya que, en caso de ser pozos de escasa profundidad, pueden presentar algún grado de contaminación, en tanto aquellos de

extracción profunda, pueden agudizar los agrietamientos, aumentando a futuro el área afectada.

Estos casos evidencian la existencia de redes entre actores vinculados a la gestión del agua subterránea; no obstante, esta relación se ve comprometida por intereses individuales de los usuarios del recurso hídrico, contribuyendo a la crisis de sus acuíferos. De ahí la relevancia por realizar un análisis regional desde la perspectiva del ERPP sobre la extracción intensiva en el AVT.

### **El ERPP para el análisis del AVT**

Las redes de política pública, son en términos generales el conjunto de relaciones estables que vinculan una variedad de actores que comparten intereses comunes en referencia a una política (Klijn, 1998). Su importancia radica en que funcionan como estructuras que permiten comprender el papel individual de los integrantes de la red y su postura frente a un problema determinado (De la Rosa et al., 2016). En esta colaboración se plantea que las interacciones que éstos han mantenido respecto a la sobreexplotación del acuífero del valle de Toluca, han dado como resultado una deficiente gestión del recurso hídrico natural.

En concordancia con la situación que prevalece en el AVT, la metodología más apropiada para desarrollar este tipo de investigaciones es de carácter cualitativo debido a que facilita una recolección de datos flexible y sensible al contexto social en el cual se producen, cuyo método de análisis permite la comprensión de la complejidad, el detalle y el contexto (Mason, 1996:4).

De acuerdo con Maxwell (1996:17-20), la investigación cualitativa favorece la comprensión del contexto de los actores, así como identificar fenómenos e influencias no previstas para generar nuevas teorías fundamentadas en ellos; también comprender los procesos por los cuales los sucesos y acciones tienen lugar. Además, permite desarrollar explicaciones causales válidas analizando cómo determinados sucesos influyen sobre otros (Maxwell, 2004:260).

Al respecto Morse (2003:833), añade que se recurre a la investigación cualitativa cuando se conoce poco acerca del tema, el contexto de la investigación se comprende de forma deficiente, los límites del campo están mal definidos, el fenómeno no es cuantificable y la naturaleza del problema es conflictiva por sí misma. Para el caso del AVT, se reconoce que existe una amplia literatura técnica o experimental, que incluye informes institucionales y resultados de proyectos; sin embargo, no vinculan la política pública con la sobreexplotación del acuífero, lo cual sí favorece una perspectiva cualitativa.

Es por ello que el proceso metodológico de la investigación que sirve de base a este documento se divide en cuatro fases. La primera corresponde a la revisión bibliográfica sobre el AVT (Sobreexplotación, gestión, límites territoriales, actores vinculados, leyes, informes técnicos, etc.). Con esta información se pretende tener mayor conocimiento sobre el problema público que se ha planteado y caracterizar el acuífero respecto a la sobreexplotación de este recurso hídrico como resultado de su gestión.

En la segunda fase y ante la complejidad de abarcar todos los municipios vinculados al AVT, se procede a delimitar espacialmente la región con base en las principales zonas afectadas por su



sobreexplotación. Además, en este apartado se identifica a los actores claves (gubernamentales y no gubernamentales) vinculados a dicho problema.

En esta misma etapa son diseñadas las encuestas y entrevistas semiestructuradas como instrumentos de investigación. Las encuestas están dirigidas a la población asentada en las zonas afectadas por la sobreexplotación del acuífero. En tanto, las entrevistas están orientadas a los actores clave que fueron identificados previamente con quienes se abordan temas específicos respecto a la sobreexplotación y gestión del AVT.

Los argumentos teóricos sobre ERPP que dan soporte a esta investigación, posibilitarán abordar desde un enfoque referido al entramado de relaciones entre actores de los sectores público, social y privado. Es por ello que esta perspectiva centra su atención en los recursos que disponen los actores para su juego político en la red, así como la dependencia entre unos y otros, a partir de los recursos del resto de participantes; estos aspectos se traducen en las variables de análisis que rigen este tipo de investigaciones. De tal forma que el enfoque permite tomar en consideración las relaciones que se tejen en las redes, analizar y explicar el papel de los diferentes participantes en el tema de estudio (Cruz, 2014).

La tercera fase corresponde a la recolección de información en campo, a partir de la aplicación de instrumentos que permitan tener mayor entendimiento del problema. En la última fase los datos obtenidos son capturados y ordenados en una base de datos para su análisis del que se derivan los resultados; de éstos se identifican las relaciones que vinculan a los actores con la sobreexplotación y gestión del AVT. Estas relaciones brindan elementos para visualizar cómo se forma la red de actores vinculados a la problemática a que se ha venido haciendo referencia. La red permite identificar los conflictos y/o discrepancias entre estos actores.

## **Conclusiones**

El Enfoque de Redes de Política Pública es pertinente para el análisis regional; en este caso particular el AVT y las relaciones entre los actores vinculados a su gestión del AVT. A partir de ello se pretende generar conocimiento que contribuya a la toma de decisiones respecto a su sobreexplotación y de manera paralela fortalezca el conocimiento ambiental con base en el análisis de las interacciones entre la naturaleza y la sociedad. Ello, como lo plantea Aguilar (2007), revelando incongruencias en los fines o en los procedimientos, generando nuevas alternativas en beneficio de las futuras generaciones, además de sugerir las maneras de trasladar estas ideas en políticas factibles y viables.

Como se expuso a lo largo de este documento, es de vital importancia mantener en condiciones óptimas los recursos hídricos, principalmente los subterráneos, porque contribuyen al desarrollo y a la calidad de vida de la sociedad, lo cual implica asumir responsabilidades relacionadas con su conservación, control y uso adecuado, así como reglamentar la asignación de los derechos del agua. En tal sentido, su gestión tiene que ver en la forma en que se administra el uso adecuado y sostenible del recurso hídrico subterráneo para procurar un equilibrio, a la vez de contrarrestar los problemas ambientales que se suscitan por su sobreexplotación, reduciendo los daños ecológicos y económicos.

La problemática planteada hace imperante proteger los recursos hídricos subterráneos, ya que en términos generales los cambios en su cantidad y calidad, frecuentemente son procesos muy lentos que ocurren en grandes extensiones por debajo de la tierra. En el caso del Acuífero del Valle de Toluca, su sobreexplotación ha provocado efectos nocivos irreversibles (hundimientos, agrietamientos, abandonos de pozos, aumento del nivel piezométrico), que repercuten

directamente en la sociedad. Esta problemática podría responder a la falta de participación, de comunicación y/o de coordinación entre los actores.

Por tanto, esta colaboración pretende abonar, desde el enfoque de las redes de políticas públicas, a la discusión de los paradigmas teóricos vigentes y contribuir metodológicamente para el análisis del problema planteado. En términos más prácticos, vislumbrar alternativas de solución para su gestión en beneficio de los usuarios/actores del recurso hídrico. Se espera de esta forma que los resultados aporten al conocimiento ambiental sobre la situación actual y futura del acuífero.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### ARTÍCULO DE REVISTAS ELECTRÓNICAS

Aguilar, E., (2010). "Orientaciones estratégicas sectoriales de manejo de recursos hídricos en México" en *Sector de infraestructura y medio ambiente*. [En Línea] Número 140. Agosto 2010, Banco Interamericano de Desarrollo, disponible en: <https://publications.iadb.org/es/orientaciones-estrategicas-sectoriales-de-manejo-de-recursos-hidricos-en-mexico> [Accesado el 15 de junio de 2018]

Arenilla, M., (2011). "Redes de políticas : el caso de la ciudad de Madrid" en *Revista Española de Ciencias Políticas*. [En Línea] Número 25. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3980461> [Accesado el 14 de junio de 2018]

Bevir, M. y D. Richards, (2009). "Decentring policy networks: A theoretical agenda" en *Public Administration*. [En Línea] Volumen 87, número 1. Febrero 2009, Universidad de California, disponible en: <https://escholarship.org/content/qt5bc552q7/qt5bc552q7.pdf>. [Accesado el 18 de junio de 2018]

Cadena, C. y L. Salgado, (2017). "Redes y capacidades de actores en torno a comités independientes de agua potable : el caso de San Felipe Tlalmimilolpan, Toluca, México" en *Revista del Colegio de San Luis*. [En Línea] Volumen 7, número 13. Enero – junio 2017. El Colegio de San Luis, disponible en: <http://ojs.colsan.edu.mx/index.php/COLSAN/article/view/635> [Accesado el 10 de junio de 2018]

Caldera, A., (2013). "Redes de política y diseño de estrategias para superar la crisis del agua. Los casos de los acuíferos del Valle de León, Guanajuato, y del Valle de Aguascalientes (México)" en *Agua y Territorio* [En Línea] Número 2. Julio – diciembre 2013, Universidad de Jaén, disponible en: <http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma> [Accesado el 15 de junio de 2018]

Caire, G., (2005). "Conflictos por el agua en la Cuenca Lerma-Chapala, 1996-2002" en *Revista Región y Sociedad*. [En Línea] Volumen 17, número 34. Septiembre – Diciembre 2005, Instituto Nacional de Ecología, disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252005000300003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252005000300003) [Accesado el 13 de junio de 2018]

De la Rosa, B., G. Cruz y F. Porras, (2016) "Redes de política, élites y gobernanza. Marco teórico para el estudio de un caso turístico" en *PASOS Revista de turismo y patrimonio cultural*.

[En Línea] Vol. 14, número 3. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88145925003> [Accesado el 20 de junio de 2018]

Gil, M. y H. Reyes, (2015). “Gestión integral del agua desde un enfoque social, hacia una economía ecológica” en *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades Nóesis*. [En Línea] Volumen 24, número 47. Enero – junio 2015, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5094961> [Accesado el 15 de agosto de 2018]

Lecy, J., I. Mergel y H. Schmitz, (2014). “Networks in Public Administration: Current scholarship” en *Public Management Review*. [En Línea] Volumen 16, número 5. Agosto 2014, disponible en: [https://kops.uni-konstanz.de/bitstream/handle/123456789/35229/Lecy\\_0-357001.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://kops.uni-konstanz.de/bitstream/handle/123456789/35229/Lecy_0-357001.pdf?sequence=1&isAllowed=y) [Accesado el 15 de julio de 2018]

López, S., C. Expósito, M. Esquivel y M. Esteller, (2015) “Sobreexplotación del acuífero del valle de Toluca y su incidencia en el medio ambiente” en *Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias*. [En Línea] Volumen 6, número 12. Junio 2015, Universidad Autónoma del Estado de México, disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/58683> [Accesado el 12 de junio de 2018]

Martínez, G., (2005). “Conflictos por el Agua en la Cuenca Lerma-Chapala, 1996-2002” en *Región y Sociedad*. [En Línea] Vol. 17, número 34. Septiembre – diciembre 2005, El Colegio de Sonora, disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10203403> [Accesado el 15 de junio de 2018]

Mendoza, M. y A. Alvarado, (2017). “Propuesta metodológica de gestión de cuenca para el saneamiento, el caso de la microcuenca de El Muerto” en *Revista Geográfica de América Central*. [En Línea] Volumen 3, número 59. Julio – Diciembre 2017, disponible en: <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/10057> [Accesado el 19 de diciembre de 2018]

Micheli, J., (2002). “Política ambiental en México y su dimensión regional” en *Revista Región y Sociedad*. [En Línea] Vol. 14, número 55. Enero – abril 2002, El Colegio de Sonora, disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252002000100005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252002000100005) [Accesado el 10 de junio de 2018]

Monroy, R. y J. Escobar, (2019). “Mecanismos de política pública para el emplazamiento de la minería en México. Procesos e impactos” en *Revista de Direito da Cidade*. [En Línea] Volumen 11, número 1. Universidad Autónoma del Estado de México, disponible en: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/33764> [Accesado el 15 de abril de 2019]

Montecinos, E., (2007) “Límites del enfoque de las políticas públicas para definir un problema público” en *Cuadernos de Administración*. [En Línea] Volumen 20, número 33. Enero – junio 2007, Pontificia Universidad Javeriana Colombia, disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/205/20503314.pdf> [Accesado el 15 de enero de 2018]

Naranjo, G., J. Lopera y J. Granada, (2009) “Las políticas públicas territoriales como redes de política pública y gobernanza local: la experiencia de diseño y formulación de las políticas públicas sobre desplazamiento forzado en el departamento de Antioquia y la ciudad de Medellín” en *Revista Estudios Políticos*. [En Línea] Número 35. Julio – diciembre 2009. Universidad de Antioquia, disponible en:

<https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/estudiospoliticos/article/view/5157>  
[Accesado el 15 de junio de 2018]

Ortiz, S. y M. Romo, (2016). "Impactos socioambientales de la gestión del agua en el área natural protegida de Cuatro Ciénegas, Coahuila" en *Revista Región y Sociedad*. [En Línea] Volumen 28, número 66. Mayo – agosto 2016, disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252016000200195](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252016000200195)  
[Accesado el 15 de junio de 2018]

Pacheco, R., (2015). "Construyendo puentes entre la política ambiental y la política de tratamiento de aguas en la cuenca Lerma-Chapala" en *Revista Economía Sociedad y Territorio*. [En Línea] Volumen 6, número 24. Septiembre – diciembre 2015, Centro de Investigación y Docencia Económicas, disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252015000300010](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252015000300010)  
[Accesado el 15 de agosto de 2018]

Padrón, A. y P. Cantú, (2009). "El Recurso Agua En El Entorno De Las Ciudades Sustentables" en *Culcyt Universidad Autónoma de Ciudad Juárez*. [En Línea] Volumen 31, número 6. Marzo – abril 2009, disponible en: <https://agua.org.mx/biblioteca/recurso-agua-en-entorno-las-ciudades-sustentables/> [Accesado el 15 de junio de 2018]

Porras, J., (2001). "Policy Network o red de políticas públicas: Una introducción a su metodología de investigación" en *Estudios Sociológicos*. [En Línea] Volumen 19, número 3. El Colegio de México, disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59805707> [Accesado el 14 de junio de 2018]

Rojas, J., (2013). "Dilemas del desarrollo regional hidráulico al interior de México : Conflictos en la gestión regional del agua y nueva fórmula política en la Cuenca Lerma-Chapala" en *Revista de Historia Regional y Local Historelo*. [En Línea] Volumen 5, número 9. Junio 2013, Universidad de Guadalajara, disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/historelo/article/view/36208>. [Accesado el 15 de agosto de 2018]

Sandoval, A., M. Campos y E. Chávez, (2006). "Participación social y Equidad de género en la gestión, usos y manejo integral y sustentable del agua en el Acuífero del Valle de Toluca" en *Revista Enfoques*. [En Línea] Número 5. Diciembre 2006, disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/26516958> Participacion social y equidad del genero en la gestion usos y manejo integral y sustentable del agua en el Acuífero del Valle de Toluca [Accesado el 15 de junio de 2018]

Sandoval, A., (2011). "Entre el manejo comunitario y gubernamental del agua en la Ciénega de Chapala, Michoacán, México" en *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. [En Línea] Volumen 8, número 3. Septiembre – diciembre 2011. Unidad Académica de Estudios Regionales, disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/asd/v8n3/v8n3a4.pdf> [Accesado el 16 de junio de 2018]

Scharpf, F., (1978). "Comparative Policy Studies: Cases in Search of Systematic Theory" en *European Journal of Political Research*. [En Línea] Volumen 6, número 1. Mayo 2006, disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/229681324> Comparative Policy Studies Cases in Search of Systematic Theory [Accesado el 19 de junio de 2018]

Schwartz, F. y M. Ibaraki, (2011). "Groundwater: A resource in decline" en *Elements the source of water derived from well*. [En Línea] Volumen 7, número 3. Junio 2011, disponible en: <https://pubs.geoscienceworld.org/msa/elements/article-abstract/7/3/175/137897/groundwater-a-resource-in-decline?redirectedFrom=fulltext> [Accesado el 20 de junio de 2018]

## CAPÍTULO DE LIBRO

Avalos, D.; Dávila, N.; Expósito, J. y B. Carrasco (2014) "Procesos de subsidencias en la ciudad de Toluca y alrededores asociadas a la sobreexplotación de los mantos acuíferos. Una aproximación a partir de correlación de técnicas radar y datos geológicos superficiales" en Ley, J. y Mas, J. (eds), *Análisis geoespacial en los estudios urbanos*. Estado de México, Sociedad Latinoamericana de Percepción Remota (SELPER).

Esteller, M.; Expósito, J.; Díaz, C.; Paredes, J. y C. Fonseca, (2015) "Explotación intensiva del acuífero del Valle de Toluca: Análisis de algunos efectos económicos-ambientales" en Fall, C. (ed), *Avances en Ciencias del Agua*. México, Universidad Autónoma del Estado de México.

Klijn, E., (1998) "Policy Networks: An Overview" en Kickert, W. y Koppenjan, J. (eds), *Managing Complex Networks*. Londres: Sage Publications.

Oswald, U., (2011) "Water Security, Conflicts and Hydrodiplomacy" en Oswald, U. (ed), *Water Resources in Mexico. Scarcity, Degradation, Stress, Conflicts, Management and Policy*. Londres, Springer.

Vargas, S. y Mollard, E., (2005) "La cuenca Lerma-Chapala: notas introductorias" en Vargas y E. Mollard (eds), *Los retos del agua en la cuenca Lerma-Chapala. Aportes para un estudio y discusión*. México, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

## CONFERENCIA

Escamilla, F., (2018). "Situación Actual del Acuífero del Valle de Toluca" conferencia dictada durante *La Reactivación del comité técnico del acuífero del valle de Toluca (COTASAVT)*, Tecnológico de Monterrey sede Toluca, 16 de marzo de 2018.

## LIBRO

Aguilar, L., (1993) *Problemas públicos y agenda de gobierno*. México, Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa.

Aguilar, L., (2007) *El estudio de políticas públicas*. México, Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa.

Casar, M., (2015) *México: Anatomía de la Corrupción*. México, el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) y el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE).

Cruz, G., (2014) *El turismo como punto de conflicto y de acuerdo en las redes de política pública: El caso de Ixtapan de la Sal, Estado de México*. Zinacantepec, El Colegio Mexiquense A.C.

Foster, S.; Hirata, R.; Gomes, D.; D'elia, M. y M. Paris, (2007) *Protección de la Calidad del Agua Subterránea: Guía para empresas de agua, autoridades municipales y agencias ambientales*. Estados Unidos, Banco Mundial.

Lahera, E., (2004) *Introducción a las Políticas Públicas*. Santiago, Fondo de Cultura Económica.

Mason, J., (1996) *Qualitative researching*. London, Sage.

Maxwell, J., (1996) *Qualitative research design*. Estados Unidos, Sage.

Maxwell, J., (2004) *Qualitative research design*. Estados Unidos, Sage.

Morse, J., (2003) *Principles of mixed methods and multimethod research design*. Estados Unidos, Sage.

Parsons, W., (2007) *Políticas Pública: una introducción a la teoría y la práctica del análisis de las políticas públicas*. México, FLACSO.

Porras, F., (2012) *Gobernanza y redes de política pública en espacios locales de México*. México, Instituto de Investigaciones José María Luis Mora.

Rhodes, R., (1997). *Understanding Governance: Policy Networks, Reflexivity and Accountability*. Estados Unidos, Open University Press.

#### REFERENCIA ELECTRÓNICA

CONAGUA, (2015). "Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Valle de Toluca (1501)". *Comisión Nacional del Agua*. [En Línea]. Estado de México, disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103132/DR\\_1501.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103132/DR_1501.pdf). [Accesado el 15 de junio de 2018]

CONAGUA, (2018a). "Atlas del Agua en México". *Comisión Nacional del Agua*. [En Línea]. México, disponible en: [http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM\\_2018.pdf](http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf). [Accesado el 20 de enero de 2019]

CONAGUA, (2018b). "Estadísticas del Agua en México". *Comisión Nacional del Agua*. [En Línea]. México, disponible en: <https://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/EAM2018.pdf>. [Accesado el 20 de enero de 2019]

FAO, (2015) Evaluación Nacional de Resultados 2013 Componente Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación*. [En Línea]. México, disponible en: <https://sader.gob.mx/sites/default/files/sagarpa/document/2018/11/14/1531/14112018-evaluacion-nacional-de-resultados-coussa.pdf>. [Accesado el 21 de noviembre de 2018]

Foster, S., Garduño, H. y K. Kemper, (2004). "México - Los COTAS: Avances en la Gestión Participativa del Agua Subterránea en Guanajuato". *El Banco Mundial*. [En Línea]. México, disponible en: [http://siteresources.worldbank.org/INTWRD/Resources/GWMATE\\_Spanish\\_CP\\_10.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTWRD/Resources/GWMATE_Spanish_CP_10.pdf) [Accesado el 10 de agosto de 2018]

IMTA, (2009). "Agua subterránea". *Instituto Mexicano y Tecnología del Agua*. [En Línea]. México, disponible en:

[http://www.imta.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=181:aguasubterranea&catid=52:enciclopedia-del-agua&Itemid=80](http://www.imta.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=181:aguasubterranea&catid=52:enciclopedia-del-agua&Itemid=80) [Accesado el 10 de agosto de 2018]

Pulido, A., (2001). "Sobreexplotación de acuíferos y desarrollo sostenible". [En Línea]. España, disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/28151875\\_Sobreexplotacion\\_de\\_acuiferos\\_y\\_desarrollo\\_sostenible](https://www.researchgate.net/publication/28151875_Sobreexplotacion_de_acuiferos_y_desarrollo_sostenible) [Accesado el 12 de agosto de 2018]

UNESCO, (2006). "El agua, una responsabilidad compartida. División de Ciencias del Agua. Resumen Ejecutivo del Segundo Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo". *Organización de las Naciones Unidas*. [En Línea]. París, disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr2-2006/> [Accesado el 14 de agosto de 2018]

UNESCO, (2015). "Gobernanza de las aguas subterráneas en los acuíferos transfronterizos (Proyecto GGRETA)". *Organización de las Naciones Unidas*. [En Línea]. París, disponible en: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243003\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243003_spa). [Accesado el 9 de abril de 2019]

Tuinhof, A., S. Foster, K. Kemper, H. Garduño y M. Nanni, (2006). "Requerimientos de Monitoreo del Agua Subterránea para manejar la respuesta de los acuíferos y las amenazas a la calidad del agua 2002-2006". *Banco Mundial*. [En Línea]. Washington D.C., disponible en: [http://siteresources.worldbank.org/INTWRD/Resources/GWMATE\\_Spanish\\_BN\\_09.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTWRD/Resources/GWMATE_Spanish_BN_09.pdf) [Accesado el 10 de agosto de 2018]

## TESIS

Castillo, F., (2016) *Deficiencias en el procedimiento de convocatoria, selección y evaluación de los docentes en la Escuela de Oficiales de la Policía Nacional del Perú durante el periodo 2010 - 2013*. Tesis de maestría. Perú, Escuela de Posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú.

López, S., (2013) *Élites gerenciales en la gestión participativa del agua. El Consejo Directivo del Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS) del Acuífero del Valle de San Luis Potosí*. Tesis de maestría. México, El Colegio de San Luis A.C.

Rodríguez, M., (2015) *El papel de las áreas verdes en la recarga de acuíferos en ciudades de regiones áridas y semiáridas de México: El caso de Aguascalientes*. Tesis de maestría. Canadá, Université de Sherbrooke. Québec.

## Anexo VI. Artículo enviado a la revista Región y Sociedad. “Redes de política pública en la gestión y sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca”

región y sociedad Tareas 0 Español (España) Ver el sitio cesarhas

Envíos

Envíos

Envíos

Mi lista 1 Archivos Ayuda

Mis envíos asignados Buscar Nuevo envío

1563 Anchante Saravia et al. Envío

Redes de política pública en la gestión y sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca

0 Discusiones abiertas

Última actividad registrada el lunes, 11 de octubre de 2021.

Ver Envío

Platform & workflow by OJS / PKP

Gmail César Humberto Anchante Saravia <canchantes@gmail.com>

---

**[rys] Acuse de recibo de envío**  
1 mensaje

---

**Gabriela García Figueroa** <region@colson.edu.mx> 11 de octubre de 2021, 12:46  
Para: César Humberto Anchante Saravia <canchantes@gmail.com>

César Humberto Anchante Saravia:

Gracias por enviar el manuscrito "Redes de política pública en la gestión y sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca" a región y sociedad. Con nuestro sistema de gestión de revistas en línea, podrá iniciar sesión en el sitio web de la revista y hacer un seguimiento de su progreso a través del proceso editorial.

URL del manuscrito: <https://regionysociedad.colson.edu.mx:8086/index.php/rys/authorDashboard/submission/1563>  
Nombre de usuario/a: cesarhas

En caso de dudas, contacte conmigo. Gracias por elegir esta revista para publicar su trabajo.

Gabriela García Figueroa