



¿Para quién fluye el agua?

AGUA QUE NO LLEGA:

Consumo y desigualdad hídrica en León.

OBSERVATORIO CIUDADANO DE LEÓN

Observatorio Ciudadano de León, A.C.

Comisión Ciudad para todos

Alex Caldera
Claudia Gasca
Daniel Tagle
David Herrerías
David Ramírez
Edgar González

Enrique Kato
Ignacio Morales
Jorge Miranda
Martín Tovar
Susana Suárez

Equipo investigador

Luis Ángel Chia Calvillo
Laura Victoria Rivera Frausto
Luis Octavio Sánchez
Ana Sofía Muñoz Hernández
Pablo Ismael Ramírez Echeveste

Equipo auxiliar

Brenda Gómez
Guillermo Córdoba
Jessica Sánchez
Sofía Altamirano
Stefania Robledo
Martha Arriaga
Regina Peña
Brisa Flores

OBSERVATORIO CIUDADANO DE LEÓN

Observatorio Ciudadano de León, A.C.

Consejo consultivo

Adolfo Lira Carrillo
César Charles López
Enrique González Rodríguez
Erika Llamas Andrade
Fabián Collazo Rosales
Guillermo Reyes Reyes
Hugo Villalobos González
Héctor Rodríguez Aparicio

Jorge Arena Elizondo
Jorge González Mata
Jorge Solalinde Mora
José Luis Díaz del Castillo
Javier Leuchter Treviño
Leonardo Ruenes
Paulina Villalobos
Selene Díez

Consejo directivo

Antonio Vargas Navarro
David Ramírez Chávez
Edgar González Medina
Francisco Ríos Jiménez
Guillermo Velasco Padilla

Julián Tejada Padilla
Rocío Naveja Oliva
Sergio Mora Cazares
Sergio Ponce López
Vicente Lahud Martínez

Junta directiva

Edgar González Medina

Evelyn Aguado Jiménez

Fernando Pérez Garcidueñas

Luz Maria Macías Martínez

Donantes del OCL

Gerardo Padilla
Pedro Camarena
Eduardo Lomelín
Cecilia Ovalle
Leticia Venegas

Cámaras y Asociaciones que apoyan al OCL

Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción
Cámara Nacional de la Industrial del Conocimiento
Cámara de Comercio México - EUA
Colegio de Ingenieros Civiles de León

Equipo operativo

Mayra Georgina Legaspi Tristán

Directora ejecutiva

Brenda Guadalupe Gómez López
Coordinadora de Seguridad Humana

Jessica Ana Patricia Sánchez Rivas
Asistente ejecutiva

Martha Guadalupe Arriaga Hernández
Coordinadora de Comunicación

Luis Ángel Chia Calvillo
Coordinador de Ciudad Para Todos

1.INTRODUCCIÓN	5
2. ¿CÓMO SE ABORDA EL PROBLEMA DEL AGUA? “AGUA” POR “RECURSO HÍDRICO”	8
3.EL DERECHO HUMANO AL AGUA	13
4.EL AGUA: CICLO NATURAL Y GESTIÓN HUMANA	20
4.1. GESTIÓN DEL AGUA EN EL MUNICIPIO DE LEÓN	24
5.JUSTIFICACIÓN	27
6.OBJETIVO GENERAL	28
6.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS	28
7.METODOLOGÍA	29
8.CONTEXTO: LA ADMINISTRACIÓN HIDRÍCA	32
8.1. AGUA PARA GUANAJUATO, FUENTES PRINCIPALES Y CONCESIONES	34
8.1.1. AGUA EN GUANAJUATO	35
8.1.2. AGUA SUPERFICIAL	38
8.1.3. AGUA SUBTERRÁNEA	41
8.2. AGUA PARA EL MUNICIPIO DE LEÓN	44
8.3. NIVEL SOCIOECONÓMICO E INFRAESTRUCTURA HÍDRICA	50
9.DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POTABLE PARA USO DOMÉSTICO EN LEÓN	58
9.1. DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN LEÓN	63
9.2. ACCESO AL RECURSO Y SU COMPLEJIDAD DE ACUERDO CON EL NIVEL SOCIOECONÓMICO	63
9.3. ANÁLISIS DE CONSUMO DE AGUA POR ZONA	65
9.3.1. ZONA 1 (SURORIENTE)	68
9.3.2. ZONA 2 (NORORIENTE)	81
9.3.3. ZONA 3 (NORPONIENTE)	94
9.3.4. ZONA 4 (SURPONIENTE)	107
9.4. INFRAESTRUCTURA HÍDRICA EN EL ÁMBITO DE LA VIVIENDA URBANA	120
9.5. INFRAESTRUCTURA HÍDRICA EN EL ÁMBITO DE LA VIVIENDA RURAL	123
9.6. VIVIENDAS CON ACCESO AL AGUA DEL SERVICIO MUNICIPAL	127
10.CONCUSIONES	136
BIBLIOGRAFÍA	137



1. INTRODUCCIÓN

León es el municipio más poblado de Guanajuato, con una población que supera el millón setecientos mil habitantes. Consolidada como la "capital mundial del calzado", la ciudad es un pilar fundamental de la economía estatal. Sin embargo, ante un crecimiento demográfico exponencial y un auge industrial sostenido, surge una interrogante crítica para la sociedad leonesa: **“¿Para quién fluye el agua?”**.

Existe una percepción generalizada sobre el predominio de los sectores industriales en el aprovechamiento de los recursos hídricos locales. Con el fin de evaluar esta problemática, la presente investigación plantea la siguiente **hipótesis**: el volumen de agua suministrado por el organismo operador municipal se distribuye prioritariamente hacia los sectores comercial e industrial, relegando el abastecimiento público domiciliario a un segundo plano.

Si bien el tema hídrico en León ha sido objeto de diversos estudios, esta investigación de corte exploratorio se propone analizar la distribución del suministro durante el periodo comprendido entre **enero de 2019 y septiembre de 2025**. Para ello, se abordarán de manera general los tipos de uso de agua que oferta el **Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL)**, profundizando mediante un análisis exhaustivo en el uso doméstico. El periodo seleccionado permite acotar el volumen de datos y facilitar un análisis comparativo de las dinámicas de consumo pre y postpandemia.

La metodología se estructura como una **ruta crítica** que identifica la **sobreexplotación de los acuíferos como el problema raíz**. Este fenómeno detona múltiples crisis, situando a la **distribución del agua como el eje central**

de este análisis, dado su impacto directo en el abastecimiento humano. Bajo este contexto de incertidumbre hídrica, la gestión ha recurrido a medidas como los "tandeos" (2023-2024) y la política del **"Día 0"**. Esta última no solo busca la concientización, sino que probablemente ha incidido en la eficiencia del consumo: tras un pico de 312 litros por toma al día (l/t/d) en 2020, la tendencia se redujo de 301 l/t/d en 2019 a un promedio de 288 l/t/d en 2025.

Con el objetivo de desglosar y abordar esta compleja problemática socioambiental de una manera verdaderamente integral, este documento se organiza formalmente en una secuencia de apartados interconectados que guían al lector desde la teoría hasta la evidencia empírica. El segundo capítulo de la obra propone un cambio de paradigma urgente hacia la perspectiva ecológica y la seguridad humana, dedicándose a desmenuzar teóricamente los procesos de mercantilización y privatización de un bien común que debería ser inalienable. Posteriormente, el tercer capítulo analiza el marco normativo vigente, concentrándose en el Artículo 4º Constitucional que consagra el derecho humano al agua, confrontando la responsabilidad directa del Estado mexicano frente a las crecientes dinámicas de corporatización y descentralización del recurso. En el cuarto apartado se contrasta el ciclo natural del agua con el denominado ciclo urbano de gestión, un ejercicio que permite evaluar bajo una óptica crítica los verdaderos criterios de prioridad y asignación que aplica SAPAL en la operatividad diaria. El quinto capítulo expone la gravedad y la urgencia implícitas ante el agotamiento acelerado de las fuentes subterráneas, demostrando de qué manera la escasez física del recurso termina por traducirse en crisis de derechos humanos, marginación y procesos de segregación socioespacial dentro de la misma mancha urbana. Por su parte, el sexto apartado define conceptualmente la meta ético-política de la investigación: visibilizar la profunda brecha de desigualdad existente y proponer

formalmente las bases para un nuevo modelo de gestión hídrica que recupere la prioridad humana y comunitaria. El andamiaje operativo e instrumental se detalla en el séptimo capítulo, el cual profundiza en la metodología cuali-cuantitativa empleada, especificando el tratamiento de las bases de datos oficiales de SAPAL y el cruce con los microdatos socioeconómicos del INEGI para el desarrollo del análisis trimestral. Continuando con la ruta, el octavo apartado ofrece una visión técnica sobre el estado actual de las limitadas fuentes superficiales y la alarmante sobreexplotación de las aguas subterráneas de la cuenca, lo que sirve como antesala perfecta para dar paso al noveno capítulo. Este noveno apartado constituye el núcleo empírico de los hallazgos de la investigación, evidenciando mediante datos duros una de las mayores injusticias de la ciudad: cómo los sectores de la población con menos ingresos económicos terminan pagando proporcionalmente más dinero por litro de agua recibido, al mismo tiempo que sufren las mayores carencias, tandeos y desabasto de la red pública. Finalmente, el décimo apartado se encarga de presentar de manera ejecutiva las conclusiones generales y los límites de la investigación.

Finalmente, más allá de un diagnóstico exploratorio, este trabajo busca documentar la realidad hídrica de León para sentar las bases de una agenda de incidencia pública que priorice el derecho humano al agua y la sostenibilidad del acuífero.



2. ¿CÓMO SE ABORDA EL PROBLEMA DEL AGUA?

“agua” por “recurso hídrico”

La desigualdad en la distribución, acceso y uso del agua constituye una problemática multidimensional que no puede ser vista únicamente desde indicadores técnicos o económicos. Se requiere de una aproximación que reconozca las estructuras de poder y las condiciones sociales que configuran el acceso desigual al agua.

Una manera de abordar la problemática sobre la crisis hídrica es desde la perspectiva marxista. A pesar de que los planteamientos originales de Marx no abordan directamente la crisis ambiental, estos sentaron las bases para el surgimiento de una corriente teórica que sí la integra en su análisis. Esta corriente establecía que la práctica humana formaba parte de un metabolismo entre el hombre y la naturaleza, visto como un intercambio entre ambos. En este sentido, el metabolismo se hace necesario puesto que se transforma la naturaleza para satisfacer necesidades de producción humana; es un intercambio para la existencia de los humanos. Sin embargo, bajo los modos de producción capitalista y acumulativa, este proceso se distorsiona, rompiendo el equilibrio entre extracción y regeneración y generando una ruptura metabólica (Foster, 2000). En este sentido, se puede entender esta ruptura en la sobreexplotación de

los acuíferos y la desvinculación entre uso humano y la regeneración del agua, reduciéndolo a un insumo productivo, donde sus ciclos no son respetados y es vista como una mercancía.

“La fractura metabólica se presenta bajo el capitalismo como una alteración destructiva en la relación entre sociedad y naturaleza, rompiendo los procesos de un sistema que está conectado por la circulación de elementos y flujo de energía. Es, en parte, el resultado de las capacidades transformadoras de los seres humanos [...] la fractura metabólica históricamente está ligada a la producción de mercancías y el modo de producción capitalista que colocó a la naturaleza en condición de recursos económicos sometidos a la apropiación y acumulación” (Isch L, 2018, pp. 179–180).

La ecología marxista permite interpretar la crisis hídrica como expresión de las actividades del capitalismo, evidenciando cómo la mercantilización del agua y la lógica extractivista generan procesos de despojo y exclusión. En este sentido, los procesos de producción han afectado de manera negativa los procesos y ciclos en la naturaleza, en este caso del agua, el metabolismo o la relación entre sociedad y naturaleza es necesaria pues, el desarrollo humano depende de estos procesos naturales, sin embargo, los excesos productivos han tenido consecuencias graves que afectan directamente el medio ambiente.

Por otro lado y en complemento con la relación entre sociedad y naturaleza, el enfoque de seguridad humana, desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 1994) propone una visión centrada en las personas, no en el Estado, reconociendo que la inseguridad no solo proviene de la violencia directa, sino también de la privación de derechos fundamentales o se encuentran en circunstancias que ponen en riesgo aspectos primordiales para subsistir, en este sentido, la inseguridad en el acceso al agua potable. En

este punto, la seguridad humana tiene una estrecha relación con los derechos humanos y el desarrollo humano, pues, busca proteger y promover el bienestar integral del ser humano (Acevedo-Navas et al., 2022).

La seguridad humana se desarrolla a partir de poner en el centro a las personas identificando las amenazas, preocupaciones y miedos que afectan de manera negativa el pleno desarrollo y libertad de la sociedad; en este sentido; “La seguridad humana significa proteger las libertades vitales de las personas. Implica crear sistemas políticos, sociales, ambientales, económicos y culturales que permitan a las personas sobrevivir, vivir con dignidad y desarrollar todo su potencial” (PNUD, 1994, p. 23).

De acuerdo con el PNUD, (1994) las amenazas a la seguridad humana se pueden entender en siete dimensiones:

- 1) **Seguridad económica:** esta seguridad requiere de un ingreso asegurado digno, que alcance para subsistir, a través de un buen empleo, así como distribución del ingreso.
- 2) **Seguridad alimentaria:** se debe tener acceso en todo momento a los alimentos básicos y nutritivos para el cuerpo.
- 3) **Seguridad en materia de salud:** para este caso se refiera a la certeza en el acceso a los servicios y promoción de salud.
- 4) **Seguridad ambiental:** para cumplir con esta seguridad se hace necesario tener acceso a un medio ambiente físico saludable, pues su tierra es quien brinda alimento, el aire que se respira, el agua que se consume, es el lugar que habitamos.
- 5) **Seguridad personal:** para esta dimensión se hace referencia a la seguridad individual, respecto a la violencia proveniente tanto del Estado,

como de otros grupos poblacionales u otros actores que vulneren la integridad física.

6) Seguridad de la comunidad: en este caso se refiere a la seguridad de grupos poblacionales, ya sea familia, grupo racial o étnico, que brinde identidad cultural o los una el mismo conjunto de valores.

7) Seguridad política: esta dimensión hace referencia a que la sociedad pueda ejercer sus derechos y libertades, a partir del respeto a los derechos humanos.

La **seguridad humana**, por un lado, identifica las amenazas que impiden a un individuo vivir con dignidad; por el otro, exige un progreso constante en su cumplimiento. Este avance fortalece simultáneamente los **derechos y el desarrollo humano**, lo cual implica políticas redistributivas que garanticen el bienestar social. Dado que la seguridad integral depende de factores económicos, sociales, políticos, culturales y ambientales que aseguran la calidad de vida, es necesario cuestionar el papel del Estado frente al mercado, especialmente cuando las inseguridades derivan de la privatización de derechos fundamentales (Baena Paz, 2021; Pérez de Armiñon, 2007).

El agua es un recurso indispensable y necesario para la vida humana, y actualmente se encuentra amenazado por su escases y mala distribución, dejando a los sectores marginados y sin el acceso al líquido vital lo que implica inseguridad hídrica. Menciona Cadena Montenegro & Ramírez Soler (2014, p. 201)

“Algunos recursos, estratégicos como el agua han sido blanco de intereses foráneos que, explotados por transnacionales, han convertido un derecho en un negocio de grandes proporciones, ampliando las asimetrías entre ricos y pobres, siendo estos últimos los que reciben al mayor peso de los costes por un recurso que nadie debería faltar”

Es interesante pensar que las dimensiones de la seguridad humana se pueden relacionar con la inseguridad hídrica en al menos seis:

1) seguridad ambiental: protección y preservación del ciclo natural en cuencas y acuíferos sobreexplotados.

2) seguridad económica: tarifas accesibles para la población en situación de pobreza.

3) seguridad personal: acceder al agua sin que esto implique el deterioro físico de las personas.

4) seguridad comunitaria: distribución del agua potable para todos, protección de comunidades indígenas a la autogestión, priorizar el consumo humano.

5) seguridad en salud: acceso a agua limpia y de calidad como prevención de enfermedades.

6) seguridad política: libertad de expresión, participación ciudadana en la gestión hídrica, transparencia y rendición de cuentas en organismos operadores.

Brindar de certeza y seguridad a la población en el acceso al agua potable de calidad y constante, es esencial para vivir con dignidad, por el contrario, no tenerla conlleva al perjuicio en múltiples aspectos sociales, de salud, económicos y/o físicos de la población.

En resumen, la desigualdad en la distribución, acceso y uso del agua puede entenderse por un lado, como una crisis ecológica provocada por la ruptura de la naturaleza con el humano a través de las actividades de sobreexplotación de los acuíferos y las cuencas con una lógica de mercantilización; y, por otro lado,

la inseguridad individual y comunitaria en el acceso al recurso hídrico, que vulnera el derecho humano al agua, la dignidad y el bienestar social, teniendo un impacto negativo en la población en situación de pobreza. Estos enfoques coinciden en que el agua no debe ser tratada como mercancía, sino como un bien social necesario, y que su gestión debe estar orientada por principios de equidad, sostenibilidad y participación democrática.

3. EL DERECHO HUMANO AL AGUA

En el ámbito internacional, el acceso al agua forma parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible; **Agua limpia y saneamiento**, donde se pretende asegurar el acceso al agua y la gestión sostenible del medio ambiente, ya que el agua representa una necesidad humana básica para el cuidado de la salud y el bienestar, pero también para reducir la pobreza, garantizar la seguridad alimentaria y la paz, sin embargo, los países siguen enfrentando grandes retos, como la contaminación, la degradación de los ecosistemas, la sobreexplotación de los cuerpos de agua (Naciones Unidas, 2023b, 2023a). Garantizar que todos tengan acceso al agua de calidad es la meta, dotar del vital líquido es necesario para el desarrollo de una sociedad más justa y equitativa, acompañado de una gestión sostenible de las fuentes de donde se extrae el agua, el cuidado del medio ambiente es importante para poder mantener los cuerpos de agua al largo plazo.

En julio de 2010 la Asamblea de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en la resolución 64/292 reconoció el derecho humano al agua y saneamiento, es un

derecho esencial para el disfrute pleno de la vida y de todos los derechos humanos, que promueve el piso de dignidad básico, agua limpia que no debe ser inaccesible para ninguna sociedad, suficiente, segura, aceptable, asequible económicamente, para uso personal y doméstico es decir; priorizando las necesidades sociales y ambientales por encima de las económicas, las normas internacionales contienen obligaciones específicas en relación con el acceso al agua potable de calidad, asequible y equitativo (Naciones Unidas Derechos Humanos, 2011, 2022; Tagle Zamora & Caldera Ortega, 2014). El derecho al agua es fundamental para el desarrollo de las sociedades y comunidades, porque se relaciona estrechamente con el ejercicio de otros derechos como a la alimentación, la salud, la vida, la dignidad, proteger el agua a través de instrumentos legales le da certeza y garantía a la sociedad de que el Estado tiene la responsabilidad de velar por su gestión y acceso justo.

En México se reconoció el derecho humano al agua en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) a partir de la reforma al artículo 4º en febrero de 2012, dicha reforma dice:

“Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines” (Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, 2025).

Ahora bien, el artículo 27 constitucional, hace referencia que la propiedad de las aguas (continentales y marinas) es de la nación, y que los particulares solo

podrán hacer uso de este recurso mediante concesiones, también se menciona que la nación tendrá el derecho de imponer a la propiedad privada lo que dicte el interés público para beneficio social (Tejado Gallegos & Olmos Pérez, 2014). Por otro lado, es importante mencionar que conforme al artículo 115, fracción III inciso a) de la CPEUM, se mencionan las facultades y atribuciones que tienen los municipios en el territorio, entre estas responsabilidades, queda a su cargo dotar del servicio público del agua potable, drenaje, alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales en el ámbito de su territorio.

Cabe destacar que, cuando se reformó el artículo 4º constitucional, en los artículos transitorios se estableció que en un plazo de 360 días se debería de promulgar una nueva Ley General de Aguas (LGA), en sustitución de la vigente Ley de Aguas Nacionales (LAN) que es reglamentaria del artículo 27 constitucional, y que al día de hoy no se logró concretar su proceso. Menciona Tagle Zamora et al., (2019) que la promulgación de la ley se desarrolló en un contexto agitado, puesto que en 2012 se firmaba el Pacto por México, una serie de reformas impulsadas por el presidente Enrique Peña Nieto que necesitaban - entre otras cosas-, asegurar el agua para los usos productivos y demandaban grandes cantidades de agua, sin embargo, la presión política y social detuvo el proceso, algunas de las razones que se hicieron presentes en el proceso y discusión establecían problemas como que la ley: 1) hacía promoción de la privatización del agua al considerarla como un bien económico y no un bien social, 2) la conceptualización del derecho humano al agua quedaba limitada a los usuarios conectados a la red hidráulica o personas que no viven en asentamientos irregulares, 3) restringe y sanciona los estudios e investigaciones

externas a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). La promulgación de la ley quedó archivada y hasta hoy no se ha vuelto retomar la discusión.¹

La ahora vigente LAN, publicada en diciembre de 1992, establece en su artículo 4º, que cualquier permiso, concesión o autorización para hacer uso del agua estará a cargo del Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA, que priorizará el consumo humano y doméstico y en caso de que exista riesgo de la disponibilidad para el consumo humano se podrá disminuir o cancelar el volumen de agua concesionada para otros usos. En este sentido la institución a cargo de la administración del agua es la CONAGUA, órgano desconcentrado de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), que entre

¹ Aunque la Ley General de Aguas Nacionales fue aprobada el 11 de diciembre de 2025, su publicación fue posterior a la redacción inicial de este apartado, por lo cual no se integró en la estructura general del documento. No obstante, a continuación, se detallan los cambios más significativos que establece dicha normativa:

- **Priorización del Derecho Humano al Agua:** Se garantiza el acceso diario, suficiente y salubre para uso personal y doméstico como prioridad absoluta sobre cualquier uso comercial, industrial o agrícola.
- **Gestión Integral por Cuencas:** La administración del recurso se desplaza hacia un enfoque de unidad geográfica de cuenca, permitiendo una protección más efectiva del ciclo hidrológico y de las fuentes de recarga.
- **Regulación de Concesiones y Monitoreo:** Se establecen mecanismos estrictos para el otorgamiento de derechos de agua, incluyendo revisiones periódicas de volúmenes y el uso de tecnología para el monitoreo de extracciones en tiempo real.
- **Participación Social Institucionalizada:** Se formaliza la intervención de la sociedad civil y las comunidades locales en los procesos de toma de decisiones a través de los Consejos de Cuenca.
- **Sostenibilidad y Resiliencia Hídrica:** Se incorporan criterios obligatorios para la creación de infraestructura verde, la recuperación de acuíferos sobreexplotados y estrategias de adaptación frente al estrés hídrico.
- **Fortalecimiento del Régimen Sancionatorio:** Se endurecen las multas y las responsabilidades legales ante la contaminación de cuerpos de agua y la extracción no autorizada.

sus facultades se encuentra la de gestionar de manera sostenible, administrar, regular, controlar y proteger los recursos hídricos de la nación, su papel es fundamental en la gestión del agua a nivel nacional, pues es la encargada de mediar los problemas hídricos en el país, desde la sobreexplotación, escasez de agua, hasta de gestionar las políticas para la crisis climática (sequías e inundaciones).

En este sentido, el nivel estatal, en la Constitución Política del Estado de Guanajuato su artículo 1º párrafo catorce, menciona que:

“Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación del Gobierno del Estado y de los municipios, así como la de la ciudadanía para la consecución de dichos fines, priorizando la cultura del agua” (Constitución Política del Estado de Guanajuato, 2013).

Ahora bien, en su artículo 117, fracción III inciso a), sobre las atribuciones y funciones de los ayuntamientos menciona que estos serán los responsables de suministrar el agua potable, drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, en conformidad de lo que ya se establecía en el artículo 27 de la CPEUM. En la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo para el Estado de Guanajuato en su artículo 32 menciona que la institución a cargo de planear, coordinar, ejecutar y supervisar las políticas y programas relacionadas con los recursos hídricos es la Secretaría del Agua y Medio Ambiente que entró en funciones en octubre de 2024, donde se homologaron las atribuciones de las ahora extintas Secretaría de

Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial y la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.

En el marco de este, a nivel municipal y tal como lo indica el artículo 115 de la CPEUM, en León dentro del Reglamento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Tratamiento para el Municipio de León, que establece las atribuciones y funciones del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL), órgano operador del agua en el municipio, menciona en su artículo 1º fracción IV que el SAPAL tiene por objeto:

“Establecer las normas necesarias para garantizar la calidad, cantidad, equidad y continuidad de la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento, reúso y disposición final de aguas residuales a toda su población; en forma autosuficiente y sustentable, garantizando gradualmente el acceso, disposición y tratamiento de agua potable para consumo personal, doméstico, comercial e industrial en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible, respetando el derecho humano al agua” (Reglamento de los servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Tratamiento para el municipio de León, Gto., 2020)

Pese a que el derecho humano ha sido reconocido en los marcos internacionales, nacionales, estatales y municipales, su ejercicio sigue siendo limitado. Es un avance significativo que en 2010 se reconoció a nivel internacional el derecho humano al agua, y que México en 2012 lo incorpora en la CPEUM, sin embargo, la ausencia de una LGA deja un vacío normativo, donde la actual LAN ha sido catalogada como una ley que permite la privatización y acaparamiento de unos pocos dejando limitado el derecho al agua. A nivel estatal y municipal, aunque haya instituciones y normativas que reconocen el derecho humano al

agua sigue persistiendo una dinámica mercantil que prioriza la eficiencia financiera sobre la seguridad hídrica.

En México, la gestión del agua sigue un discurso en el que reconocen el derecho humano al agua, sin embargo, en la práctica se sigue tratando como un recurso económico antes que como bien social, lo que ha generado desigualdades en su acceso, distribución y usos, que afectan a otros derechos fundamentales como la salud, alimentación y una vida digna. Se requiere una cultura política en donde se entienda el agua como un bien social, no como un recurso económico que se puede mercantilizar, seguido de medios efectivos en las instituciones federales, estatales y locales de participación ciudadana, que verdaderamente represente los intereses de la comunidad y no el de las empresas, se deben priorizar el uso humano por encima de los intereses empresariales. Garantizar el derecho humano al agua no debe quedarse en letra, debe ponerse en práctica.



4. EL AGUA: CICLO NATURAL Y GESTIÓN HUMANA

Actualmente en el mundo el uso del agua dulce ha estado aumentando poco menos del 1% desde la década de 1980, impulsado por una serie de cambios como el desarrollo socioeconómico y los cambios en los patrones de uso, a medida que las economías se industrializan, las poblaciones se hacen más urbanas, el consumo va aumentando, pues, hoy en día más de la mitad de la población mundial padece de escasez del agua al menos durante parte del año, y, una cuarta parte de la población enfrenta estrés hídrico extremadamente alto al utilizar más del 80% de su suministro renovable del agua dulce (UNESCO, 2024).

En este sentido, se puede identificar la problemática en torno al agua en dos temas importantes: 1) el estrés y la presión en los ecosistemas hidrológicos van en aumento a nivel mundial, y 2) el acceso universal a los servicios del agua y saneamiento siguen siendo inalcanzables para los países de bajos recursos (Battistelli, 2025).

Desde la primera visión, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) promueve la perspectiva **Soluciones basadas en Naturaleza** (SbN) para la seguridad hídrica, que impulsa acciones que contribuyen a una efectiva gestión, protección y restauración de manera sostenible de cuencas y ecosistemas naturales, es una manera de gestión del medio ambiente para apoyar las necesidades humanas de agua, es decir; abordan el suministro del

agua mediante la gestión del almacenamiento, la infiltración, la temporización y la cantidad de agua disponible (UNESCO, 2018). Menciona Battistelli (2025), que los servicios de agua potable dependen de la disponibilidad del agua, y habrá que ir a la causa principal: en prestar atención a las fuentes, la pérdida de hábitats naturales y el deterioro del medio ambiente están socavando con el agua, las cuencas saludables ayudan a mantener suministros estables de agua dulce y a contrarrestar las crisis relacionadas con el agua, una rehabilitación al medio ambiente puede ayudar a preservar las fuentes primarias del agua y eliminar los factores de estrés.

Sin embargo, si se cuidan las fuentes principales, pero se deja de lado la **gestión del agua**, seguirá habiendo zonas marginadas sin acceso al vital recurso, el problema radica en los usos y abusos humanos, donde las decisiones se siguen concentrando en manos de unos pocos, dejando sin acceso a los más vulnerables (Günther, 2010; Tagle Zamora & Caldera Ortega, 2014).

Dentro de este marco, hay dos visiones que se complementan: por un lado, la idea de la presión humana sobre los ecosistemas genera fluctuaciones climáticas y alteran los procesos hidrológicos que sustentan las fuentes de agua, elevación de la temperatura, sequías, alteraciones en los patrones de lluvia (Battistelli, 2025). Y por el otro, la idea sobre una mala gestión, deficiencias sistémicas del servicio del agua, que generan desigualdades sobre el acceso y distribución, debido a la falta de infraestructura en zonas marginadas, intermitencia en el suministro y costos elevados.

Ambas visiones son complementarias, tener un panorama completo y sistémico, se debe atenuar esfuerzos por conservar, proteger y restaurar los ecosistemas y las fuentes primarias del agua, para tener cuencas y acuíferos más saludables y

sostenibles en una visión a largo plazo, sin embargo, estas acciones no deben estar aisladas, se deben completar con una gestión del agua más equitativa, en la cual se prioricen el sector doméstico en zonas marginadas esto, en el corto plazo.

En este sentido de ideas, el estrés hídrico es una realidad; afecta a muchas regiones del mundo, más de dos millones de personas viven en países que padecen estrés hídrico, en los cuales el cambio climático es un factor que probablemente aumente la variabilidad estacional, creando un suministro de agua más errático e incierto, provocando que varios de los principales acuíferos del mundo están bajo un creciente estrés, dando como resultado un agotamiento, donde el 30% de los sistemas más grandes de aguas subterráneas se estén agotando (UNESCO, 2021). En México los cuerpos de agua están siendo sobreexplotados, hay un déficit entre el agua que se dispone y el agua que se extrae, sin embargo, la disponibilidad del agua no solo depende de factores naturales (clima, filtración, lluvia), sino que esta influenciado por las dinámicas sociales y su mala distribución y gestión, donde las poblaciones con mayores grados de marginación, son los más afectados por esta mala gestión, en tal sentido que “la llamada crisis del agua es fundamentalmente una crisis para la población más pobre” (Arriaga & Villarreal, 2015).

En México, los problemas de abastecimiento de agua se distribuyen de manera desigual entre los hogares más pobres, ya que tienen baja tasa de prestación del servicio en contraste con los hogares más ricos, menciona Soto Montes de Oca & Bateman (2006) que hay una correlación significativa entre los ingresos más bajos y malos suministros del agua, en el entendido de que los hogares de bajos ingresos presentan mayores problemas de presión, calidad y mayores interrupciones del suministro del agua.

La gestión del agua es una problemática vigente en México, la limitada cobertura en la distribución del agua y llegar a las zonas más vulnerables son retos presentes. La desigualdad en el acceso al agua dibuja la inequidad urbana de las ciudades, la ausencia de políticas públicas que regulen la demanda, este panorama donde hay hogares con piscinas, jardines grandes, que consumen alrededor de mil litros por persona al día, y por otro lado, hogares que consumen treinta litros de agua por persona y además es llevado por pipas, es decir, quien pueda pagar el agua es quien puede acceder al servicio de agua potable (López Ramírez, 2024; Rivas et al., 2025).

Además, las personas que están conectados a la red de distribución pública presentan desigualdad en el suministro, ya que presentan intermitencias en la frecuencia por días o por horas, esto puede afectar las dinámicas habituales de las personas y sus bolsillos, pues se ven orillados a invertir en infraestructura para su almacenamiento, como barriles, tinacos o cisternas, pues cerca del 14% de la población en México recibe agua las 24 horas del día en todo el año (Arriaga & Villarreal, 2015; González Villareal et al., 2022). Estas desigualdades predominan en zonas urbanas, donde por un lado hay población que no tiene acceso al agua potable de la red pública hacia su vivienda, así como consumos desequilibrados, mientras, los que tienen la capacidad para pagar por el agua gastan más, los hogares más vulnerables tienen un menor consumo y dificultades para acceder, y, por otro lado, las interrupciones en el suministro de agua, donde unos pocos tienen el servicio todo el día durante el año, otros presentan interrupciones en el suministro del agua durante varias horas al día, o incluso varios días a la semana.

4.1. GESTIÓN DEL AGUA EN EL MUNICIPIO DE LEÓN

El municipio de León ha pasado por diversas dificultades hídricas a lo largo de su historia, tanto de sequías extremas como inundaciones. Durante los primeros años del siglo XIX, la principal forma en la que la población se surtía de agua era mediante los aguadores, que eran personas que se dedicaban a recolectar el agua y distribuirla a las casas de la ciudad mediante burros y cántaros posteriormente este sistema se fue reemplazando con un acueducto que iba desde el ojo de agua de lo que hoy es el Parque Hidalgo hacia el centro de la ciudad. Para finales de siglo se comenzaron a construir los primeros pozos artesianos que permitían la extracción del agua subterránea y se construyeron en Barrio Arriba y Santiago con una profundidad aproximada de 173 metros (SAPAL, 2009).

Para principios del siglo XX se empezó a modernizar la ciudad instalando tubería de agua potable y drenaje, así como pavimentación de algunas calles principales; a mediados del siglo se comenzaron a instalar los primeros medidores y la construcción de plantas de bombeo y por primera vez en León se fijaron tarifas de agua potable, en ese momento cerca del 42% de las viviendas no contaba con el servicio de agua, pues la infraestructura era deficiente. La autoridad que se encargaba de ejecutar los proyectos era la Junta Federal de Agua Potable y Alcantarillado que ya había tomado medidas contra la sequía, para el año de 1953 se comenzaron las obras para la construcción de la Presa El Palote, esto como medida para prevenir inundaciones captando el agua que baja de los ríos de La Patiña y Los Castillos. Para mediados del siglo XX, el agua

de los pozos y de la presa no eran suficiente para atender la demanda, que en seis años tuvo un incremento de 30% (SAPAL, 2009).

Para la década de 1980, con la entrada de las ideas neoliberales al país, se redujeron las capacidades del Estado, debido a las recurrentes crisis económicas, altos niveles de endeudamiento e inflación y su intervención en la gestión del agua se vio afectada directamente, fue a través de estas dificultades que se justificó la participación del sector privado en la administración del agua, el sector privado se vendió como un ente capaz gestionar el agua (Günther, 2010; Tagle Zamora et al., 2019).

En León, para 1982, y con la reforma del artículo 115 de la CPEUM, fue sustituida la Junta Federal del Agua con la creación del SAPAL, organismo operador responsable de la gestión, suministro y saneamiento del agua para uso público y doméstico, desde antes de la fundación del SAPAL ya había un avance significativo, pues, estaba disponible el agua en gran parte de la zona urbana, no obstante, el suministro presentaba problemas de intermitencia, sumado a los problemas de infraestructura del drenaje, el SAPAL desde su creación se constituyó como una empresa pública, alejada de los intereses públicos y políticos, se ha caracterizado por su sistema de corporatización en la gestión del agua, es decir, sigue una lógica de eficiencia empresarial, con el objetivo de apartar al organismo de intereses públicos y políticos (SAPAL, 2009; Tagle Zamora & Caldera Ortega, 2021).

Desde la expansión industrial en León, la clase empresarial local tuvo la oportunidad de gobernar el agua, puesto que su principal órgano de gobierno ha sido el Consejo Directivo que está formado básicamente por empresarios locales representantes de cámaras empresariales, donde las cámaras de la

curtiduría y del calzado son las que han dominado la mayoría de las veces la presidencia del SAPAL, beneficiando obras de infraestructura de acceso al agua en favor de usos productivos de los principales sectores de la ciudad (Caldera Ortega, 2009; Tagle Zamora & Caldera Ortega, 2021). Desde sus inicios el SAPAL ha funcionado como un organismo que opera bajo la influencia de intereses empresariales, pues, dentro de sus principales preocupaciones era encontrar otras fuentes de agua, porque la del acuífero del Valle de León ya se encontraba en déficit (SAPAL, 2009).

Aunque el SAPAL es una entidad pública descentralizada, desde sus inicios ha adoptado una lógica empresarial, alejándose de las prioridades sociales y centrada en una gestión comercial eficiente, aunque es uno de los organismos operadores más sólidos del país, esta fortaleza se construyó a partir del modelo de corporatización, un modelo que busca gestionar la oferta, en vez de la demanda, es decir, aumenta el ofrecimiento del agua para la demanda existente, apostando en megaproyectos (Tagle Zamora y Caldera Ortega, 2021). Proyectos para extraer agua de otros cuerpos de agua y traerlas al municipio, en vez de gestionar la demanda, es decir, poner límites en sus usos y ocupar solo el agua necesaria, sin embargo esto no se ha logrado, debido en gran medida a la permeabilidad del sector empresarial en la toma de decisiones con relación a la gestión hídrica, lo que ha permitido la sobreexplotación de los cuerpos de agua y, una distribución desigual en las zonas marginadas de la ciudad, donde se desplazan las necesidades colectivas por una distribución con beneficio económico (SAPAL, 2009; Tagle Zamora & Caldera Ortega, 2021). El reto sigue siendo el acceso al agua de calidad, es un derecho humano, donde está el uso doméstico para la satisfacción de las necesidades colectivas y sociales por encima de cualquier interés económico de mercado para obtener rendimientos.

Para el municipio de León, el derecho al agua es una realidad distante, pues, actualmente la gestión del agua parte de una visión económica, allegada al planteamiento neoliberal en la cual su acceso se configura a través de la dinámica de mercantilización y la apropiación privada, esto no ayuda en la gestión eficaz y con visión social del agua, ya que prioriza la oferta del agua y es permisible con los límites del ciclo natural del agua (Caldera Ortega & Tagle Zamora, 2020; Mendoza Gómez et al., 2024). SAPAL debe integrar visiones ciudadanas que atiendan las necesidades sociales de los diferentes sectores poblacionales, no solamente la iniciativa privada, un enfoque distinto y fresco a la institución.

5. JUSTIFICACIÓN

El agua fomenta la prosperidad, al momento de satisfacer las necesidades humanas, promueve la salud, el desarrollo económico, garantizando la seguridad alimentaria y proteger la integridad del medio ambiente (UNESCO, 2024). El agua es un recurso vital para la vida humana y para el desarrollo de las ciudades y comunidades, pues su acceso nos brinda salud, bienestar y seguridad, sin embargo, al ser un bien natural, es escaso, y por ende se busca la mejor manera de gestionarlo y distribuirlo. Los bienes deben potenciar las capacidades de los individuos (Amartya Sen. 1992) para generar un funcionamiento social óptimo, es por ello que el uso eficiente, la gestión efectiva y la conservación del agua son factores que determinan el desarrollo social y económico del país, pues dependen en muchos sentidos, aspectos como la seguridad alimentaria, la salud pública, la protección de los ecosistemas, las actividades productivas así como la igualdad de oportunidades para la población (González Villareal et al., 2022). Factores que afectan directamente la



vida humana, tanto en sociedad como en ecosistema, es por ello que se debe prestar atención a la gestión del agua, su distribución y uso efectivo.

Como se ha visto en líneas anteriores, la gestión del agua en el municipio es desigual, su distribución se queda limitado para satisfacer el derecho humano al agua, en tal sentido, se conoce la situación, sin embargo, hacen falta indicadores que vayan enfocados a la medición del derecho al agua (Mendoza Gómez et al., 2024) y la distribución geográfica, que permita ubicar las desigualdades territoriales que reflejan no solo diferencias físicas en disponibilidad hídrica, sino también económicas y de infraestructura.

Al cruzar estos datos con los niveles socioeconómicos por colonia, se observa una relación entre menor nivel socioeconómico y menor acceso y consumo del agua, lo que refuerza la necesidad de un análisis territorial que visibilice estas brechas, que permita mapear la desigualdad hídrica en León.

6.OBJETIVO GENERAL

Para el presente texto se tiene como objetivo general: analizar la distribución del suministro del agua del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León principalmente para el uso doméstico en la ciudad de León, Guanajuato en el periodo de 2019 a 2025.

6.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

-Conocer las colonias y localidades que no tienen acceso al servicio de agua por parte del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León.



-Calcular el consumo total de agua en metros cúbicos de algunas colonias en el municipio.

-Estimar el costo de consumo por metro cúbico en las zonas del municipio.

7.METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrollará bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y de tipo transversal, ya que se analizarán datos existentes, en el periodo que comprende los años 2019 a 2025. El objetivo es caracterizar la distribución del agua en el municipio de León, identificando las zonas que presentan carencias en el acceso, intermitencia en el suministro, y sus condiciones socioeconómicas, así como el volumen de consumo hídrico por colonia.

El estudio se basará en fuentes secundarias provenientes de organismos oficiales. En primer lugar, se consultarán los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), particularmente el Censo de Población y Vivienda 2020, Asimismo, se empleará información proporcionada por el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) en las solicitudes con folio: 110198700030825, 110198700004726 y 279/2025. Para la relación de datos de niveles socioeconómicos de dichas colonias se emplearon los datos que ofrece la AMAI. De manera complementaria, se revisarán documentos de planeación urbana y ambiental emitidos por el gobierno del estado de Guanajuato.

Las variables principales de la investigación son: acceso al agua, nivel socioeconómico y consumo hídrico. Cada una será operacionalizada mediante indicadores específicos, como se muestra a continuación:

Para el tratamiento de los datos se emplearán técnicas de estadística descriptiva. Se utilizará la herramienta de QGIS que es un software de georreferenciación mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG), con el fin de representar espacialmente las zonas afectadas y visualizar patrones territoriales.

Entre las principales limitaciones se encuentra la disponibilidad de datos actualizados y desagregados por colonia, así como la posible omisión de zonas con intermitencia no reportadas oficialmente por parte de las autoridades. También se reconoce que el consumo de agua puede variar según la temporada y el número de habitantes por hogar, lo cual podría afectar la precisión de los cálculos.

Se han aplicado modelos matemáticos que permiten medir la fuerza de las relaciones entre población, infraestructura y consumo.

Para comparar de forma justa una zona de 20,000 habitantes con una de 200, se utilizó la dotación de **Litros por Toma al Día**:

$$LTD = \frac{\text{Consumo anual} \times 1,000}{365 \times \text{Tomas}}$$

Las pequeñas diferencias entre este diagnóstico y el Censo oficial no son errores, sino el resultado de un ajuste técnico geográfico. Dado que las colonias y las manzanas del INEGI no siempre encajan perfectamente, algunas manzanas quedan divididas.

Para no dejar a nadie fuera del estudio, el sistema asigna la información de estas manzanas a todas las colonias con las que tienen contacto. Este enfoque, reforzado mediante el uso de **centroides**, garantiza que cada colonia sea

evaluada con la mayor cantidad de información disponible, priorizando la precisión a nivel local sobre la suma global de los datos.

La manera en la que se realizaron los cálculos para analizar el comportamiento de consumo y gasto por estrato social. Los valores de ajuste y de ingresos se detallan más adelante.

Consumo promedio por vivienda (toma) en m³

$$\frac{\text{Consumo (m}^3\text{)}}{\text{Número de Tomas}}$$

Gasto promedio por vivienda

$$\begin{aligned} & (\text{Consumo promedio por vivienda (toma) en m}^3 \\ & * \text{Costo del m}^3 \text{ correspondiente a ese rango}) + \text{Costo base} \end{aligned}$$

Consumo promedio por vivienda (toma) por estrato social en m³

$$(\text{Consumo promedio por vivienda (toma)}) * \text{Valor de ajuste}$$

Gasto promedio por vivienda por estrato social

$$\begin{aligned} & (\text{Consumo promedio por vivienda (toma) por estrato social en m}^3 \\ & * \text{Costo del m}^3 \text{ correspondiente a ese rango}) + \text{Costo base} \end{aligned}$$

Porcentaje de ingreso que se destina al pago de recibo por estrato social

$$\left(\frac{\text{Gasto promedio por vivienda por estrato social}}{\text{Promedio de ingreso por estrato social}} \right) * 100$$



8.CONTEXTO: LA ADMINISTRACIÓN HIDRÍCA

La gestión del agua no se organiza únicamente por límites políticos como estados o municipios, sino por divisiones hidrológicas, que responden a criterios físicos, estas divisiones permiten identificar las dinámicas de los ciclos del agua, en este sentido la CONAGUA dividió la república en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA), consideradas unidades básicas para la gestión de los recursos hídricos, estas RHA respetan los límites municipales facilitando la integración de la información sociodemográfica; a su vez, para la gestión de las aguas superficiales, el territorio mexicano se divide en 757 cuencas administrativas, definidas por la existencia de una división de aguas superficiales debido a la conformación del relieve del territorio, las aguas superficiales las forman principalmente ríos y lagos (CONAGUA, 2024).

Asimismo, otra de las fuentes existentes en México, son las aguas subterráneas, que desempeñan un papel importante, porque permiten ser aprovechadas de manera versátil, pues funcionan como presas de almacenamiento siendo que no se evapora el agua, así como una red de distribución; para fines administrativos el país se dividió en 653 acuíferos (CONAGUA, 2024). En resumen, el agua que se utiliza y administra para los diferentes usos proviene de dos fuentes principales: aguas superficiales; que se obtiene de lagos, lagunas,

presas, arroyos, canales, entre otras fuentes, y aguas subterráneas que se extraen desde el subsuelo.

Por otro lado, la disposición y uso del agua en México, desde 1992 funciona a través de un régimen de concesiones, donde la CONAGUA otorga títulos a terceros para el aprovechamiento de los recursos hídricos, este régimen concesionario se encuentra regulado por la LAN, y son puestas a disposición en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) en las cuales señala los volúmenes asignados, nombre de usuario, número de aprovechamientos, y la clasificación de los usos del agua en diversos rubros: agrícola, abastecimiento público, industrial y electricidad (CONAGUA, 2024, p. 77).

En México, para el año 2022, más del **60%** del agua concesionada provino de fuentes superficiales y menos del **40%** de subterráneas. El volumen concesionado se destinó principalmente al uso agrícola (más del **70%**), seguido por el abastecimiento público (menos del **15%**), el industrial (menos del **5%**) y el de energía (**4%**) (CONAGUA, 2024).

Es fundamental resaltar que estas cifras corresponden al agua **concesionada** y no necesariamente al volumen extraído. Una investigación de Mexicanos Contra la Corrupción y la Impunidad (2020) señala que en el país no existen datos certeros sobre la extracción real; aunque la LAN lo establece, el cumplimiento es insuficiente: solo **1 de cada 10 usuarios** cuenta con medidor, permitiendo que el sistema dependa de auto reportes. Además, existen usuarios que declaran el uso del agua para un sector, pero en la práctica lo destinan a otro. Esto genera dos problemas graves:

1. **Sobreexplotación:** La falta de registros precisos impide conocer a los responsables del agotamiento de las fuentes.

2. **Evasión y falta de control:** La incapacidad de verificar el uso real frente al declarado permite que, por ejemplo, usuarios industriales utilicen títulos agrícolas para quedar exentos de pagos, lo cual resulta injusto.

8.1. AGUA PARA GUANAJUATO, FUENTES PRINCIPALES Y CONCESIONES

El estado de Guanajuato pertenece a dos Regiones Hidrológicas Administrativas VIII Lerma Santiago Pacífico que contienen 44 municipios y la Región IX Golfo Norte que contiene 2 municipios de Guanajuato (CONAGUA, 2021a, 2021b), conocer este dato técnico permite identificar los problemas a niveles regionales, como se gestiona el agua, que actores intervienen, estas divisiones territoriales permiten conocer el estado actual en el que se encuentra la presión hídrica, además de ser la base para elaborar programas, planes, balances y diagnósticos. Por ejemplo, la RHA Lerma Santiago Pacífico, que es donde se encuentra la mayor parte del territorio del estado de Guanajuato es una de las más presionadas a nivel nacional, pues, del agua superficial solo se tiene disponibilidad en 18 cuencas, tres de la subregión río Santiago y 15 de la subregión Pacífico, la subregión Lerma-Chapala se encuentra en déficit, cabe mencionar que esta subregión abarca cerca del 50% del territorio del estado de Guanajuato, por otro lado del agua subterránea se tienen 128 acuíferos de los cuales 68 se encuentran sobreexplotados, su gran mayoría ubicados en la subregión Lerma-Chapala donde se encuentra Guanajuato (CONAGUA, 2021b; Escobar, 2006).

La región enfrenta una situación crítica de escasez y sobreexplotación. Resulta preocupante el desequilibrio en el **balance hídrico**, donde la demanda supera la disponibilidad del recurso, impidiendo la regeneración natural del ciclo

hidrológico. Al respecto, el **Programa Hídrico Regional 2021-2024** de la Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma Santiago Pacífico identifica como principales problemáticas: la insuficiente atención al Derecho Humano al Agua y al Saneamiento, el uso ineficiente del recurso, el deterioro de cuencas y acuíferos, y la presencia de conflictos sociales (CONAGUA, 2021b).

Dichas problemáticas tienen un carácter regional y son compartidas por las entidades que la conforman. **Guanajuato**, como parte integrante de este territorio, refleja esta realidad: en el estado persiste el reto de garantizar el derecho humano al agua debido a la limitada disponibilidad del recurso, la sobreexplotación de sus acuíferos y la escasa o nula capacidad de sus fuentes superficiales.

Las aguas subterráneas en la región son sumamente importantes, pues representan cerca del 70% del volumen concesionado para uso consuntivo², mientras que el 30% corresponde a las aguas superficiales; en este sentido, en la región se extrae mayor volumen de agua subterránea para usos como la agricultura, doméstico, industrial, de ahí la importancia de velar por el estado de los acuíferos, pues actualmente, hay una sobreexplotación considerable en más de la mitad de estos que se encuentran en la región (CONAGUA, 2021b).

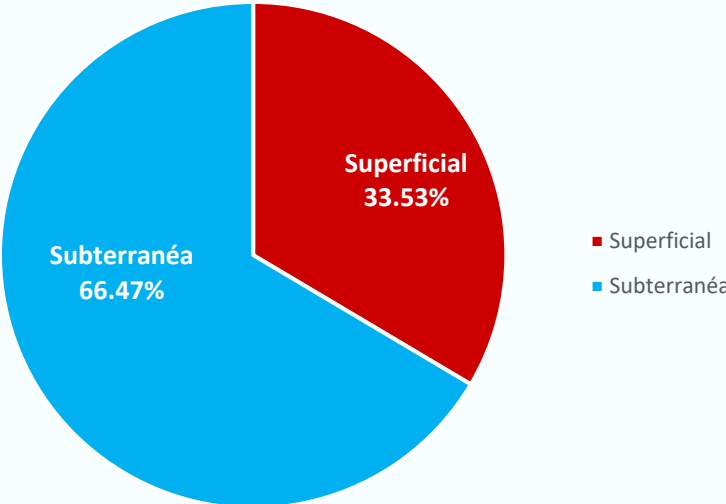
8.1.1. AGUA EN GUANAJUATO

El agua es esencial para el desarrollo humano y de las comunidades, el agua para consumo humano, para las industrias y la agricultura, para la disposición del agua existen dos fuentes principales; superficial y subterránea, el agua superficial, principalmente se obtiene de; ríos, lagos, presas, lagunas entre otros cuerpos de agua, mientras que la subterránea es a través de los acuíferos. La

² Volumen de agua que se consume al llevar a cabo una actividad determinada.

institución encargada de administrar, verificar, registrar y llevar el control de las aguas nacionales es la CONAGUA, quien a través de títulos de concesión se permite la extracción y disposición del recurso hídrico; para el caso del estado de Guanajuato el volumen de agua concesionada asciende a más de 3 mil millones de metros cúbicos, de la cual el 66.5% se extrae de los acuíferos y el 33.5% se dispone de fuentes superficiales.

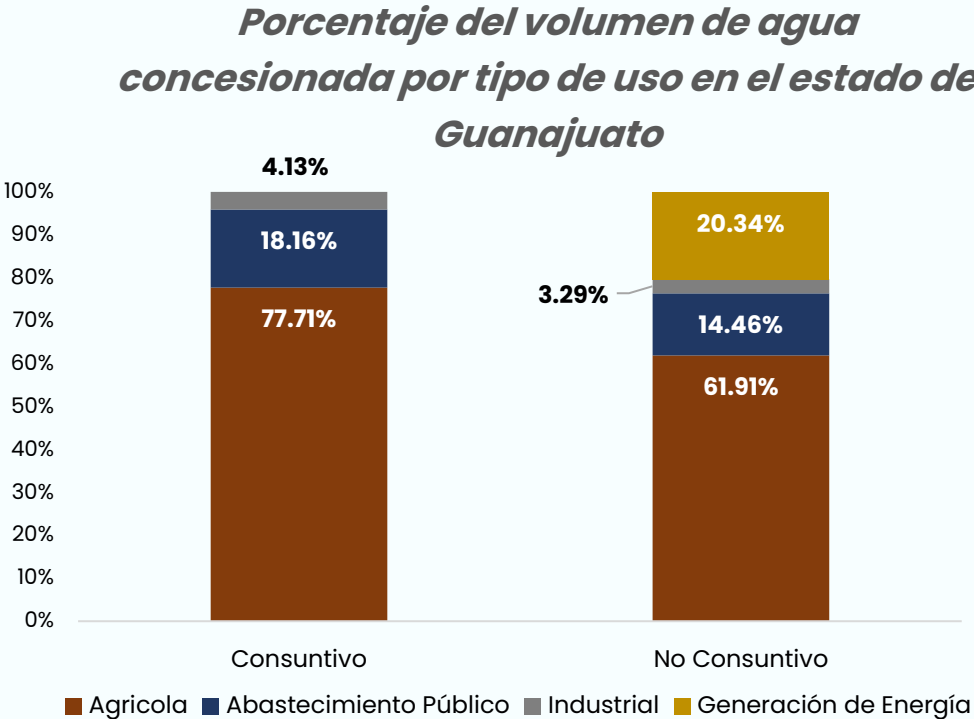
Porcentaje del volumen de agua concesionada en el estado de Guanajuato por tipo de fuente



Gráfica 1. Porcentaje del volumen de agua concesionada en el estado de Guanajuato por tipo de fuente. Fuente: elaboración propia OCL, con datos del REPDA 2025

El agua se usa de diferentes maneras, en todas las actividades del ser humano, de la industria, consumo doméstico, agricultura, entre otras, el REPDA registra los volúmenes concesionados y asignados a cada uso, en este sentido, para el estado de Guanajuato, hay un total de más de 19 mil títulos de concesión y más de 3 mil millones de metros cúbicos de agua concesionada, de las cuales en total, más del 60% del volumen de agua concesionada se destina a la agricultura

y el 20% para la generación de energía que es de uso no consuntivo, mientras que para el abastecimiento público solo se concede el 14% del total de volumen de agua. Sin embargo, si se considera los usos consuntivos, casi el 80% del agua se destina a la agricultura y el 18% al abastecimiento público, se puede observar en la gráfica 2.



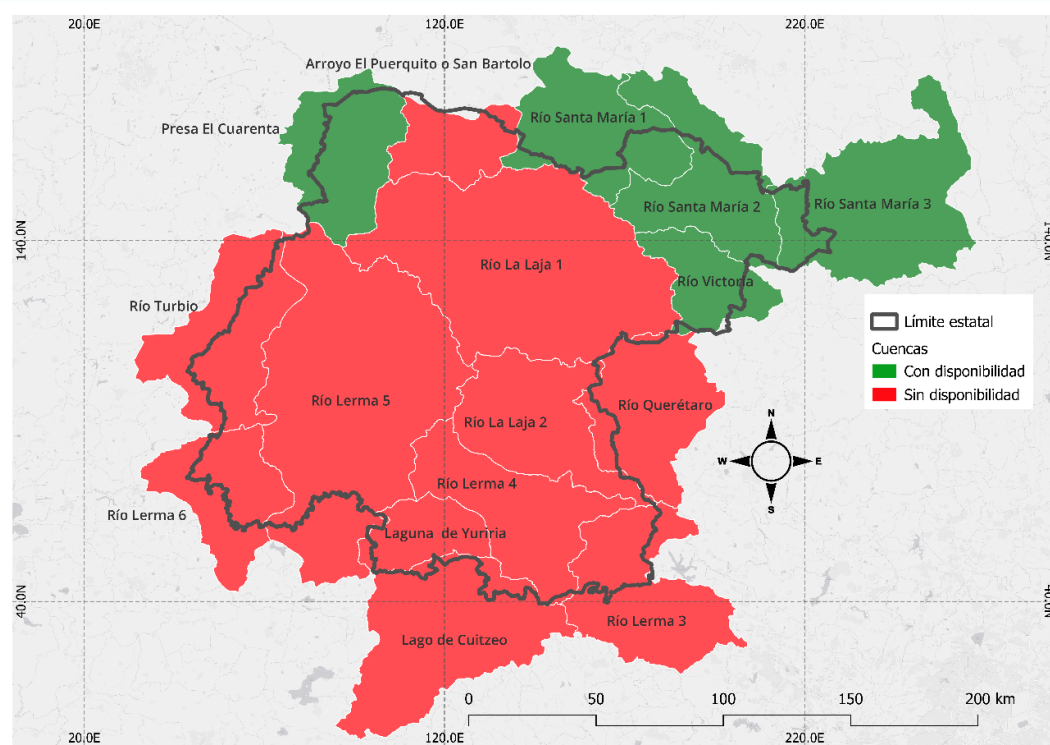
Gráfica 2. Porcentaje del volumen de agua concesionada por tipo de uso en el estado de Guanajuato. Fuente: elaboración propia OCL, con datos del REPDA 2025

En resumen, se sabe que la principal fuente de donde se obtiene el agua en el estado de Guanajuato es la subterránea, y que casi tres cuartas partes del volumen concesionado de los usos consuntivos se asigna a las actividades agrícolas. En el estado es de suma importancia las fuentes subterráneas, mantener su equilibrio en el ciclo hídrico es necesario para garantizar el agua para los diferentes usos, conocer esta información es importante, porque para el

abastecimiento público, solo se puede acceder a una quinta parte del total, la solución no es sobreponer el consumo urbano sobre lo agrícola, sino mejorar la distribución y accesibilidad.

8.1.2. AGUA SUPERFICIAL

El estado de Guanajuato pertenece a 16 cuencas, de las cuales, con base en el sistema Nacional de Información del Agua (SINA) a cargo de la CONAGUA (2023), en 11 de estas cuencas ya no hay disponibilidad, lo que indica que la cantidad de agua que se genera naturalmente no es suficiente para satisfacer la demanda, es decir; no existe oferta de agua para autorizar nuevos aprovechamientos de concesión, lo que deja a cinco cuencas con disponibilidad como se observa en el mapa 1, que abarcan las cuencas de Presa El Cuarenta, Río Santa María 1, Río Santa María 2, Río Santa María 3 y Río Victoria, sin embargo, esta disponibilidad técnica en las cuencas no significa que se resuelva la desigualdad en su acceso, pues, puede haber diferentes circunstancias que no permitan su aprovechamiento.



Mapa 1. Disponibilidad de agua superficial en cuencas de Guanajuato 2023. Fuente: elaboración propia OCL, con información del SINA 2023.

Con base en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), que es la base pública de los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga de las aguas nacionales, para el estado de Guanajuato, en la cual se tienen registrados 1,623 títulos de concesión para aprovechamiento de aguas superficiales, con un volumen concesionado anual de aprovechamiento que asciende a los Mil 318 millones de metros cúbicos³, como se puede observar en la tabla 1, en la que el 60.66% del volumen de agua concesionada se encuentra asignada a la empresa HIDROELECTRICA SOLIS S.A. DE C.V. para la generación de energía, más de 800 millones de metros cúbicos de agua superficial es destinada a una sola empresa para la generación de energía en la presa Solís situada en el municipio de Acámbaro, aunque la generación de energía eléctrica es de uso no consuntivo,

³ El volumen concesionado anual de extracción, representa el volumen de agua límite que se puede extraer en un periodo de un año, no representa el volumen que se extrae anualmente.

es decir no se consume el agua, es preocupante que una sola empresa tenga un volumen tan alto de agua concesionada.

USO	Nº DE CONCESIONES	% DEL TOTAL DE CONCESIONES	VOLUMEN DE AGUA CONCESIONADA EN M ³	% DEL VOLUMEN DE AGUA CONCESIONADA
ABASTECIMIENTO PÚBLICO	875	53.91%	94,167,832.94	7.14%
AGRÍCOLA	741	45.66%	424,336,425.7	32.17%
GENERACION DE ENERGIA ELÉCTRICA	1	0.06%	800,100,000	60.66%
INDUSTRIAL	6	0.37%	379,840	0.03%
TOTAL	1,623		1,318,984,099	

Tabla 1. Número de concesiones y volumen concesionado de las aguas superficiales en el estado de Guanajuato por tipo de uso. Fuente: elaboración propia OCL, con base en REPDA 2025.

Por otro lado, respecto al **uso consuntivo** y como se observa en la Tabla 2, más del **80%** del volumen de agua se destina al uso agrícola, a pesar de que este sector solo concentra el **45.6%** de los títulos de concesión. En contraste, al abastecimiento público se le asigna el **18.1%** del volumen de agua superficial, aunque posee más del **50%** de los títulos. Es decir, a pesar de contar con un mayor número de concesiones, su volumen de aprovechamiento es casi tres veces menor en comparación con el sector agrícola.

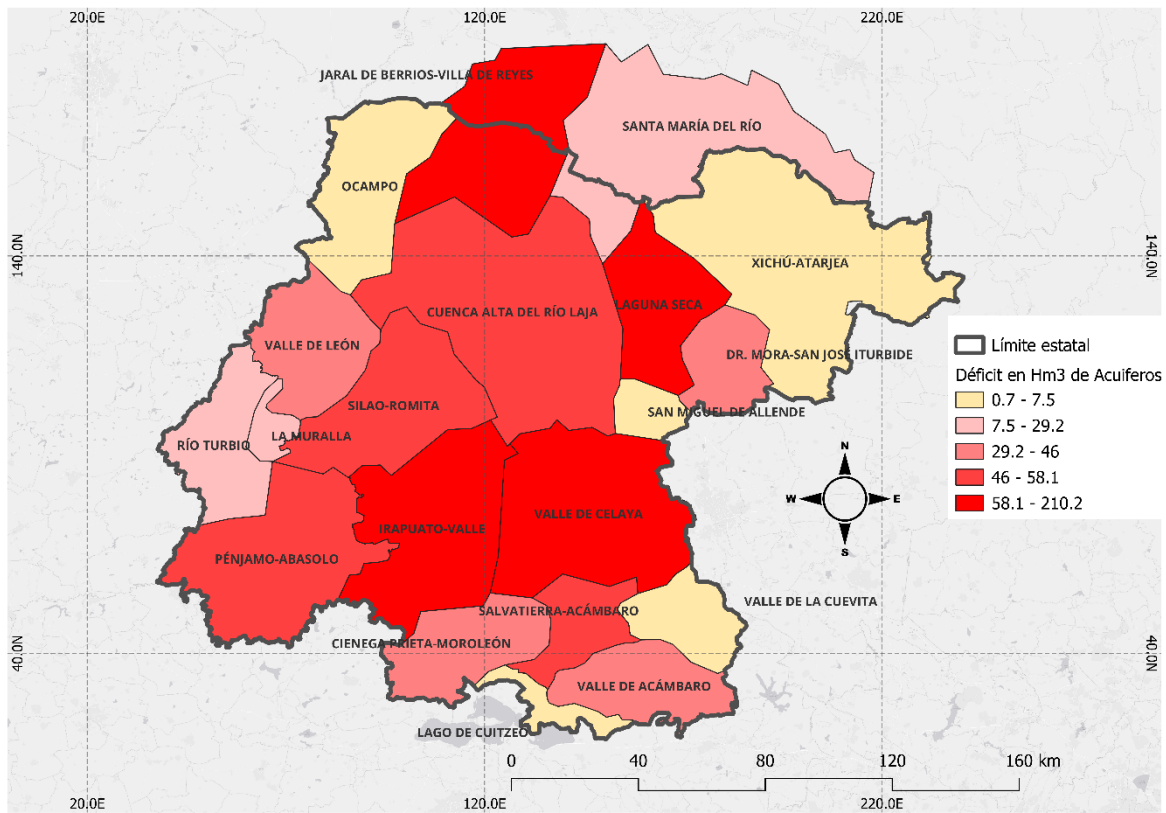
USO	Nº DE CONCESIONES	% DEL TOTAL DE CONCESIONES	VOLUMEN DE AGUA CONCESIONADA EN M ³	% DEL VOLUMEN DE AGUA CONCESIONADA
ABASTECIMIENTO PÚBLICO	875	53.95%	94,167,832.94	18.15%
AGRÍCOLA	741	45.68%	424,336,425.7	81.78%
INDUSTRIAL	6	0.37%	379,840	0.07%
TOTAL	1,622		518,884,098.7	

Tabla 2. Número de concesiones y volumen concesionado de aguas superficiales en el estado de Guanajuato por tipo de uso consuntivo. Fuente: elaboración propia OCL, con base en REPDA 2025.

El estado actual de las cuencas en Guanajuato es que no existe disponibilidad del agua para nuevas concesiones, esta información permite mostrar un panorama del destino del agua superficial, además de; como se mencionó líneas anteriores, es necesario que la autoridad verifique que el agua concesionada sea utilizada en la práctica para el uso pactado, así bien, que se mida el consumo y no sobrepase el volumen asignado, para mantener un balance hídrico y sustentable en los cuerpos de agua. Es preocupante que en la gran mayoría de la región no haya disponibilidad del recurso hídrico para nuevas concesiones, lo que indica que se limitan los proyectos para destinar agua al abastecimiento público en Guanajuato, restringiendo las alternativas para llevar agua a las localidades urbanas y rurales, vulnerando el derecho humano al agua.

8.1.3. AGUA SUBTERRÁNEA

En el estado de Guanajuato confluyen 20 acuíferos de los 653 que hay en México, de los cuales en las mediciones piezométricas de la Comisión Estatal del Agua del Estado de Guanajuato (CEAG), (2022) hay un déficit en todos, es decir; se extrae más agua de la que ingresa, siendo el acuífero de Irapuato-Valle el de mayor demanda, con un déficit de 210.2 hectómetros cúbicos de agua, sin embargo, el más sobreexplotado es el acuífero de Santa María del Río con 75%, pues anualmente se extraen 18.5 hectómetros cúbicos, y la recarga del acuífero es de 4.6 hectómetros cúbicos, como se puede observar en la mapa 2. En este sentido la situación en Guanajuato es preocupante, pues tanto las cuencas como los acuíferos en el estado se encuentran en su gran mayoría deteriorados.



Mapa 2. Déficit de los acuíferos en el estado de Guanajuato. Elaboración propia OCL, con base en la CEAG 2022.

De acuerdo con el REPDEA, los acuíferos en el estado de Guanajuato, se tiene concesionados más de 2 mil millones de metros cúbicos, en la cual más del 70% es para uso agrícola, un 18% para abastecimiento público y casi el 5% para uso industrial. En este sentido, para la extracción de agua subterránea hay más de 17 mil títulos de concesión, en la que más del 80% de esos títulos está asignado para uso agrícola.

USO	Nº DE CONCESIONES	% DEL TOTAL DE CONCESIONES	VOLUMEN DE AGUA CONCESIONADA EN M ³	% DEL VOLUMEN DE AGUA CONCESIONADA
ABASTECIMIENTO PÚBLICO	2,604	14.71%	474,848,374.5	18.16%
AGRICOLA	14,508	81.96%	2,011,263,412	76.90%
INDUSTRIAL	589	3.33%	129,162,689.6	4.94%
TOTAL	17,702		2,615,274,476	100.00%

Tabla 3. Número de concesiones y volumen de agua concesionado de los acuíferos en el estado de Guanajuato por su uso. Fuente: elaboración propia OCL, con datos del REPDA 2025.

El agua subterránea es muy importante en el estado de Guanajuato, y lo es para el sector agrícola, pues; tres de cada cuatro metros cúbicos son concesionados para el sector, mientras que para el uso urbano y público no llega a una quinta parte del volumen concesionado.

Guanajuato enfrenta un punto crítico de estrés hídrico, caracterizado por la sobreexplotación y la nula disponibilidad para nuevas concesiones de aguas superficiales y subterráneas. Ante este escenario, resulta imperativo garantizar que el recurso ya concesionado se estrictamente para los fines autorizados. Según datos de la CONAGUA⁴, entre 2015 y mayo de 2025 se han clausurado **657 aprovechamientos** en el estado debido a irregularidades, principalmente la extracción sin título y el uso de agua en zonas de veda. Resulta particularmente alarmante el desvío de concesiones agrícolas hacia fines recreativos, como ocurre en el municipio de León, donde se detectó un campo de golf beneficiándose del uso indebido del recurso (Patiño, 2025).

Este panorama es preocupante, ante la escasez del recurso hídrico por la sobreexplotación de los cuerpos de agua, se agrega que hay grupos afines a partidos políticos y a intereses particulares que acaparan su uso, que, dicho sea de paso, se desconoce el uso efectivo para lo que se concesionó, por la poca capacidad humana y operativa de la CONAGUA en vigilar, medir y auditar. Asegurar el agua como derecho humano es un objetivo que se aborda desde diferentes aristas, por ejemplo: cuidando el ciclo natural del agua en cuencas y

⁴ Solicitud de información con folio 330009425001627

acuíferos en el estado, así como, mayor vigilancia en el uso del agua asignada para los diferentes usos.

8.2. AGUA PARA EL MUNICIPIO DE LEÓN

El agua subterránea es para el estado de Guanajuato la principal fuente de agua, en este sentido, el municipio de León se abastece en más del 99% de agua subterránea, principalmente de cuatro acuíferos; Valle de León, Silao-Romita, La Muralla y Río Turbio, que abarcan los municipios de León, Silao, Purísima del Rincón, San Francisco y Romita, estos acuíferos presentan un grado de sobreexplotación, es decir, se extrae más agua de la que ingresa en el acuífero, con base en datos del REPDA hay 4,130 títulos de concesión que representan el 23% de las concesiones de los acuíferos del estado, así bien el volumen concesionado asciende a los 500 Mm³, que representa 21% del total de volumen en el estado de Guanajuato. Más de una quinta parte de las concesiones y el volumen concesionado se concentra en estos cuatro acuíferos.

De acuerdo con la CONAGUA, el acuífero de La Muralla situada en el municipio de Romita, se tiene un volumen concesionado que asciende a los 40 Mm³, y con base en la CEAG es el que tiene un mayor porcentaje de sobreexplotación⁵ con relación a los cuatro acuíferos, así bien este acuífero es el que menor número de títulos de concesión tiene asignados como se muestra en la tabla 4. Esto indica que ninguno de los cuatro acuíferos presenta disponibilidad para nuevas concesiones, pues se encuentran sobreexplotados, este indicador es preocupante pues muestra las limitantes con las que se encuentra el estado y municipios para dotar de agua a la demanda actual.

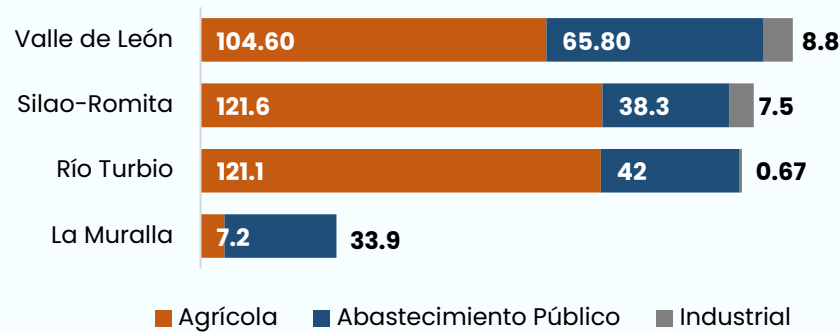
⁵ La Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG) calcula el déficit con base al balance general de masas donde utiliza la diferencia entre la infiltración de agua de lluvia calculada y el cambio de almacenamiento del acuífero derivada del cambio en la profundidad del nivel estático del agua.

Nombre de Acuífero	Volumen de agua concesionada en m ³	N° de títulos de concesión	% de Sobreexplotación
VALLE DE LEÓN	179,383,305.00	1,493	22%
SILAO-ROMITA	167,593,567.47	1,495	15%
RIO TURBIO	163,852,223.18	1,068	10%
LA MURALLA	41,129,909.68	74	37%
Total	551,959,005.33	4,130	

Tabla 4. Porcentaje de sobreexplotación, volumen de concesión y número de títulos de concesión de cuatro acuíferos de Guanajuato. Fuente: elaboración propia OCL, con información del REPDA 2025 y CEAG 2022.

En relación con lo anterior, de los más de 500 Mm³, el uso al que se le asigna el mayor volumen de agua en los cuatro acuíferos es el agrícola que representa el 64% del volumen total, le sigue el abastecimiento público con el 32% y el 3% para uso industrial. En este sentido, como se puede ver en la gráfica 3, el acuífero del Valle de León tiene el mayor volumen de agua concesionado, le sigue el de Silao-Romita y Río Turbio, en estos tres acuíferos el mayor volumen es concesionado para uso agrícola, mientras que el acuífero de La Muralla destina casi 34 Mm³ al abastecimiento público, mientras que para uso agrícola se le asigna 7 Mm³. En este sentido se entiende que, por cada metro cúbico asignado al uso agrícola, solo se destina medio metro cúbico para el abastecimiento público.

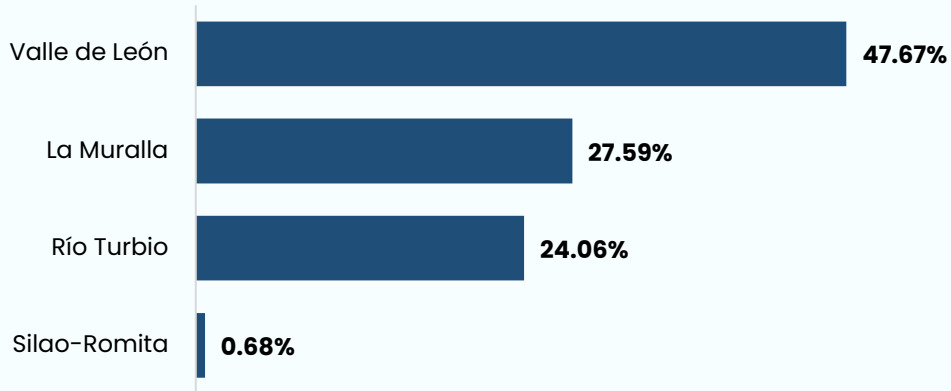
***Volumen de agua concesionada en
los acuíferos por tipo de uso, en
Millones de metros cúbicos***



Gráfica 3. Volumen de agua concesionada en los acuíferos por tipo de uso, en Millones de metros cúbicos. Fuente: elaboración propia OCL, con información del REPDA 2025.

De los cuatro acuíferos, al abastecimiento público se le concesionan más de 180 Mm³, que representa el 32% del volumen total de agua en los acuíferos analizados. Ahora, por otro lado, SAPAL quien es el organismo operador del municipio de León, tiene 137 títulos de concesión, por más de 116 Mm³, es decir, en los cuatro acuíferos el 64.7% del volumen de agua asignada para abastecimiento público es para el SAPAL. De este porcentaje, el 47% del agua esta concesionada en el acuífero del Valle de León, el 27% y 24% los concesiona de los acuíferos La Muralla y Río Turbio respectivamente, y solo el 0.7% del acuífero de Silao-Romita, así bien, más del 50% de los títulos de concesión están en el acuífero del Valle de León. Se puede entender que el municipio depende en un 50% del acuífero del Valle de León.

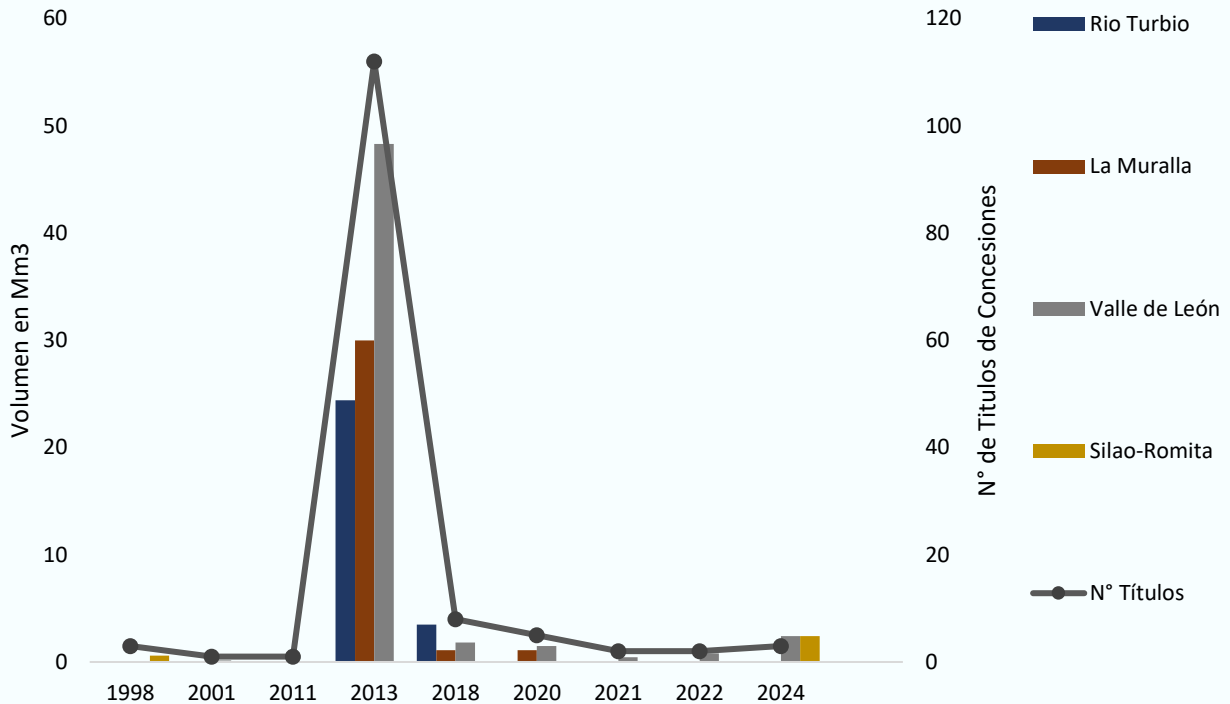
Porcentaje de agua concesionada al Sistema de Agua Potable de León por acuífero



*Gráfica 4. Porcentaje de agua concesionada al Sistema de Agua Potable de León por acuífero.
Fuente: elaboración propia OCL, con información del REPDA 2025*

A lo largo del tiempo, el organismo operador ha ido obteniendo los títulos de concesión, por ejemplo, como se puede ver en la gráfica 5 el año en el que se registraron más títulos de concesión y por ende mayor volumen de agua fue en 2013, en donde se asignaron al SAPAL más de 102 Mm³ de agua, y 112 título de concesión. El primer título registrado en CONAGUA a SAPAL como organismo operador fue asignado en 1998 en el acuífero de Silao-Romita. En 2024 solo obtuvo tres títulos de concesión en dos acuíferos, Silao-Romita y el Valle de León, es hasta el momento el último dato del Registro Público de Derechos de Agua.

Volumen y número de títulos de concesiones en cuatro acuíferos de Guanajuato 1998-2024

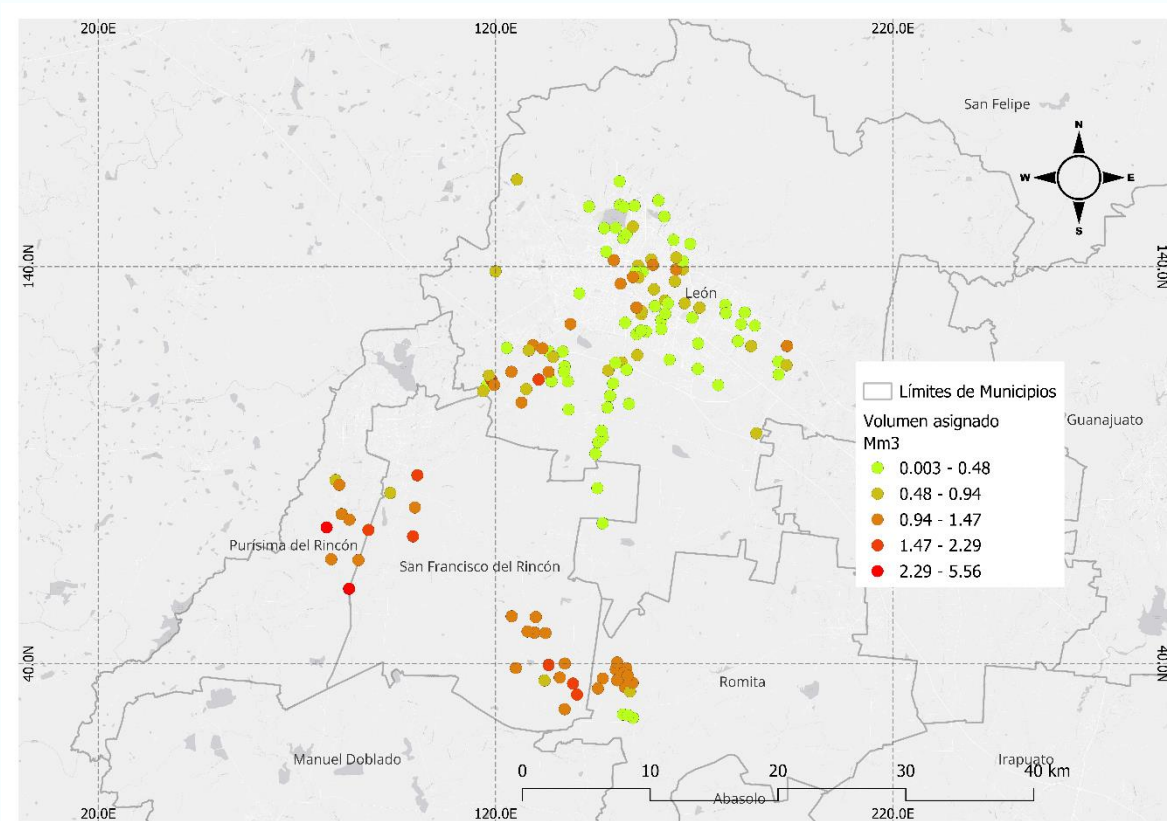


Gráfica 5. Volumen y número de títulos de concesiones en cuatro acuíferos de Guanajuato 1998-2024 Fuente: Elaboración propia OCL, con información del REPDA 2025.

Ahora bien, cada título de concesión tiene un número determinado de aprovechamientos, que son los pozos de donde se obtendrá el agua para su disposición, SAPAL de los 137 títulos de concesión tiene 160 aprovechamientos subterráneos y un aprovechamiento superficial que es el de la presa El Palote, donde tiene una concesión por poco más de 4 Mm³ anuales para aprovechamiento urbano.

Como se puede ver en el mapa 2, la distribución de los pozos en las zonas de León y los municipios aledaños, el SAPAL tiene más de 116 Mm³ concesionados para abastecimiento público, y hay aprovechamientos que tienen concesiones

por más de 5 Mm³, y que dos de estos se encuentran en Purísima del Rincón en el acuífero de Río Turbio. Mientras que los aprovechamientos con menos volumen están en su gran mayoría en León, sobre el acuífero del Valle de León.



Mapa 3. Aprovechamientos del SAPAL en el estado de Guanajuato. Elaboración propia OCL, con base en el SINA 2023.

El municipio de León, para mantener la demanda del agua, ha optado por invertir en infraestructura y traer agua de otros municipios del estado, que son los más alejados los que tienen mayor número de volumen de agua concesionado. La mayoría de los aprovechamientos en el municipio de León se encuentran en zonas urbanas y son pocos los que están en zonas periféricas.

Guanajuato enfrenta una situación hídrica crítica en sus fuentes de abastecimiento. Este panorama se ve agravado por el hecho de que el mayor

volumen de extracción se concentra en la agricultura, tanto a nivel estatal como municipal. Ante esta realidad, es urgente transitar hacia un enfoque de **Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)** que permita restaurar el equilibrio entre las recargas y las extracciones. Sin embargo, aunque este equilibrio es claro en la teoría, su aplicación práctica representa un desafío complejo que requiere la coordinación efectiva de diversos actores sociales y gubernamentales.

En el municipio de León, se conoce que el organismo operador obtiene agua principalmente del subsuelo, así como de otros acuíferos, de los cuales, a través de diversos pozos distribuidos en otros municipios se extrae agua, que, dicho sea de paso, todos se encuentran en estado crítico. Ante este panorama, es importante conocer e identificar la situación hídrica que no es particular de León, sino es de todo el estado, la extracción sin control superior a la recarga de los acuíferos ha generado un déficit, vulnerando el derecho humano al agua.

8.3. NIVEL SOCIOECONÓMICO E INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

El nivel socioeconómico (NSE) es un factor determinante en el acceso al agua debido a que dependiendo del ingreso de cada hogar tendrá mayor o menor acceso al recurso hídrico. En ese sentido, de acuerdo con los datos de la AMAI se determinó el nivel socioeconómico de las colonias y localidades de León. Este análisis arrojó los siguientes resultados.

Para efectos de comprensión tenemos los siguientes descriptivos de cada uno de los NSE AMAI estimación 2024 (ENIGH 2022)

- **Nivel socioeconómico A/B:** Se caracteriza por su alto poder adquisitivo y un estándar de vida elevado, el 78% de los jefes de familia tienen estudios

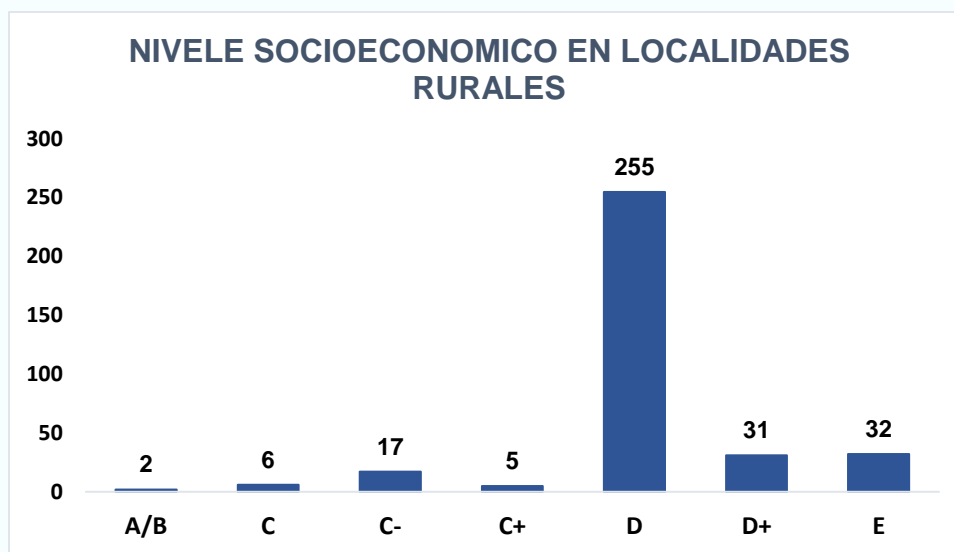
profesionales o posgrado, al menos dos autos y todos cuentan con acceso a internet.

- **Nivel socioeconómico C+:** El 69% de los jefes de hogar en este nivel tiene al menos estudios de preparatoria, lo que indica un nivel educativo intermedio, el 98% cuenta con dos autos y destinan únicamente el 32% de su ingreso a alimentación.
- **Nivel socioeconómico C:** El 79% de los jefes de hogar en este nivel tiene al menos estudios de secundaria, al menos el 92% de los hogares tiene internet fijo en la vivienda, el 18% cuentan con al menos dos autos y el 36% del ingreso es el que se destina a alimentación.
- **Nivel socioeconómico C-:** El 67% de los jefes de hogar en este nivel tienen una educación básica, es decir hasta la secundaria, el 80% cuentan con internet fijo en la vivienda, el 38% de su ingreso es dedicado a la alimentación y un 20% al transporte.
- **Nivel socioeconómico D+:** El 76% de los jefes de hogar en este nivel tienen estudios hasta la secundaria, el 57% de los hogares cuenta con conexión fija a internet, el 42% de su ingreso se destina a alimentación y el 18% a transporte.
- **Nivel socioeconómico D:** El 55% de los jefes de hogar de este nivel tiene estudios hasta primaria, solamente el 17% de los hogares cuentan con internet fijo en la vivienda y el 46% de ingreso es destinado a alimentación.
- **Nivel socioeconómico E:** El 83% de los jefes de hogar de este nivel tiene estudios hasta la primaria y el 52% del ingreso se destina a alimentación mientras que solo el 3% se destina a educación.

Los datos presentados provienen del **Censo de Población y Vivienda (2020)** del INEGI, y para su correcta interpretación, se definen los siguientes conceptos técnicos:

- **POBTOT (Población Total):** Cantidad de personas que residen habitualmente en la colonia; este dato permite dimensionar el número de vidas afectadas por la falta de servicios.
- **TVIVPARHAB (Total de Viviendas Particulares Habitadas):** Número de casas o departamentos ocupados; es la unidad básica para medir el alcance de la infraestructura.
- **VPH_AEASP (Viviendas con Servicio Municipal):** Hogares que cuentan con una conexión formal y se abastecen de la red pública de agua (SAPAL). Es el indicador principal de cobertura institucional.
- **VPH_AGUADV (Viviendas con Agua en el Ámbito):** Viviendas que disponen de tuberías y llaves instaladas, ya sea dentro de la construcción, en el patio o en el terreno.
- **VPH_AGUAFV (Viviendas sin Agua Entubada):** Hogares que no cuentan con disponibilidad de agua entubada en ningún punto de su propiedad, representando el nivel más alto de rezago físico.
- **PRO_OCUP_C:** Proporción de ocupación de la población económicamente activa.

En el municipio de León, Guanajuato, se identifican aproximadamente 556 localidades rurales que albergan 20,317 viviendas particulares habitadas. De acuerdo con el Nivel Socioeconómico (NSE) establecido por la AMAI, en estas zonas predomina el nivel tipo D. En el siguiente gráfico se podrá observar la distribución de los niveles socioeconómicos en las localidades rurales.



Gráfica 6. Nivel socioeconómico en localidades rurales. Fuente: elaboración propia OCL, con datos del AMAI

Como se observa en el gráfico, la distribución del nivel socioeconómico en los hogares de las comunidades rurales muestra una clara concentración en el nivel D, el cual abarca un total de 255 localidades. Este segmento se caracteriza por un perfil donde la escolaridad promedio del jefe de hogar llega hasta la primaria, el acceso a internet es limitado y casi el 50% del ingreso se destina a la alimentación, lo que restringe la capacidad de ahorro o la contratación de otros servicios esenciales.

Ante este panorama, es crucial evaluar cómo se vincula esta condición con el acceso al agua potable. Aunque suele generalizarse que la totalidad de estas comunidades padece un rezago absoluto, el análisis detallado muestra matices importantes. Por ello, con el objetivo de evitar suposiciones y estudiar los casos específicos, se realizó un cruce de variables entre los indicadores de la AMAI y los registros otorgados por SAPAL. Como resultado, se estructuró dos tablas que prioriza exclusivamente a las localidades rurales que presentan la mayor

afectación en su infraestructura hidráulica y que coinciden con los niveles socioeconómicos más bajos.

Tabla zona sur

Localidad	POBTOT	NSE Predominante	TOTVIVHAB	VPH- AGUADV	VPH- AGUAF	VPH- AEASP
Las Tablas	32	D	8	3	5	2
El tajo	16	E	4	0	4	0
San José de Zertuche 2	18	E	5	0	9	0
Rinconada de la Esmeralda dos	52	D	9	0	9	0
Rinconada la Esmeralda	171	D	40	5	35	1
Ampliación latinoamericana	232	D	46	3	43	1
Las Tablas de Santa Rosa (Ignacio Gonzales)	241	D	53	20	33	3
La tijera (La loma)	45	D	9	2	7	0
Quinta María de Ornelas	24	D	6	2	4	0
San Vicente	390	D	83	26	57	0

Lienzo Charro						
Santa Fe	7	D	3	0	3	0
San lucas	27	D	5	0	5	0
Villas del Paraíso	251	D	57	5	52	0

Tabla zona norte

Localidad	POBTOT	NSE Predominante	TOTVIVHAB	VPH-AGUADV	VPH-AGUAF	VPH-AEASP
Las Presitas	32	E	9	3	6	2
La Manga (Ejido la joya)	18	D	3	1	2	0
Fraccionamiento el Pato	124	D	31	7	24	1
San Antonio de Padua	159	D	39	7	32	1
La Angostura	113	E	23	0	23	0
Cerro Alto	130	D	32	0	32	0
Brinco de la Zorra	24	E	7	0	7	0
El Capulín	66	D	16	1	15	0
Barbosa uno	47	E	10	1	9	0
Barbosa dos	38	E	10	2	8	0
El cañón	25	E	6	1	5	0
Media Luna	50	D	12	1	11	0
Mesa de Ibarrilla	290	D	64	20	44	3
Saucillo de Avalos	111	D	23	6	17	0

La Campechana	17	D	5	1	4	0
Las tortugas (San Jorge)	19	D	4	1	3	0
Agua Zarca	14	D	3	0	3	0
Buenos Aires	88	E	21	1	20	0
La Jaraleña	25	D	5	0	5	0
Colonia Zarcihuiles	169	D	31	4	27	1
El Chepinque	218	D	55	1	54	0
Rincón de Ibarrilla	134	D	26	4	22	4
Juan Olais	46	D	8	1	7	0
El Saltillo	38	D	6	0	6	0
Mesa de Medina	23	D+	4	0	4	0
Puerto Blanco	32	D	7	0	7	0
La Esperanza	21	E	5	0	5	0
Llano Grande	91	D	20	1	19	0
San Antonio del Gigante	23	D	5	0	5	0
El Gachupin	15	D+	3	0	3	0
El Durazno	15	E	4	1	3	0
Estancia de Otates	38	D	6	1	5	0
San José de Otates Norte	54	D	11	1	10	0
Los Lazos	31	D	7	0	7	0
Los Bancos	31	D	9	1	8	0
San José de Otates Sur	67	E	14	1	13	0

Fuellecitos (Los Negrete)	48	E	8	3	5	0
La Gloria	40	D	7	0	7	0
La Mesa del Obispo	9	D	3	0	3	0
El Venadito	12	E	5	1	4	0
La Luz	56	E	9	0	9	0

Tabla 5. Localidades rurales que presentan la mayor afectación en su infraestructura hidráulica. Elaboración propia OCL, con base en información de la AMAI 2024.

El análisis de la información se estructuró a partir de tres criterios de filtrado: primero, la delimitación geográfica de las localidades rurales en dos grandes regiones (norte y sur del municipio); segundo, la selección de los hogares con niveles socioeconómicos D y E; y tercero, la identificación de unidades con poca o nula infraestructura de acceso al agua.

Como resultado de este cruce de variables, se identificaron 57 localidades en situación de alta vulnerabilidad. De este universo, el 24.5% se ubica en la zona sur, mientras que la gran mayoría (75.4%) se concentra en las regiones norte y noreste del municipio de León, específicamente en el área colindante con la Sierra de Lobos y los límites con Comanja de Corona y La Valenciana.

Demográficamente, la zona norte presenta la mayor carga, concentrando al 63.9% de la población total evaluada (2,669 habitantes) y al 64% de las viviendas (590 unidades). En contraste, la zona sur registra 1,506 habitantes (36%) distribuidos en 328 viviendas.

La disparidad en el desabasto de agua es crítica en ambas regiones, pero se agudiza en el norte: mientras que en el sur el 79.8% de las viviendas (262) carece de acceso al servicio, en la zona norte la cifra asciende al 87.4% (516 viviendas). Estos datos demuestran que la zona norte no solo alberga un mayor volumen

poblacional, sino que también padece el rezago hídrico más severo del municipio



9.DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POTABLE PARA USO DOMÉSTICO EN LEÓN

El agua es necesaria para gran parte de las actividades humanas, garantizar su acceso es fundamental para la sociedad, como se ha mencionado anteriormente; un primer problema es que las fuentes de agua están sobreexplotadas, ya no se deben otorgar nuevas concesiones para extracción de agua, y se deberán mejorar las capacidades técnicas de las autoridades para medir el consumo y verificar que se usa el agua para lo que se concesionó, sin embargo, garantizar el derecho humano al agua, requiere que una ciudad o localidad tenga acceso equitativo al recurso hídrico, esto implica capacidad técnica y voluntad política, pues, como se presenta a continuación, en el municipio de León hay zonas que no cuentan con el servicio público de abastecimiento del recurso hídrico, viéndose en la necesidad de buscar alternativas para abastecerse del agua y realizar sus actividades.

Con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, de INEGI el municipio de León alberga una población total de 1,721,215 habitantes, distribuida en 440,662 viviendas particulares habitadas. Esta configuración demográfica revela una

realidad profundamente contrastada: mientras la mancha urbana concentra a la gran mayoría de la población (más de 1.6 millones de personas), las zonas rurales albergan a poco más de 93 mil habitantes, enfrentando condiciones de infraestructura marcadamente distintas.

En el municipio de León, la cobertura de agua entubada alcanza al 96% de las viviendas (423,047 unidades). De este grupo, la infraestructura se caracteriza por una alta eficiencia de conexión intradomiciliaria, ya que el 96% de los hogares dispone del recurso dentro de su vivienda.

Como se observa en la tabla 5, el sistema municipal es el eje rector del suministro, abasteciendo al 95.25% de las viviendas que disponen de agua intradomiciliaria. El resto de la demanda se cubre mediante una diversificación de fuentes alternativas, donde destacan los pozos comunitarios y el servicio de pipas, mientras que métodos como la captación pluvial y el abastecimiento entre particulares mantienen una presencia marginal en la estadística local.

Fuente de abastecimiento	Viviendas	Distribución porcentual (%)
Servicio público de agua	388,628	95.25%
Pozo comunitario	11,270	2.76%
Pipa (camión cisterna)	4,636	1.14%
Pozo particular	1,267	0.31%
No especificado	1,121	0.27%
Otra vivienda	919	0.23%
Otro lugar	139	0.03%
Captación de agua de lluvia	21	0.01%
Total	408,001	100.00%

Tabla 6. Fuentes de abastecimiento para viviendas con agua intradomiciliaria. Elaboración propia OCL, con base en datos de INEGI, 2020.

Adicionalmente, se identificó un segmento de 15,046 viviendas donde el acceso al agua se limita exclusivamente al patio o terreno. A diferencia de la tendencia anterior, este sector presenta una dependencia compartida entre dos fuentes principales: los pozos comunitarios, que abastecen al 42.30% de estos hogares, y el servicio público de agua, que cubre al 40.18% de las viviendas (tabla 7).

Como se detalla en la tabla 6, el suministro mediante pipas representa la tercera modalidad de importancia con un 12.73% de cobertura. El resto de las fuentes (que incluyen pozos particulares, transferencia entre viviendas y captación pluvial) tienen una presencia marginal, sumando en conjunto menos del 5% del total de esta categoría.

Fuente de abastecimiento	Viviendas	Distribución porcentual (%)
De un pozo comunitario	6,365	42.30%
Del servicio público de agua	6,046	40.18%
De una pipa	1,916	12.73%
De un pozo particular	273	1.81%
De otra vivienda	246	1.63%
De otro lugar	162	1.08%
No especificado	28	0.19%
De la lluvia	10	0.07%
Total	15,046	100.00%

Tabla 7. Fuentes de abastecimiento para viviendas que solo tienen agua en su patio o terreno. Elaboración propia OCL, con base en INEGI 2020

El sector de mayor vulnerabilidad hídrica en el municipio lo representan las 15,707 viviendas que carecen por completo de acceso al agua en su ámbito privado.

Esta población depende íntegramente de fuentes externas, lo que no solo implica costos económicos significativos, sino también una carga desproporcionada en la calidad de vida de sus habitantes. En este grupo, el suministro mediante pipas es la fuente predominante, cubriendo al 63.07% de las viviendas (9,907 casas).

Complementariamente, una parte considerable de la población debe recurrir al acarreo manual del recurso: el 15.90% lo obtiene de llaves comunitarias y el 13.55% desde otras viviendas. Como se detalla en la tabla 8, estas dinámicas de abastecimiento exigen un esfuerzo físico extenuante y una inversión de tiempo que limita el desarrollo de otras actividades productivas. Asimismo, el uso de fuentes como ríos, arroyos o pozos sin tratamiento eleva el riesgo sanitario, comprometiendo la salud pública de los sectores más desprotegidos al utilizar agua que podría no ser apta para el consumo humano.

Fuente de abastecimiento	Viviendas	Distribución porcentual (%)
La trae una pipa	9,907	63.07%
Acarreada de llave comunitaria	2,498	15.90%
Acarreada de otra vivienda	2,128	13.55%
Acarreada de un pozo	898	5.72%
Acarreada de un río, arroyo o lago	203	1.29%
La recolectan de la lluvia	48	0.31%
No especificado	25	0.16%
Total	15,707	100.00%

Tabla 8. Fuentes de abastecimiento para viviendas que no tienen agua. Elaboración propia OCL, con base en INEGI 2020.

En la zona urbana de León hay aproximadamente 419,767 viviendas particulares habitadas de las cuales 405,288 (96.55%) cuentan con agua en la vivienda, sin embargo, hay una parte de la población que no cuenta con agua en su vivienda, siendo un compendio de 12,684 viviendas lo que representa el 3.02% de las viviendas que se encuentran en el entorno urbano. En este ámbito 388,774 (92.62%) viviendas están conectadas al servicio municipal de agua (SAPAL).

En contraste en la zona rural, alberga 20,620 viviendas de las cuales 17,557 (85.15%) cuentan con agua entubada en el ámbito de la vivienda, mientras 2,954 (14.33%) viviendas no cuentan con agua en su vivienda. El 28.51% de las viviendas que se ubican en localidades rurales y que tienen acceso al agua están conectadas al servicio de SAPAL.

Ante un escenario de estrés hídrico y tandeos frecuentes, la capacidad de almacenamiento se vuelve la última línea de defensa para las familias leonesas:

- **Tinacos:** Son el equipo estándar en el municipio, presentes en el 83.41% del total de las viviendas (84.06% en zona urbana y 69.51% en rural). Aunque es un indicador positivo, depender únicamente de un tinaco (cuya capacidad suele ser limitada) deja a los hogares vulnerables ante cortes de suministro prolongados o a la baja presión de la red de SAPAL.
- **Cisternas y Aljibes:** Solo el 33.11% de las viviendas en León cuenta con este sistema de almacenamiento subterráneo. Esta baja adopción es preocupante tanto en la ciudad (33.47%) como en la zona rural (25.4%), ya que indica que la mayoría de la población carece de una reserva de agua robusta para enfrentar contingencias de más de 48 horas.

Los datos reflejan una ciudad que ha logrado consolidar servicios en su núcleo urbano, pero que mantiene una deuda pendiente con sus periferias y zonas rurales. La falta de infraestructura básica no es solo un déficit técnico; es un freno a la movilidad social. Lograr que ese 28.13% de cobertura rural en red pública se eleve es indispensable para garantizar que el crecimiento de León sea equitativo y que el acceso a un recurso vital no dependa de la ubicación geográfica de la vivienda.

9.1. DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN LEÓN

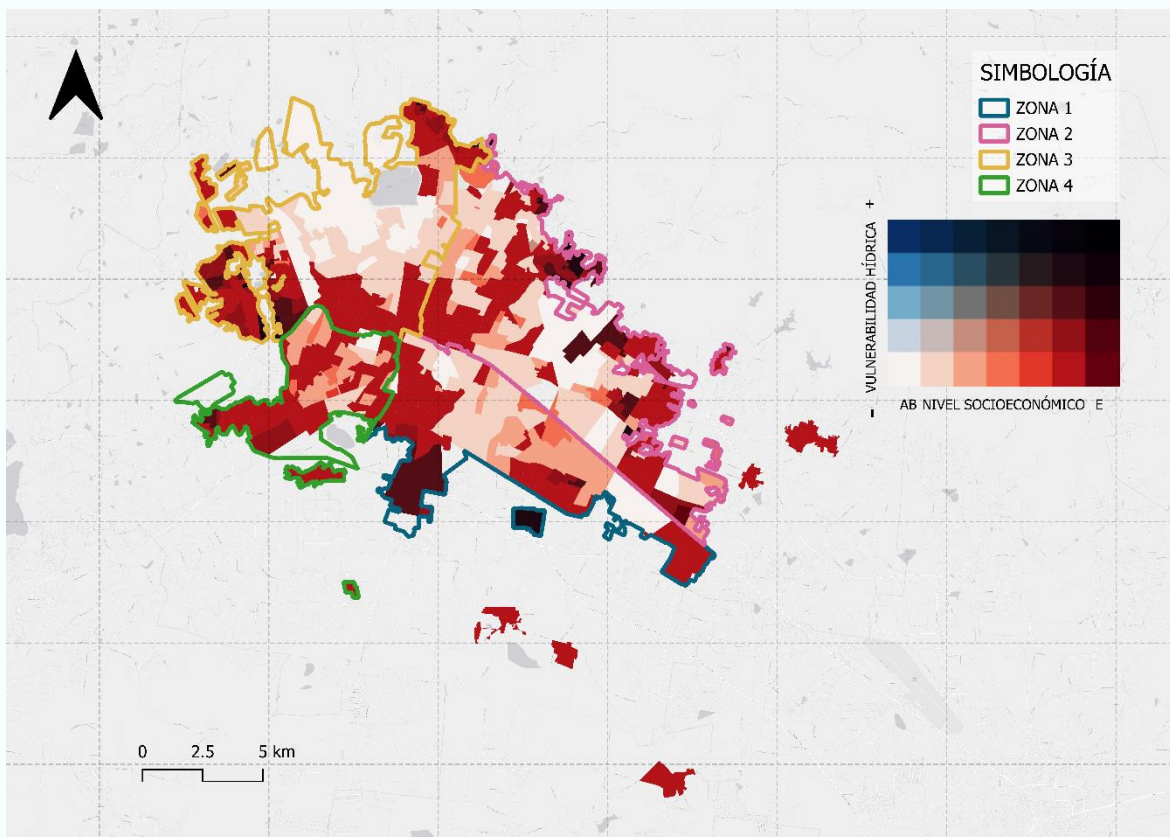
Gestionar el agua en regiones con escasez crónica no es solo un desafío técnico o de ingeniería; es, en el fondo, un tema de justicia territorial. León representa un escenario crítico para este análisis: su crecimiento disperso y la dependencia de un acuífero sobreexplotado obligan a repensar cómo se distribuye el recurso.

En esta investigación, utilizamos el concepto de metabolismo urbano para entender a la ciudad como un organismo vivo. Al igual que un cuerpo, León necesita un flujo constante de agua para mantener tanto sus funciones vitales (el consumo en los hogares) como sus funciones productivas (el comercio y la industria). Bajo esta óptica, la red de tuberías funciona como una radiografía de la “Ciudad Real”: un sistema que delata dónde se dispara la demanda por la densidad urbana y dónde el acceso se vuelve invisible debido a la marginación o la informalidad.

9.2. ACCESO AL RECURSO Y SU COMPLEJIDAD DE ACUERDO CON EL NIVEL SOCIOECONÓMICO

El mapa 4 constituye un análisis técnico que correlaciona la estratificación socioeconómica con un índice de vulnerabilidad hídrica construido a partir de variables del Censo de Población y Vivienda 2020. Para este estudio, la vulnerabilidad se define mediante un indicador compuesto que pondera la proporción de viviendas con disponibilidad de agua fuera de la propiedad en relación con el total de viviendas habitadas, multiplicado por el promedio de ocupantes por cuarto. Esta metodología permite identificar no solo la carencia física del suministro interno, sino también la presión demográfica y el grado de hacinamiento, factores que agudizan la precariedad en el acceso al recurso.

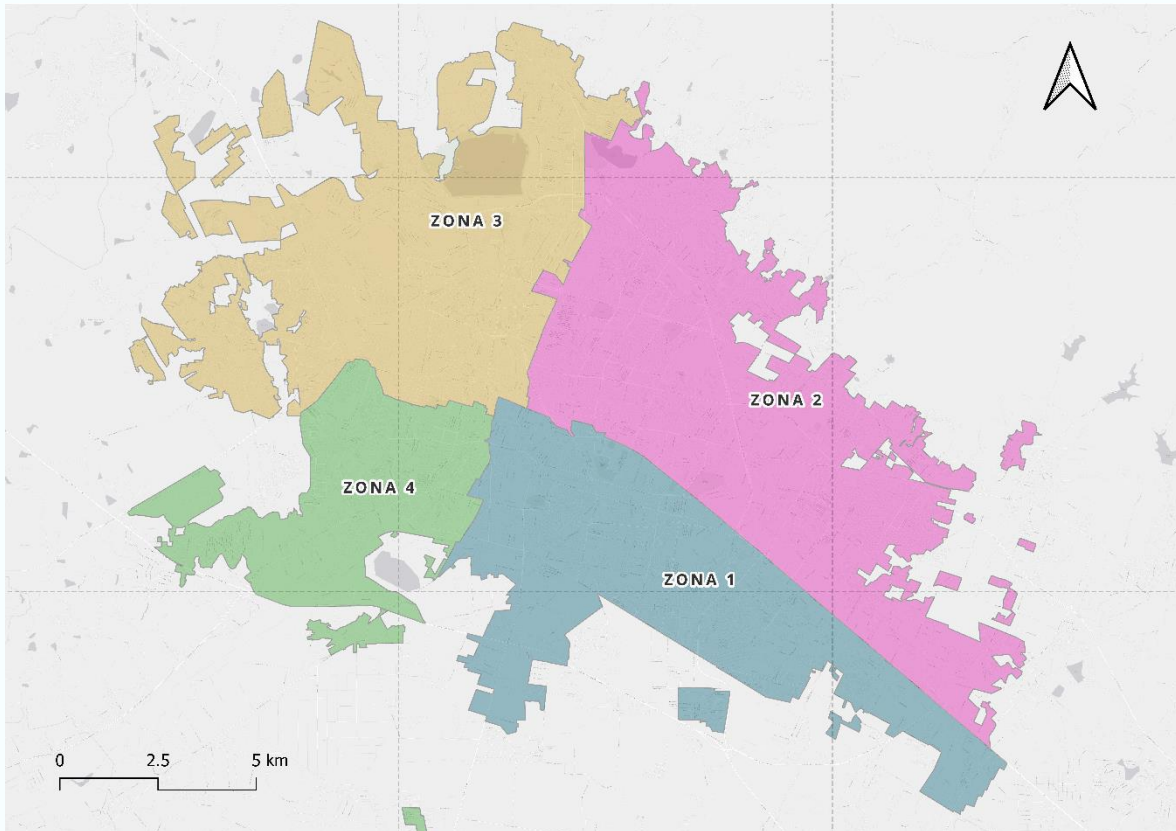
Al observar la distribución espacial en las cuatro zonas de gestión, se evidencia una marcada segregación socio-hídrica donde los estratos socioeconómicos más bajos, correspondientes a los niveles D y E, coinciden sistemáticamente con los valores más altos de vulnerabilidad, representados por los tonos rojos y púrpuras intensos. Este fenómeno es particularmente crítico en las periferias de la Zona 2 y la Zona 3, donde la expansión urbana parece haber superado la capacidad de cobertura de la infraestructura básica. En contraste, la Zona 4 y los sectores centrales de la Zona 1 presentan una mayor consolidación urbana, con niveles socioeconómicos más altos y una vulnerabilidad reducida, lo que sugiere una mayor resiliencia ante el estrés hídrico. Este diagnóstico geoespacial, al integrar el factor de ocupación por cuarto como variable de intensidad, revela que la problemática del agua no es solo un tema de redes de distribución, sino un desafío de justicia social y metabolismo hídrico que requiere priorizar la inversión pública en aquellas áreas donde la densidad poblacional y la pobreza estructural convergen con la inseguridad en el suministro.



Mapa 4. Vulnerabilidad hídrica. Elaboración propia OCL, con base en información de SAPAL

9.3. ANÁLISIS DE CONSUMO DE AGUA POR ZONA

El Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) regionalizó el municipio en cuatro zonas administrativas. Esta división territorial responde a criterios logísticos orientados a agilizar los procesos de cobro y pago del servicio, y de acuerdo con el propio organismo, no guarda relación directa con la distribución del agua. Las zonas se identifican numéricamente, aunque su ubicación corresponde a distintos sectores de la ciudad: la zona 1 se localiza en el suroriente, la zona 2 en el nororiente, la zona 3 en el norponiente y la zona 4 en el sur poniente (mapa 5).



Mapa 5. Zonas SAPAL. Elaboración propia OCL, con base en información de SAPAL.

De acuerdo con SAPAL, las tarifas son las mismas independientemente de la zona o colonia, la variación del costo por m³ está en el tipo de uso, el consumo y el mes del año. El costo del agua aumenta a partir de cierto excedente de consumo.

Para el análisis por zona, se gestionó una solicitud a través de la plataforma de transparencia con el fin de obtener el histórico por colonia; sin embargo, debido a los plazos de entrega, la dependencia proporcionó la información agregada por zonas y periodos anuales para el periodo 2019-2025. Aunque los datos originales están desglosados mensualmente, para efectos de este estudio se procesaron por trimestres, facilitando así la identificación de comportamientos estacionales según el tipo de uso. Es importante precisar que, dado que la solicitud se realizó en diciembre de 2025, los datos de ese año solo cubren hasta el mes de septiembre (tercer trimestre), por lo que el análisis se

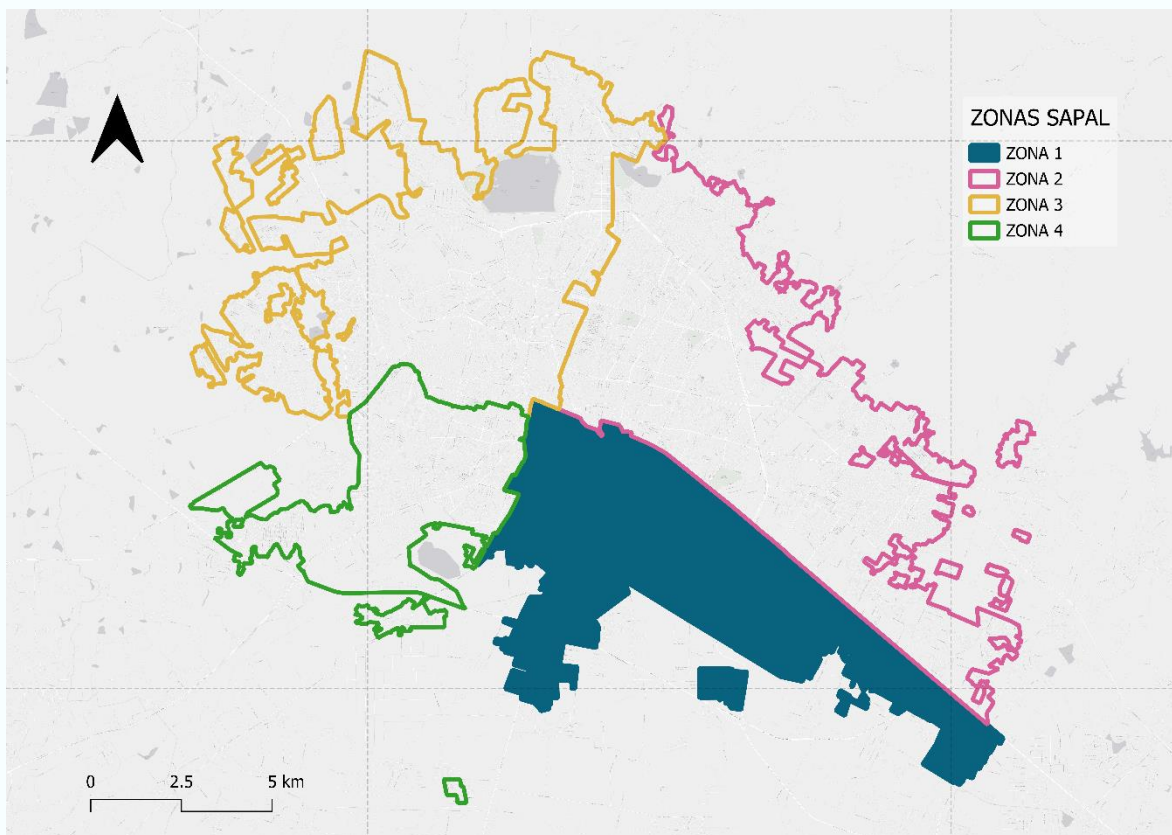
divide en dos bloques: un análisis general centrado en el comportamiento anual consolidado hasta 2024 y un análisis estacional que detalla la evolución trimestral de 2019 a 2024, incluyendo los tres primeros trimestres disponibles de 2025.

SAPAL establece una clasificación detallada de los tipos de uso del agua para determinar tanto la facturación como las normativas de descarga de aguas residuales en el municipio de León. El uso doméstico es el más extendido y se destina exclusivamente a actividades propias de una vivienda, como la higiene personal y la limpieza del hogar, subdividiéndose a menudo según la zona socioeconómica en interés social, medio y residencial. Por otro lado, el uso comercial se asigna a todos aquellos establecimientos dedicados a la compraventa de bienes o a la prestación de servicios, como tiendas de abarrotes, oficinas y locales en plazas comerciales, siempre que no impliquen procesos de transformación de materia prima.

En un nivel de consumo y regulación más complejo se encuentra el uso industrial, el cual es fundamental para la economía local, especialmente para las tenerías y fábricas de calzado que utilizan el agua en sus procesos de producción; este tipo de uso conlleva tarifas diferenciadas y una vigilancia más estricta sobre el tratamiento de los excedentes que se vierten al drenaje. Además, SAPAL contempla el uso de beneficencia, que abarca a las dependencias gubernamentales, escuelas oficiales y espacios verdes del municipio, y el uso mixto, que ocurre cuando en un mismo inmueble coexisten una vivienda y una actividad comercial o profesional. Finalmente, es importante considerar que el costo total en el recibo no solo depende del tipo de uso, sino también de una cuota base fija y una estructura tarifaria progresiva donde el precio por metro cúbico aumenta conforme se eleva el volumen de consumo mensual.

9.3.1. ZONA 1 (SURORIENTE)

La **Zona 1**, situada en el sector suroriente de León concentra una población de **354,580 habitantes**. Este territorio se caracteriza por su notable heterogeneidad urbana, integrando polígonos de desarrollo prioritarios como **San Juan de Abajo y la Diez de Mayo** (mapa 6) con sectores de larga tradición y consolidación, tales como San Miguel, Cerrito de Jerez, Jardines de Jerez y el Centro Histórico. Asimismo, la zona abarca asentamientos en diversas etapas de integración, entre los que destacan La Libertad, Río Mayo, Parques de la Noria, Villas de Santa Julia, Bosques del Sur o La Yesca.



Mapa 6. Zona 1. Elaboración propia OCL, con base en información de SAPAL

En términos de habitabilidad, el Censo de Población y Vivienda 2020 registra 90,026 viviendas particulares habitadas, de las cuales el **97.23%** (87,534 casas) dispone de infraestructura de agua entubada. De este universo, el 96.6% (84,555 domicilios) se abastece a través del servicio municipal, mientras que el resto obtiene el suministro por otras vías. No obstante, persiste una brecha de acceso del **1.85%** (1,670 viviendas) que carecen por completo de agua entubada, lo que subraya la necesidad de mantener los esfuerzos de cobertura en los sectores más vulnerables de la zona.

Respecto al almacenamiento, el censo revela que 78,836 viviendas cuentan con tinaco (**87.57%**), solo 23,866 poseen cisterna (**26.51%**). Esta capacidad de almacenamiento es clave, ya que permite distribuir el consumo a lo largo del día y reducir la carga de demanda instantánea sobre la red pública

De acuerdo con la solicitud de información 47/2026 realizada a SAPAL, la red doméstica presentó una expansión robusta del **8.12%** entre 2019 y 2025, sumando cerca de 6,000 nuevas conexiones (pasando de 84,235 a 91,077 tomas). Sin embargo, el volumen total consumido no ha crecido al mismo ritmo. Según la solicitud 322/2025, el consumo doméstico en la Zona 1 mantiene una media anual de **9,567,027 m³**.

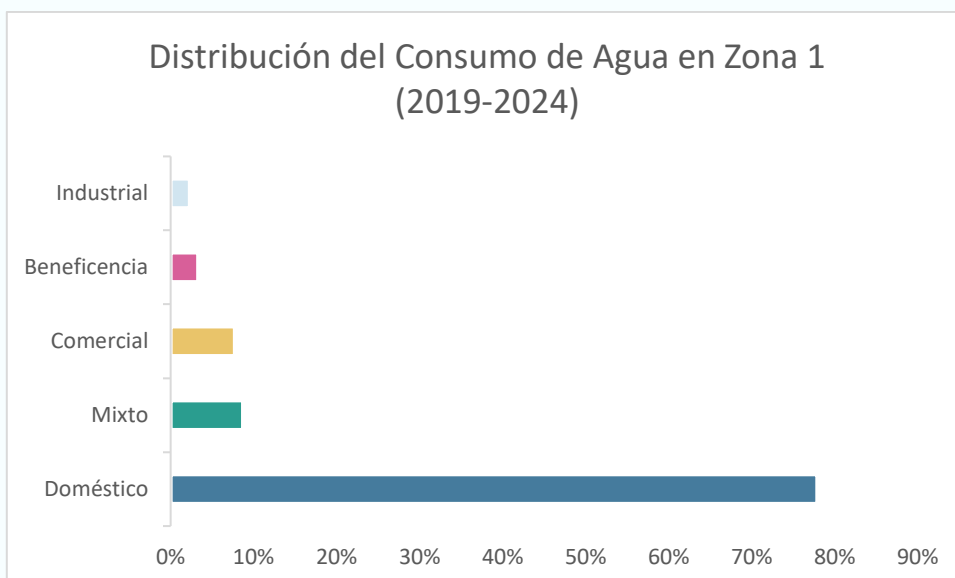
Entre 2019 y 2024 se consumieron 73,677,551 m³ de agua, **2023 se posicionó como el periodo de mayor demanda con 12,485,267 m³**, reflejando una recuperación de la actividad urbana tras los niveles más bajos registrados en 2021 (12,052,255 m³). Al cierre del tercer trimestre de 2025, la zona presenta un consumo acumulado de **9,237,585 m³**, lo cual se alinea con la tendencia de consumo de los últimos años.

El uso **doméstico** constituye el eje principal de la demanda en la Zona 1, concentrando el **77.91%** del volumen total. El comportamiento de los sectores se distribuye de la siguiente manera:

Tipo de Uso	Consumo Acumulado (m3)	Participación (%)
Doméstico	57,402,163	77.91%
Comercial	6,426,238	8.72%
Mixto	5,701,143	7.74%
Beneficencia	2,443,797	3.32%
Industrial	1,704,210	2.31%

Tabla 9. Consumo doméstico. ZONA 1 (2019-2024). Elaboración propia OCL.

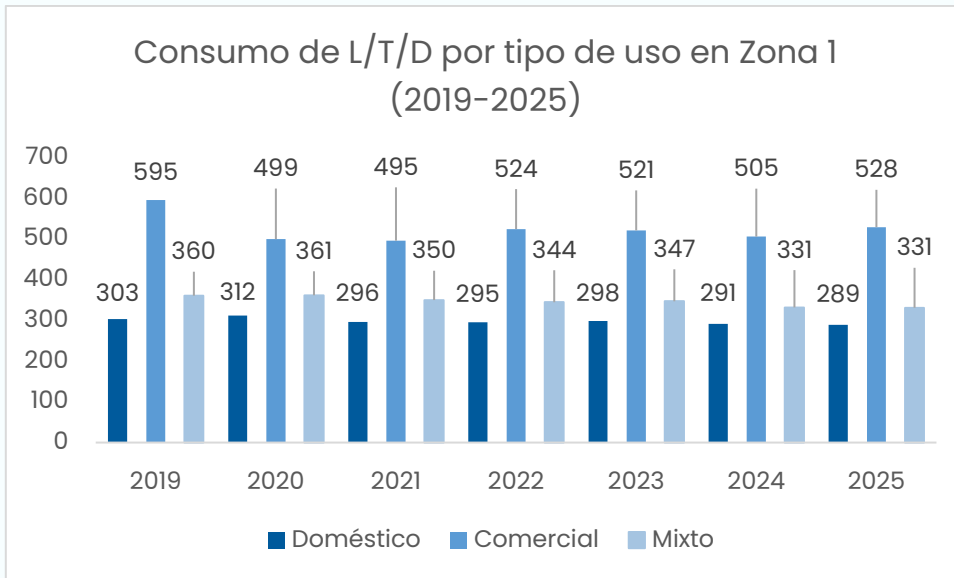
La estructura del consumo en la Zona 1 muestra una hegemonía del sector doméstico (77.91%), seguida por un bloque secundario compuesto por el uso comercial (8.72%) y mixto (7.74%). La participación de los sectores beneficencia (3.32%) e industrial (2.31%) confirma que el dinamismo económico de esta demarcación es principalmente mixto y de servicios de proximidad, más que de transformación industrial. (grafica 7)



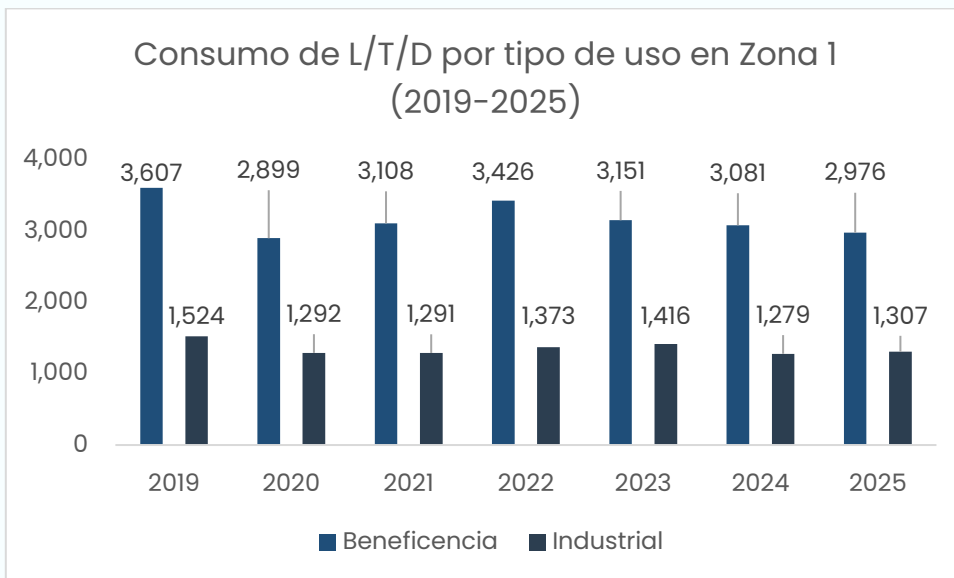
Gráfica 7. Distribución del consumo de agua en Zona 1. Elaboración propia OCL. Con información de SAPAL.

Para garantizar un análisis comparativo equitativo entre las categorías de uso, se utilizó el indicador de litros por toma al día (l/t/d). Esto nos permite conocer el consumo real por unidad y tipo de uso. Como se mencionó anteriormente, el sector doméstico es el que representa el mayor **volumen global de consumo**; sin embargo, al realizar el contraste bajo esta nueva variable, se obtienen los siguientes resultados:

En la Zona 1, el **sector doméstico** registró la menor demanda unitaria durante el periodo de estudio, con un promedio anual de **298 litros por toma al día (l/t/d)**. En una escala ascendente, le siguen el uso mixto, con una media de 346 l/t/d, y el sector comercial, que promedió 524 l/t/d (gráfica 8). La asimetría en la distribución se hace evidente al analizar los sectores de gran escala: el uso industrial se posicionó como el segundo mayor consumidor con 1,355 l/t/d, mientras que el sector de **beneficencia** se disparó como el principal demandante del recurso, alcanzando un promedio anual de **3,179 l/t/d** (gráfica 9). Esta relación demuestra que, en términos reales, una sola toma de beneficencia consume más de diez veces lo asignado a una toma residencial.



Gráfica 8. Consumo de L/T/D por tipo de uso en Zona 1 (2019-2025). Elaboración propia (OCL) con información de SAPAL.



Gráfica 9. Consumo de L/T/D por tipo de uso en Zona 1 (2019-2025). Elaboración propia (OCL) con información de SAPAL.

9.3.1.1 ANÁLISIS DOMÉSTICO

De acuerdo con la información que proporcionó SAPAL, la red de tomas de agua municipales creció en 7.06% en los últimos seis años: en 2019 SAPAL registró 84,235 tomas de uso doméstico, las cuales para el año 2025 pasaron a ser 91,077.

El consumo bruto de agua también mantiene un aumento anual, sin embargo, no sigue el mismo ritmo que el crecimiento de conexiones al servicio municipal (Tabla 9).

Año	Consumo (m ³)	% Variación consumo	Tomas	Consumo (Litros por toma al día)	% Crecimiento
2019	9,305,363	-	84,235	303	-
2020	9,754,566	4.83%	85,660	312	3.08%
2021	9,447,946	-3.14%	87,377	296	-5.05%
2022	9,551,024	1.09%	88,745	295	-0.47%
2023	9,751,078	2.09%	89,594	298	1.13%
2024	9,592,186	-1.63%	90,183	291	-2.27%
2025	7,184,069	-	91,077	289	-0.85%

Tabla 9. Número de tomas y consumo por tipo de uso doméstico (m³) Zona 1. Elaboración propia OCL, con base en información de SAPAL

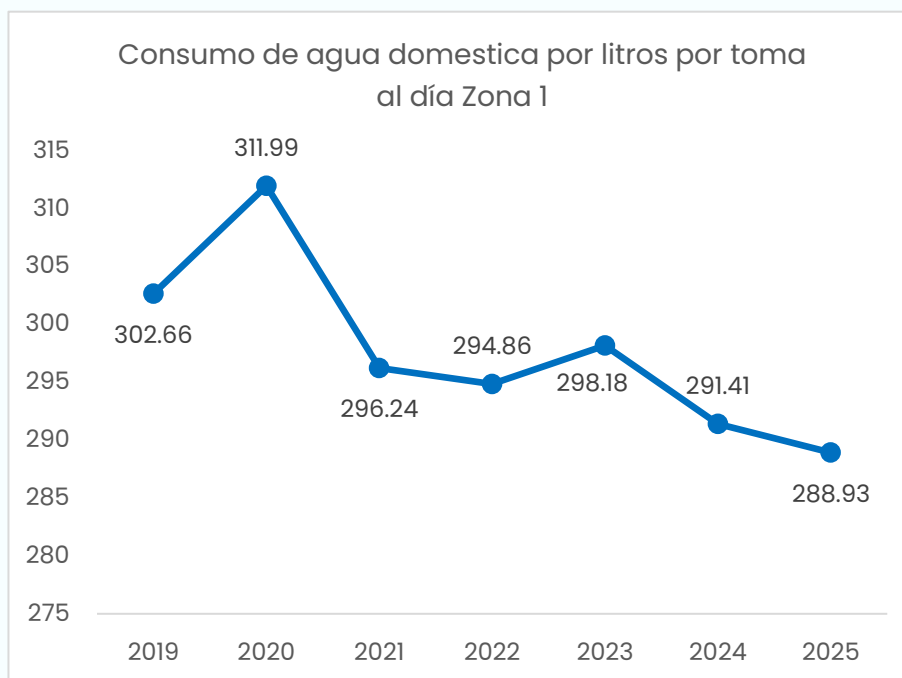
El indicador de eficiencia (litros por toma al día) muestra que en 2019 una vivienda promedio en la **Zona 1** consumía **302.66 litros diarios**, mientras que para el cierre del tercer trimestre de **2025** esa cifra descendió a **288.93 litros**. Este comportamiento evidencia que, a pesar de que la red de agua municipal ha crecido un **8.12%** en los últimos seis años, pasando de 84,235 conexiones en 2019 a 91,077 en 2025, el consumo por vivienda ha mantenido una tendencia a la baja. En promedio en la **Zona 1** consumía **302.66 litros diarios**, mientras que para el cierre del tercer trimestre de **2025** esa cifra descendió a **288.93 litros**. Este comportamiento evidencia que, a pesar de que la red de agua municipal ha crecido un **8.12%** en los últimos seis años, pasando de 84,235 conexiones en 2019 a 91,077 en 2025, el consumo por vivienda ha mantenido una tendencia a la baja.

Al analizar el periodo completo, destaca el año 2020 como el punto de mayor demanda. Durante ese ejercicio, el consumo doméstico alcanzó su pico máximo

con **311.99 litros por toma al día**, lo que representó un incremento del **3.08%** respecto al año base. Este repunte, asociado a los periodos de confinamiento, marcó el inicio de un ajuste en el comportamiento de los usuarios.

A partir de 2021, la Zona 1 ha registrado descensos sistemáticos en el consumo por toma. Al cierre parcial de 2025, el indicador se sitúa en su nivel más bajo de la serie histórica (**288.93 litros**), lo que representa una disminución acumulada del **4.54%** respecto a los niveles de 2019. Estos datos confirman que, si bien la infraestructura física sigue extendiéndose para cubrir la demanda de una población creciente, el consumo por toma sigue disminuyendo.

*Gráfica 4. Consumo de agua doméstica por litros por toma al día ZONA 1 (2019 - 2025).
Elaboración propia OCL, con base en información de SAPAL*

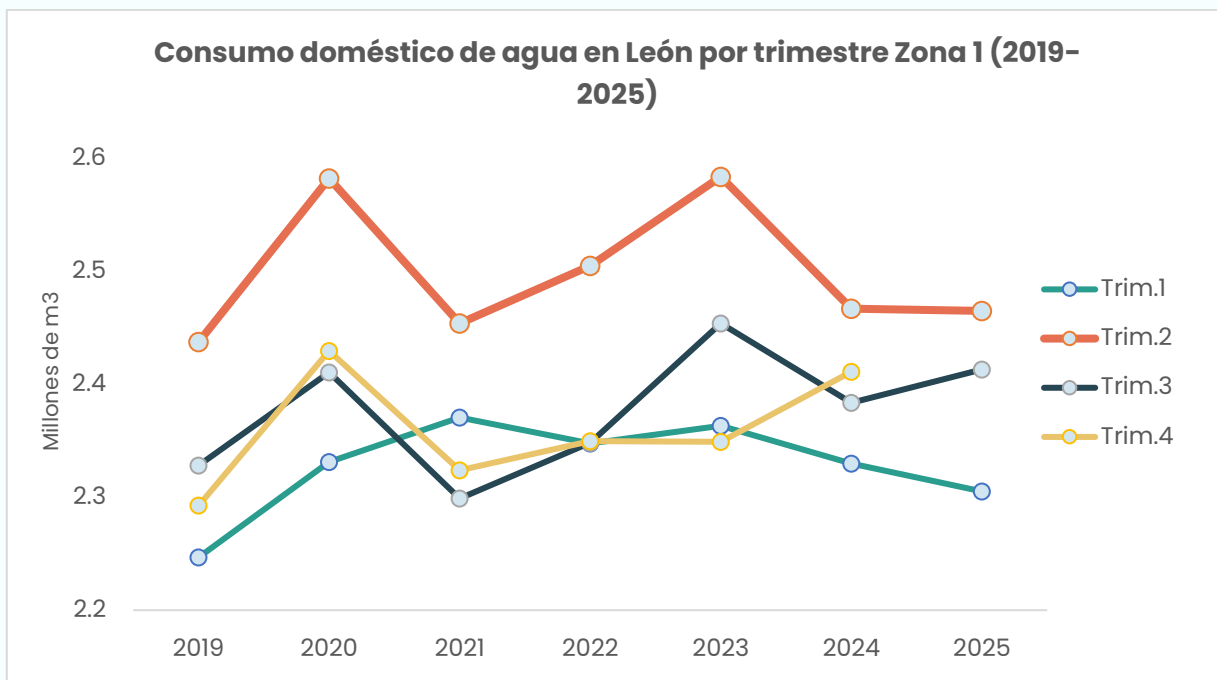


El sector doméstico es el principal eje de la demanda, concentrando el **77.91%** (**57,402,163 m³**) del volumen total. El análisis trimestral demuestra que este sector no es lineal, sino que presenta una estacionalidad marcada por factores climáticos. La dependencia del suministro municipal es máxima durante el

segundo trimestre del año, cuando la demanda aumenta debido al estiaje y al incremento de las temperaturas.

La infraestructura de almacenamiento identificada por el censo permite que la carga sobre la red pública no sea exclusivamente instantánea, distribuyendo el consumo a lo largo del día. No obstante, dado el alto porcentaje de viviendas conectadas al servicio municipal, cualquier estrategia de ahorro hídrico en este sector tiene un impacto directo y significativo en la estabilidad de las reservas municipales para toda la región.

El análisis del consumo doméstico de agua en León (2019-2025) muestra una estacionalidad persistente, con los niveles más altos registrados sistemáticamente durante el **segundo trimestre** de cada año (ver gráfica 5). Destaca el pico histórico de 2020, vinculado a los cambios de hábitos por el confinamiento sanitario. Sin embargo, a partir de 2024 se observa una ruptura en la tendencia de crecimiento, mostrando un **descenso** en los periodos de mayor demanda, lo cual coincide con la implementación de medidas de gestión de presión y tandeos en la ciudad.



Gráfica 5. Consumo doméstico de agua en León por trimestre Zona 1 (2019-2025). Elaboración propia OCL, con base en información de SAPAL

9.3.1.2 ANÁLISIS DE GASTO

El análisis inicial del consumo doméstico se realizó con una periodicidad trimestral comprendido entre enero de 2019 y septiembre de 2025. Para garantizar la comparabilidad estadística, el estudio se limitó a los tres primeros trimestres de cada ciclo anual, excluyendo los cuartos trimestres debido a que el corte de información de 2025 concluye en septiembre. Los datos fueron obtenidos de SAPAL a través de la Plataforma Nacional de Transparencia. Es importante señalar que, durante todo el periodo analizado, se utilizaron estimaciones de gasto promedio por vivienda; no obstante, para los años 2024 y 2025 se integró un desglose por nivel socioeconómico, variable que se encuentra disponible en la AMAI a partir de 2024.

ANÁLISIS TRIMESTRAL 2019-2025

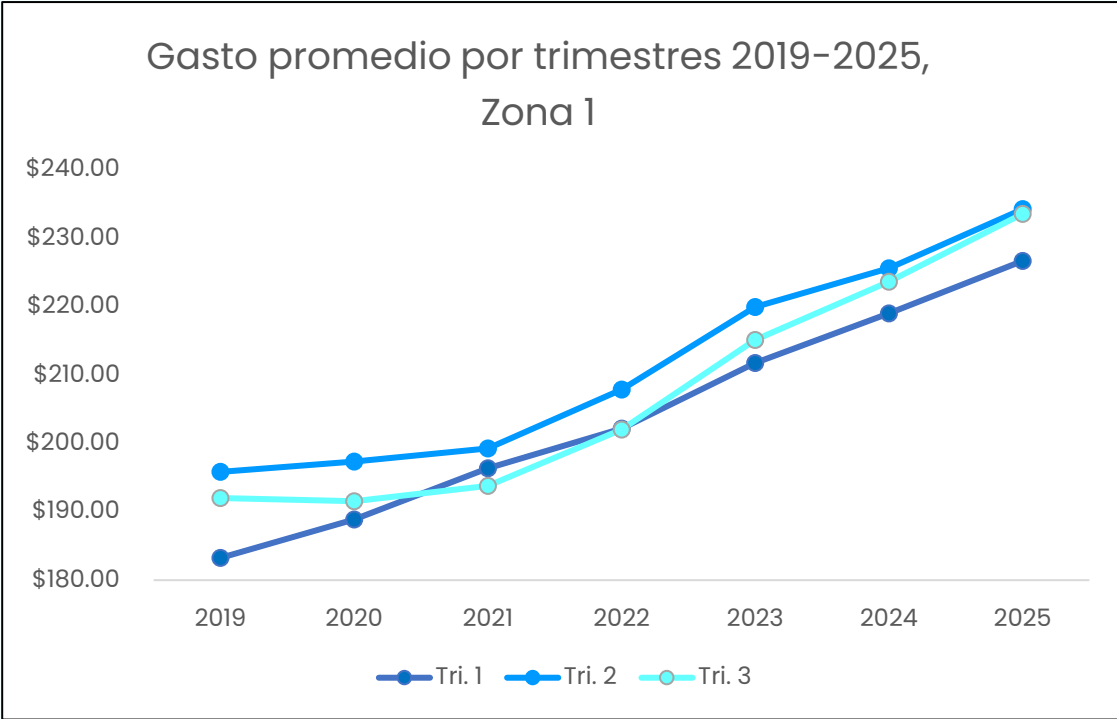
Para el trimestre 1 el análisis del gasto promedio muestra una tendencia ascendente sostenida entre 2019 y 2025. En 2019 la estimación del gasto fue de \$183.25 aumentando hasta \$226.62 en 2025. Teniendo un aumento del 23.7%,

donde esta curva lineal ascendente refleja un ajuste tarifario progresivo, donde el gasto por vivienda aumenta de manera constante. Al considerar que el costo base se mantiene fijo al año y que el volumen de agua consumido por toma permanece estable porque es una estimación de acuerdo a la forma en la que se realizó la estimación; tomando en cuenta que solo se contó con los datos de consumo por zona y total de tomas de cada año. El incremento en el gasto no se explica por mayor consumo, sino por el aumento del costo unitario del agua respecto al costo base.

Para el trimestre 2, el análisis del gasto promedio muestra una tendencia ascendente sostenida entre 2019 y 2025 aumento un 19.59%. En 2019 el gasto fue de \$195.81, y año con año se incrementa hasta llegar a \$234.18 en 2025, sin retrocesos en la serie. La curva ascendente refleja un comportamiento continuo de crecimiento, donde los primeros años presentan aumentos moderados y, a partir de 2022, el ritmo de incremento se intensifica, generando una pendiente más marcada hacia el final del periodo. Se observa que en el gráfico es un patrón de aumento constante del gasto promedio en el trimestre 2, con una trayectoria que se acelera en los últimos años, mostrando un comportamiento claramente progresivo de 2019–2025.

Para el último y final trimestre, el comportamiento es similar en cuanto a la tendencia ascendente, aunque con un inicio más moderado. En 2019 el gasto fue de \$192.01, y aumenta de manera continua hasta llegar a \$233.50 en 2025, teniendo así un 21.61% de incremento. Los primeros años muestran incrementos suaves (\$191.53 en 2020 y \$193.77 en 2021), pero a partir de 2022 el crecimiento se acelera: \$202.00 en 2022, \$215.11 en 2023, \$223.58 en 2024, hasta alcanzar el máximo en 2025. Observando una curva ascendente que se intensifica en la segunda mitad del periodo, con un comportamiento claramente progresivo.

Gráfica 6. Gasto promedio 1er trimestres, ZONA 1 (2019-2025). Elaboración propia OCL, con base en información por la AMAI y SAPAL.



ANÁLISIS POR NIVEL SOCIOECONÓMICO 2024 Y 2025

Para este análisis en las estimaciones de consumo y gasto por nivel socioeconómico se utilizó un valor del ajuste para tener una mayor precisión. El cual se obtuvo por parte CONAGUA, SAPAL, AMAI e IMPLAN en

el documento Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Libro 4: Datos Básicos para Proyectos. (CONAGUA 2015).

Los ingresos estimados por nivel socioeconómico por la parte de la AMAI, se desglosa de la siguiente manera:

AB	C+	C	C-	D+	D	E
\$75,000	\$52,000	\$22,500	\$12,500	\$8,000	\$4,500	\$2,000

Y el valor de ajuste se detalla a continuación:

AB	C+	C	C-	D+	D	E
2.2	2.2	1	1	0.6	0.6	0.6

ESTRATO SOCIAL ALTO (AB)

En 2024, se estimó que las viviendas de nivel socioeconómico alto (A/B) destinaban, en promedio, el 0.88% de sus ingresos al pago del servicio de agua. Para 2025, esta cifra se incrementó en un 6.46%, alcanzando el 0.94%. Pese a este aumento, el impacto en la economía del sector es mínimo, ya que el gasto no ejerce una presión real sobre sus ingresos. Al contrastar estos datos con las recomendaciones de la ONU y la OMS que sugieren destinar menos del 3% del ingreso familiar a este servicio, se concluye que el sector A/B se sitúa significativamente por debajo del límite máximo sugerido.

ESTRATO SOCIAL MEDIO ALTO (C+)

En el caso del nivel medio alto (C+), el gasto promedio en agua durante 2024 representó el 1.26% de los ingresos, cifra que ascendió al 1.36% en 2025. Este ajuste implica un incremento de 0.10 puntos porcentuales, lo que equivale a un crecimiento del 7.45%. Si bien este aumento es más pronunciado que el observado en el nivel A/B, su peso en el ingreso total sigue siendo reducido. El impacto en la economía de estos hogares se mantiene moderado y no

compromete su capacidad de cubrir otras necesidades básicas, situándose todavía significativamente por debajo del umbral del 3% recomendado por la ONU y la OMS.

ESTRATO SOCIAL MEDIO (C)

En lo que respecta al nivel socioeconómico medio (C), los datos indican que en 2024 el gasto promedio destinado al servicio de agua fue del 0.99%, cifra que se elevó al 1.03% en 2025. Este ajuste representa un incremento de 0.04 puntos porcentuales, lo que se traduce en un crecimiento relativo del 4.04%. Pese a tratarse de un aumento sostenido, el impacto en la economía de estos hogares continúa siendo moderado, ya que el porcentaje se mantiene en niveles bajos respecto al ingreso total. Al contrastar este resultado con el límite del 3% recomendado por la ONU y la OMS, aún cuenta con un margen amplio de seguridad financiera para cubrir este servicio de agua.

ESTRATO SOCIAL MEDIA BAJA (C-)

Para el nivel clase media baja (C-), el gasto destinado al servicio de agua pasó del 1.80% en 2024 al 1.85% en 2025, lo que representa un incremento de 0.05 puntos porcentuales y un crecimiento relativo cercano al 2.97%. Aunque este nivel registra un gasto proporcionalmente mayor al del nivel C, el impacto en la economía familiar sigue siendo limitado, sin generar una presión significativa sobre los ingresos. Al contrastar estos datos con las recomendaciones de la ONU y la OMS, el sector se mantiene aún en un rango seguro, al situarse por debajo del umbral máximo del 3%.

ESTRATO SOCIAL BAJO MEDIO (D+)

En el nivel socioeconómico bajo-medio (D+), los datos indican que en 2024 el gasto promedio fue del 2.32%, cifra que aumentó al 2.41% en 2025. Este incremento de 0.09 puntos porcentuales equivale a un crecimiento relativo del

4.0%, lo que refleja un aumento moderado pero sostenido en este segmento. Pese a esta tendencia, el gasto no genera un impacto crítico en el ingreso de estas familias, ya que se mantiene por debajo del umbral del 3% sugerido por la ONU y la OMS. De esta manera, el servicio de agua sigue siendo asequible para este sector sin comprometer otros gastos esenciales.

ESTRATO SOCIAL BAJO BAJO (D)

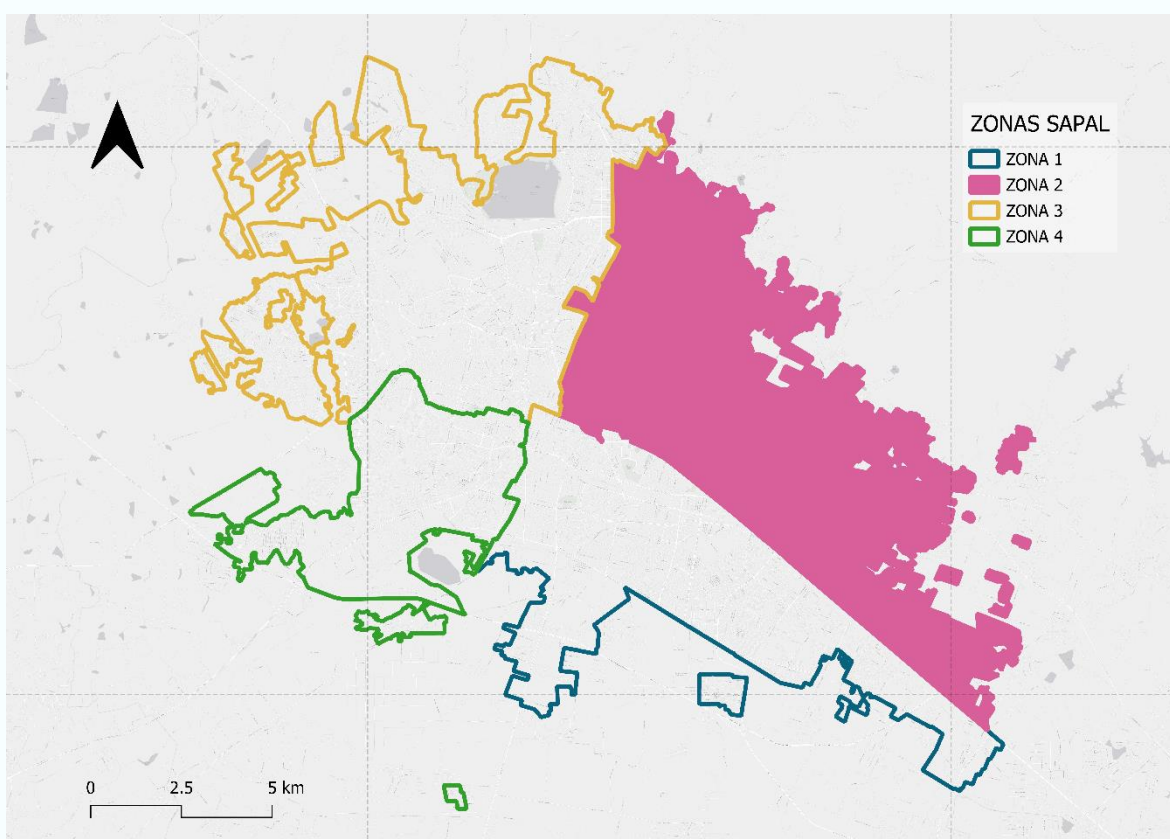
En el nivel bajo-bajo (D), el análisis muestra un aumento significativo, pasando del 3.98% en 2024 al 4.29% en 2025. Este incremento de 0.31 puntos porcentuales representa un crecimiento relativo del 7.8%, un cambio que no es menor, ya que refleja un impacto real en la economía de estos hogares. Al superar el umbral del 3% recomendado por la ONU y la OMS, este sector comienza a experimentar una presión económica considerable; el alza significa que una proporción mayor de sus ingresos debe destinarse al servicio de agua, drenaje y saneamiento, lo que limita el margen de maniobra para cubrir otros gastos esenciales.

ESTRATO SOCIAL BAJO EXTREMO (E)

Finalmente, el nivel bajo-extremo (E) registró en 2024 un porcentaje del 9.27%, el cual se elevó al 9.64% en 2025. Este incremento de 0.37 puntos porcentuales representa un crecimiento relativo cercano al 4%, consolidando a este sector como el de mayor participación del servicio en el gasto total. Aunque el aumento porcentual es moderado, su peso absoluto sobre el ingreso es considerable, lo que genera un impacto profundo en la economía de estos hogares. Al situarse más de tres veces por encima del límite del 3% recomendado por la ONU y la OMS, este nivel enfrenta la presión económica más severa.

9.3.2. ZONA 2 (NORORIENTE)

La **Zona 2** ubicada en la zona nororiente de la ciudad (mapa 7), acuerdo con el Censo de Población y Vivienda de 2020, alberga aproximadamente a **592,143 habitantes**. Quienes están distribuidos en 153,144 viviendas, de las cuales 146,729 (95.81%) tienen agua dentro del ámbito de la vivienda, de estas 141,313 (96.31%) se abastecen mediante el servicio municipal de agua. En contraste, en esta zona existen al menos 4,896 (3.20%) viviendas que no tienen acceso directo al vital líquido.



Mapa 7. Zona 2. Elaboración propia con información de SAPAL

Algunas de estas colonias se encuentran en Polígonos de Desarrollo **San Francisco (I, II y III)** y **Medina (I, II y III)**. Entre las colonias que pertenecen a esta demarcación podemos encontrar **Villas de San Juan, Brisas del Carmen** y otras con mayor relevancia histórica como el barrio de El Coecillo.

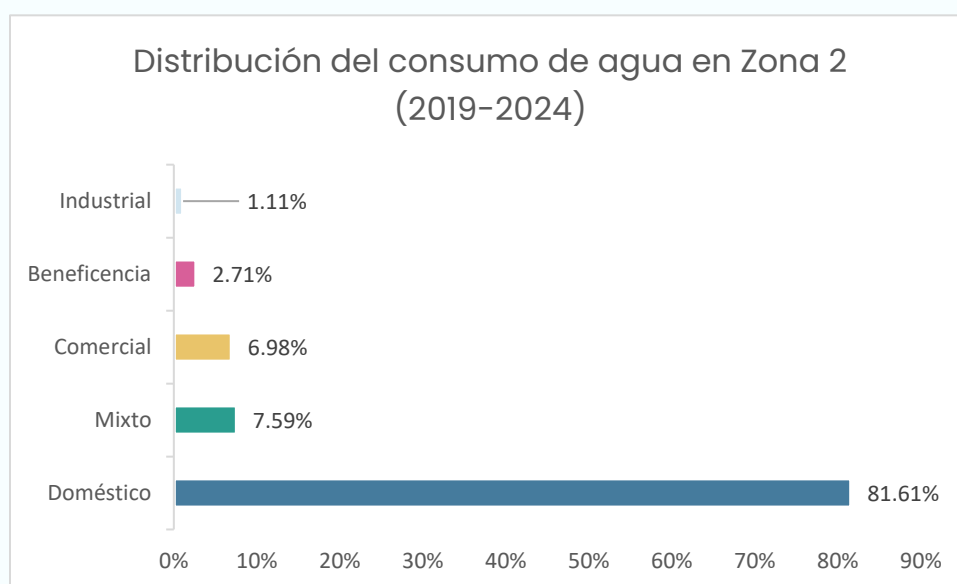
En cuanto a la infraestructura de almacenamiento doméstico, los datos censales revelan que el **82.90%** de las viviendas (126,954 unidades) cuenta con tinaco, consolidándose como el principal método de reserva de agua en la zona. Sin embargo, existe una brecha significativa en la capacidad de almacenamiento de mayor volumen, ya que solo el **38.75%** de los hogares (59,349) posee una cisterna. Esta disparidad sugiere que gran parte de la población depende de una autonomía hídrica limitada, lo que aumenta la vulnerabilidad de las familias ante eventuales suspensiones en el suministro o periodos de alta demanda.

Entre 2019 y 2024 el consumo general de la zona fue de 121,591,834 m³, el año **2024** se posicionó como el periodo de mayor demanda con **20,661,819 m³**, reflejando una recuperación de la actividad urbana tras los niveles más bajos en 2019 (19,626,027 m³). Al cierre del tercer trimestre de 2025, la zona presentaba un consumo de **15,778,116 m³**. El comportamiento de los sectores se distribuye de la siguiente manera:

Tipo de Uso	Consumo Acumulado (m3)	Participación %
Doméstico	99,226,662	81.61%
Comercial	8,481,403	6.98%
Mixto	9,231,932	7.59%
Beneficencia	3,297,182	2.71%
Industrial	1,354,655	1.11%

Tabla 10. Consumo por tipo de uso y su demanda, ZONA 2 (2019-2024). Elaboración propia OCL.

La estructura del consumo en la Zona 2 muestra una hegemonía del sector doméstico (81.61%), seguida por un bloque secundario compuesto por el uso mixto (7.59%) y comercial (6.98%). La baja participación de los sectores industrial (1.11%) y de beneficencia (2.71%) (gráfica 7) confirma que el dinamismo económico de esta demarcación es principalmente comercial y de servicios de proximidad, más que de transformación industrial.



Gráfica 7. Distribución del consumo de agua en Zona 2. Elaboración propia OCL

Bajo este parámetro, se observa que en la **Zona 2** el **uso doméstico** es el que recibe el menor volumen de agua, con un consumo promedio de 291 litros por toma al día (l/t/d). El año con mayor demanda de este sector fue 2020, registrando un pico de 306 l/t/d; por el contrario, 2024 y 2025 fueron los años con menor consumo, descendiendo a 283 l/t/d (Gráfica 9).

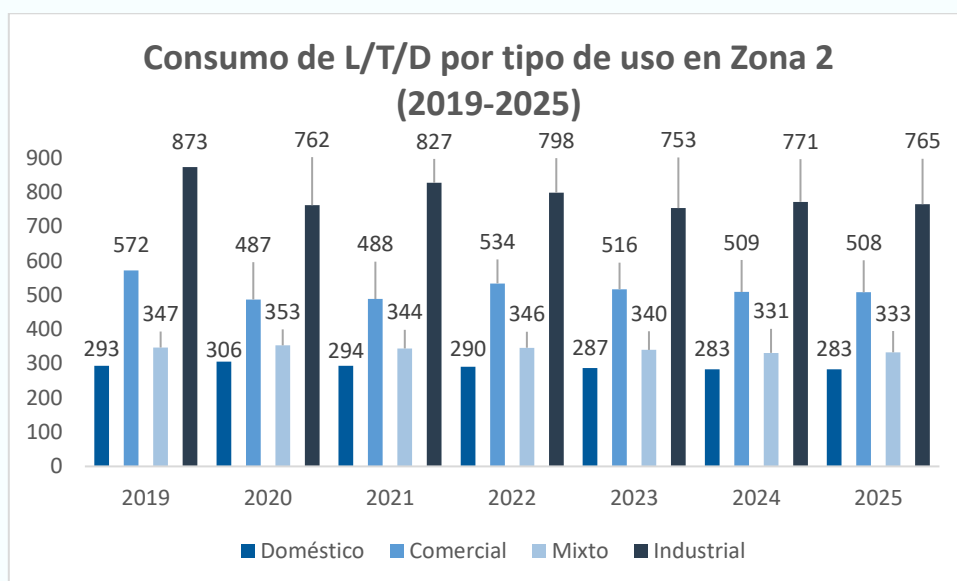
Al igual que sucede en la Zona 1, el tipo de uso con el mayor volumen asignado por toma es el de **beneficencia**, el cual promedia 3,606 l/t/d. Su máximo histórico

se registró en 2019 con 4,429 l/t/d, mientras que el año de menor consumo fue 2021 con 3,129 l/t/d (Gráfica 10).

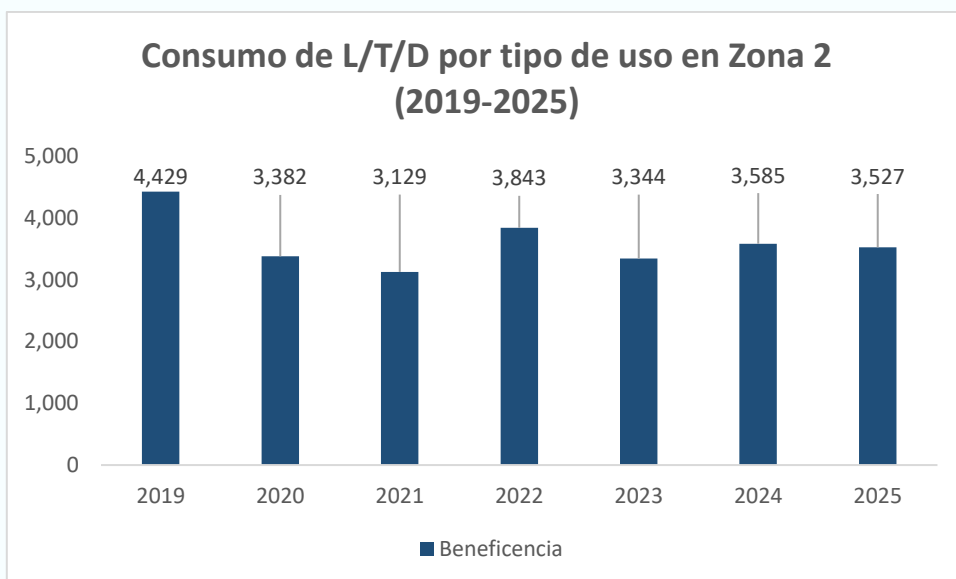
Por su parte, el **sector industrial** ocupa el tercer lugar en volumen de agua inyectada por toma, con un promedio anual de 793 l/t/d. Esta actividad vio disminuido su consumo de forma parcial a raíz de la pandemia, pasando de un máximo de 873 l/t/d en 2019 a un mínimo de 762 l/t/d en 2020 (Gráfica 9).

El **uso comercial** también muestra una asignación importante de recursos, promediando un consumo anual de 516 l/t/d. Para este sector, 2019 fue el año con mayor demanda (572 l/t/d) y 2020 el de menor consumo (487 l/t/d) (Gráfica 9).

Finalmente, el **uso mixto** presenta un promedio de 342 l/t/d, alcanzando su punto más alto en 2020 con 353 l/t/d y su nivel más bajo en 2024 con 331 l/t/d (Gráfica 9).



Gráfica 10. Consumo de L/T/D por tipo de uso en Zona 2 (2019-2025). Elaboración propia (OCL) con información de SAPAL.



Gráfica 11. Consumo de L/T/D por tipo de uso en Zona 2 (2019-2025). Elaboración propia (OCL) con información de SAPAL.

9.3.2.1 ANÁLISIS DOMÉSTICO

De acuerdo con la información que proporcionó SAPAL, la red de tomas de agua municipales creció en 13.75% en los últimos seis años; en 2019 SAPAL registró 146,740 tomas de uso doméstico, las cuales para el año 2025 pasaron a ser 166,913. El consumo bruto de agua también mantiene un aumento anual, sin embargo, no sigue el mismo ritmo que el crecimiento de conexiones al servicio municipal, y eso lo podemos observar al contrastar el consumo de litros por toma al día (tabla 9).

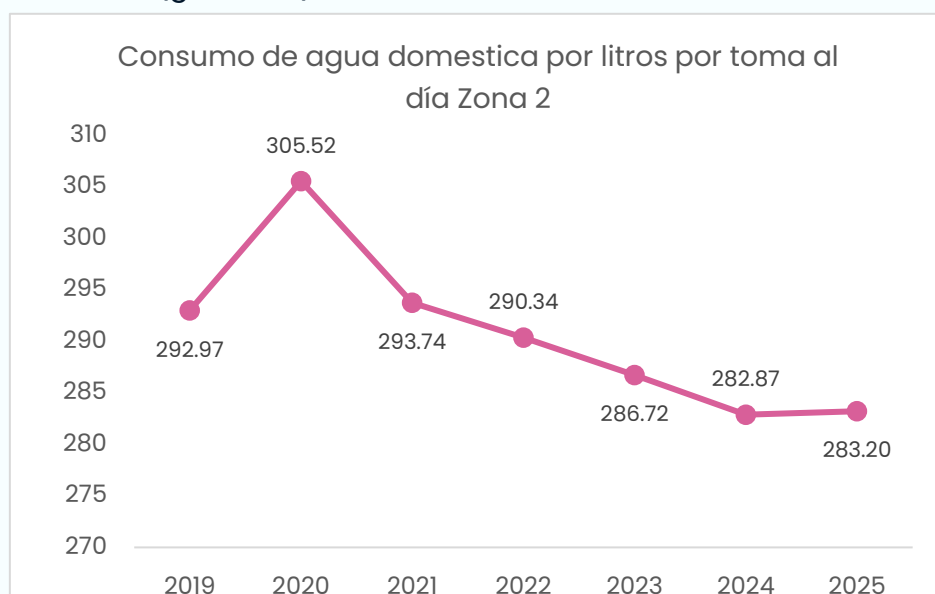
Tabla 9. Número de tomas y consumo por tipo de uso doméstico ZONA 2.

Año	Consumo (m ³)	% Variación consumo	Tomas	Consumo (Litros por toma al día)	% Variación
2019	15,691,574	-	146,740	293	-
2020	16,681,619	6.31%	149,593	306	4.28%
2021	16,463,995	-1.30%	153,563	294	-3.86%
2022	16,653,655	1.15%	157,149	290	-1.16%
2023	16,852,515	1.19%	161,033	287	-1.25%
2024	16,883,304	0.18%	163,522	283	-1.34%

2025	*12,904,606 ⁶	166,913	283	0.12%
------	--------------------------	---------	-----	-------

Tabla 9. Número de tomas y consumo por tipo de uso doméstico (m³) Zona 1. Elaboración propia OCL, con base en información de SAPAL

Debido al confinamiento por pandemia, la dotación por toma aumento en 4.28%, sin embargo, a partir de 2021 empieza una disminución en el consumo por vivienda, llegando a ser menos de lo que se reportó en 2019, que es el año base de este estudio (gráfica 8).



Gráfica 8. Consumo de agua doméstica en litros por toma al día, ZONA 2 (2019-2025). Elaboración propia OCL, con base en información de SAPAL

Al analizar la evolución histórica, se observa que la demanda doméstica aumentó de **15.6 millones de m³** en 2019 a poco más de **16.8 millones** en 2024, lo que representa un incremento acumulado del **7.59%**. Si bien el volumen total muestra un crecimiento sostenido, el pico de demanda registrado en 2024⁷ consolida una tendencia al alza en el consumo bruto, a pesar de las variaciones moderadas en años intermedios.

⁶ Los datos de consumo de 2025 solo están disponibles hasta el mes septiembre.

⁷ Para efectos comparativos, se analizan únicamente los ciclos anuales cerrados. Los datos de 2025 corresponden al acumulado del primer al tercer trimestre, por lo cual se consideran cifras preliminares y no son comparables con el histórico anualizado

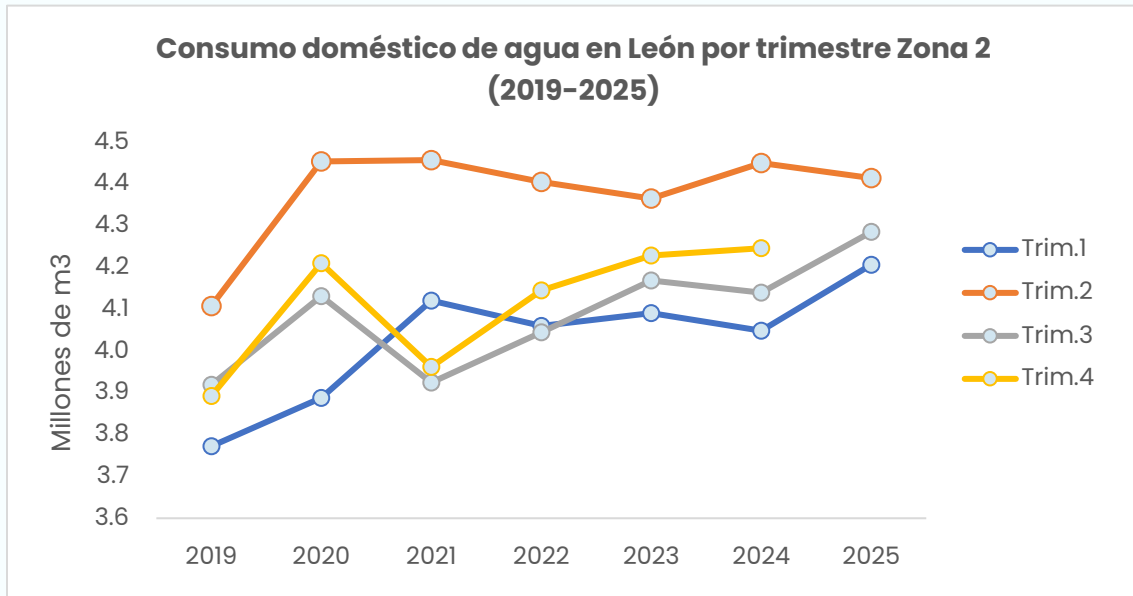
Un hallazgo relevante es que el aumento más significativo ocurrió entre 2019 y 2020 (**6.31%**), probablemente asociado a los cambios en los hábitos de consumo durante el confinamiento. En contraste, durante el periodo 2021-2024 el incremento fue de apenas **2.5%**, lo que sugiere una estabilización en la demanda total de la zona (Tabla 9).

Al realizar el desglose trimestral, se observa que el consumo doméstico no solo ha sido resiliente a la crisis sanitaria de 2020, sino que ha mantenido un crecimiento inercial en todos sus periodos.

En el **primer trimestre**, la demanda pasó de 3,772,302 m³ en 2019 a 4,206,395 m³ en 2025, lo que representa un incremento acumulado del **11.51%**. Es notable que, tras el ajuste posterior a la pandemia, el crecimiento se ha estabilizado, registrando una variación de apenas el **2.09%** entre 2021 y 2025 (gráfica 10).

El **segundo trimestre** se consolida históricamente como el periodo de mayor exigencia para la red, coincidiendo con la temporada de estiaje. En este lapso, el consumo aumentó un **7.44%** respecto al año base (2019). Por su parte, el tercer y cuarto trimestre mostraron incrementos del **9.33%** y **9.08%** respectivamente (gráfica 10).

A diferencia de otros sectores económicos donde la actividad se contrajo en 2020, el confinamiento consolidó la tendencia al alza en el sector doméstico. Para el cierre de 2024, la demanda alcanzó los **16.8 millones de m³**, superando con creces los niveles prepandemia y demostrando que los nuevos hábitos de consumo en el hogar se han vuelto permanentes (gráfica 9).



Gráfica 9. Consumo de agua en León por trimestre en Zona 2 (2019-2025). Elaboración propia OCL, con base en con base en información de SAPAL

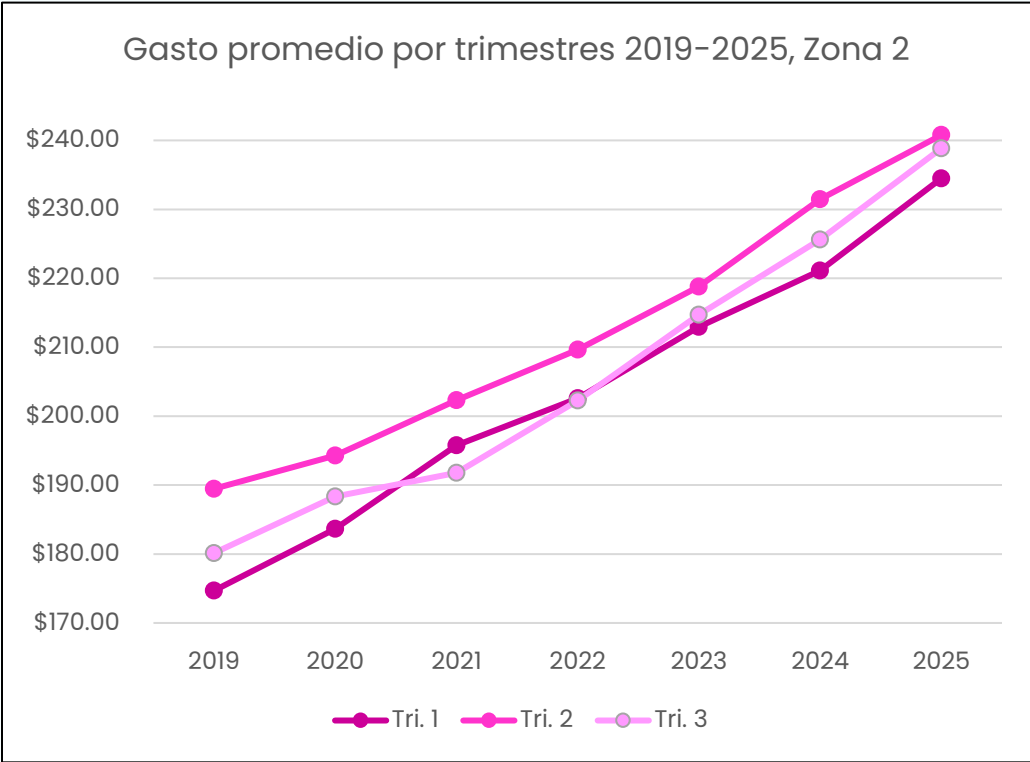
9.3.2.2. ANÁLISIS DE GASTO

ANÁLISIS TRIMESTRAL 2019-2025

Para este primer análisis del gasto promedio por toma muestra una tendencia ascendente sostenida entre 2019 y 2025, con un aumento del 34.24% que refleja la dinámica propia de esta zona. En 2019 el gasto fue de \$174.69, aumentando hasta \$183.65 en 2020, \$195.78 en 2021, hasta alcanzar \$234.50 en 2025. Al considerar que el costo base se mantiene fijo cada año y que el volumen de agua consumido por toma permanece estable pues la estimación se realizó con base en los datos de consumo por zona y el total de tomas de cada año, el incremento en el gasto no se explica por un mayor consumo, sino por el aumento en el costo unitario del agua respecto al costo base.

Para el trimestre 2, el análisis del gasto promedio por toma evidencia una trayectoria ascendente constante entre 2019 y 2025, con valores que muestran un crecimiento progresivo año tras año. En 2019 el gasto se ubicó en \$189.47, y posteriormente se incrementa a \$240.78 en 2025, su aumento fue de un 27.08%. Refleja una línea ascendente firme, sin retrocesos, que marca un comportamiento estable y sostenido en el tiempo. Aunque los niveles de gasto son altos desde el inicio, la tendencia de crecimiento es igualmente sostenida y sin interrupciones, lo que refuerza su comportamiento.

Para este último trimestre, el análisis muestra una tendencia sostenida del 32.59% entre 2019 y 2025. En 2019 la estimación del gasto fue de \$180.14, aumentando de manera continua hasta llegar a \$238.85 en 2025. El gráfico evidencia una curva ascendente estable, sin retrocesos, que muestra cómo el gasto promedio en la zona se incrementa de forma progresiva durante todo el periodo. A diferencia de la zona 1, donde los valores iniciales eran más altos, aquí



se observa un punto de partida menor, lo que se mantiene un nivel de gasto más moderado, pero igualmente con un crecimiento constante.

Gráfica 10. Gasto promedio 1er trimestres, Zona 2 (2019–2025). Elaboración propia OCL, con base en información por la AMAI y SAPAL.

ANÁLISIS POR NIVEL SOCIOECONÓMICO 2024 Y 2025

ESTRATO SOCIAL ALTO (AB)

En lo que respecta a la Zona 2, el nivel socioeconómico alto (A/B) pasó de destinar el 0.89% de sus ingresos en 2024 al 0.99% en 2025. Este ajuste representa un aumento de 0.10 puntos porcentuales, lo que equivale a un crecimiento relativo del 11.48%. Si bien este incremento es notable en términos porcentuales, el impacto en la economía de estos hogares sigue siendo reducido, ya que su capacidad económica permite absorber el ajuste tarifario sin dificultad. Al contrastar estos datos con el límite del 3% sugerido por la ONU y la OMS, se confirma que este sector se mantiene significativamente por debajo del umbral de presión financiera.

ESTRATO SOCIAL MEDIO ALTO (C+)

En 2024, se registró que las viviendas de nivel socioeconómico media alta (C+) destinaban, en promedio, el 1.26% de sus ingresos al pago del servicio de agua. Para 2025, esta proporción aumentó al 1.43%, lo que representa un incremento de 0.17 puntos porcentuales y un crecimiento relativo del 13.39%. Aunque este nivel muestra una presión más perceptible en su economía cotidiana en comparación con el nivel A/B, el impacto sigue siendo moderado respecto al ingreso total. Al contrastar estos datos con las recomendaciones de la ONU y la OMS que sugieren destinar menos del 3% del ingreso familiar a este servicio, se sitúa todavía por debajo del límite máximo sugerido.

ESTRATO SOCIAL MEDIO (C)

En 2024, se estimó que las viviendas de nivel socioeconómico medio (C) destinaban, en promedio, el 0.98% de sus ingresos al pago del servicio de agua. Para 2025, esta cifra se incrementó en un 4.35%, alcanzando el 1.02%. Aunque el aumento es moderado, refleja que las familias de este segmento deben destinar una fracción mayor de su ingreso al pago de agua, drenaje y saneamiento, reduciendo su margen para otros gastos cotidianos. Al contrastar estos datos con las recomendaciones de la ONU y la OMS, que establecen que el gasto en agua no debe superar el 3% del ingreso familiar, el nivel C se mantiene por debajo del límite máximo sugerido.

ESTRATO SOCIAL MEDIA BAJA (C-)

En 2024, se estimó que las viviendas de nivel socioeconómico medio-bajo (C-) destinaban, en promedio, el 1.76% de sus ingresos al pago del servicio de agua. Para 2025, esta cifra se elevó a 1.84%, equivalente a un crecimiento relativo de 4.35%. Este aumento refleja una presión constante sobre el presupuesto de estos hogares, ya que sus ingresos son más limitados y cualquier ajuste tarifario reduce su capacidad de cubrir necesidades básicas como alimentación o transporte. Aunque el porcentaje se mantiene por debajo del 3% de asequibilidad recomendado por la ONU y la OMS, el gasto en agua comienza a competir directamente con otros rubros esenciales en la economía doméstica de este segmento.

ESTRATO SOCIAL BAJA MEDIA (D+)

En 2024, se estimó que las viviendas de nivel socioeconómico bajo-medio (D+) destinaban, en promedio, el 2.22% de sus ingresos al pago del servicio de agua. Para 2025, esta cifra aumentó a 2.40%, con un incremento de 0.18 puntos porcentuales, equivalente a un crecimiento relativo de 7.88%. Este comportamiento es relevante porque al superar el umbral de asequibilidad del

3% establecido por la ONU y la OMS, el gasto en agua comienza a representar una presión real en la economía de los hogares de este segmento. Aunque el porcentaje parece bajo en comparación con niveles más vulnerables, el hecho de rebasar el límite implica que el servicio compromete la capacidad de las familias para cubrir otros bienes básicos como alimentación, salud o educación.

ESTRATO SOCIAL BAJA (D)

En 2024, se estimó que las viviendas de nivel socioeconómico bajo-bajo (D) destinaban, en promedio, el 4.09% de sus ingresos al pago del servicio de agua. Para 2025, esta cifra aumentó a 4.26%, con un incremento de 0.17 puntos porcentuales, equivalente a un crecimiento relativo de 4.33%. Este nivel se mantiene claramente por encima del umbral de asequibilidad del 3% establecido por la ONU y la OMS, lo que confirma que los hogares enfrentan una presión significativa en su ingreso disponible. El gasto en agua, drenaje y saneamiento compromete directamente su capacidad de cubrir otros bienes básicos, consolidando al nivel D como uno de los más sensibles a los ajustes tarifarios progresivos.

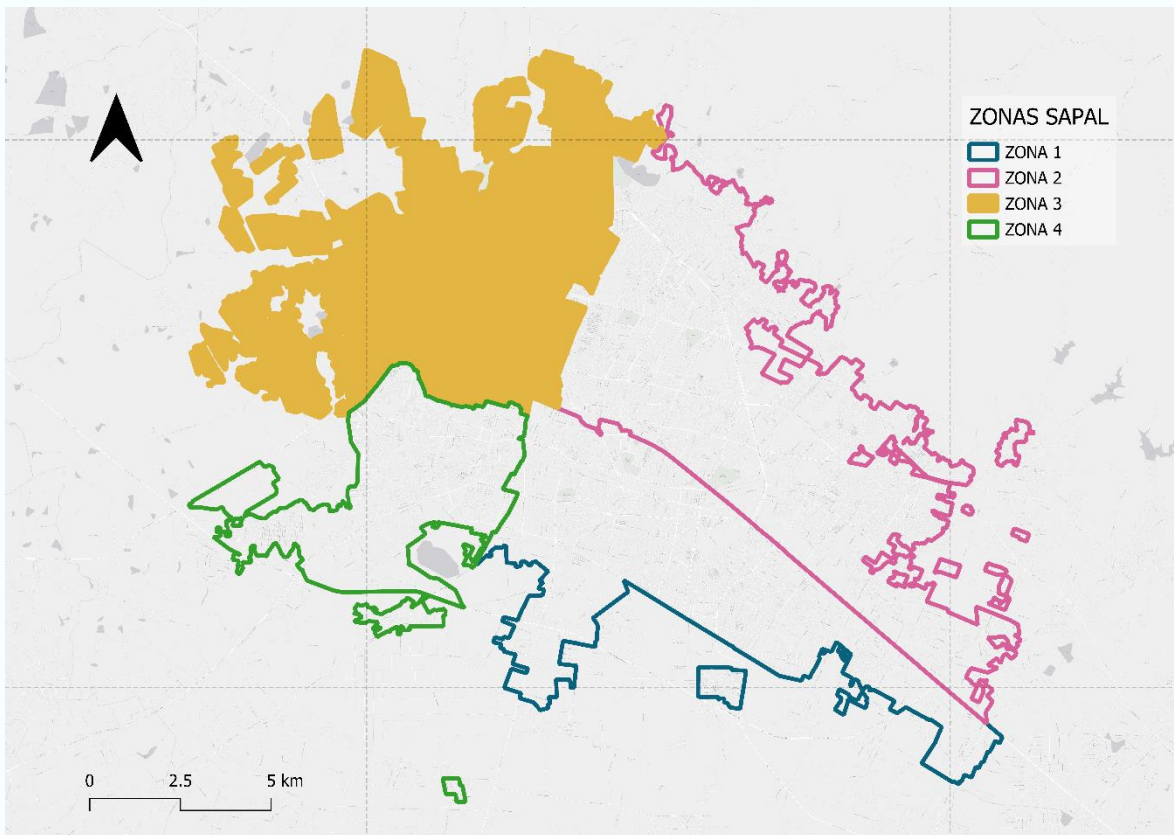
ESTRATO SOCIAL BAJA EXTREMA (E)

Finalmente, En 2024, se estimó que las viviendas de nivel socioeconómico bajo-extremo (E) destinaban, en promedio, el 9.23% de sus ingresos al pago del servicio de agua. Para 2025, esta cifra aumentó a 9.59%, equivalente a un crecimiento relativo de 3.95%. Este nivel concentra la mayor proporción del gasto en agua respecto al ingreso, lo que implica un impacto fuerte y sostenido en la economía de los hogares más vulnerables. Al estar muy por encima del umbral de asequibilidad del 3% establecido por la ONU y la OMS, el servicio compromete de manera directa la capacidad de estas familias para cubrir otras necesidades

básicas, consolidando al nivel E como el más afectado por los ajustes tarifarios progresivos.

9.3.3. ZONA 3 (NORPONIENTE)

La **Zona 3**, ubicada en la parte norponiente de la ciudad, destaca como una de las demarcaciones más heterogéneas de SAPAL. Este sector se caracteriza por una marcada **disparidad socio territorial**; por un lado, integra desarrollos de alta plusvalía como Gran Jardín, Cumbres del Campestre y El Molino Residencial, mientras que, en contraste, abarca zonas con mayores índices de vulnerabilidad como Brisas del Campestre, Los Castillos y La Noria, algunas de las cuales están catalogadas como polígonos de desarrollo (mapa 8).



Mapa 8. Zona 3. Elaboración propia con datos de SAPAL.

La Zona 3 alberga a **443,254 habitantes** distribuidos en un parque habitacional de **116,128 viviendas**. En términos de infraestructura, la demarcación presenta indicadores de cobertura notables: el **95.96%** de los domicilios (111,436) cuenta con instalación de agua en su interior. De este grupo, la gestión de SAPAL es el pilar fundamental, abasteciendo al **97.37%** de dichas viviendas (108,502). No obstante, el desafío de la zona se concentra en un margen de **3,005 casas** que aún carecen de acceso directo al recurso dentro de su ámbito doméstico.

Entre 2019 y 2024 el consumo de la zona fue de 10,722,211 m³, **2023** se posicionó como el periodo de mayor demanda con **17,339,279 m³**, reflejando una recuperación de la actividad urbana tras los niveles más bajos en 2019 (16,222,913 m³). Al cierre del tercer trimestre de 2025, la zona presentaba un consumo de **13,035,008 m³**El comportamiento de los sectores se distribuye de la siguiente manera:

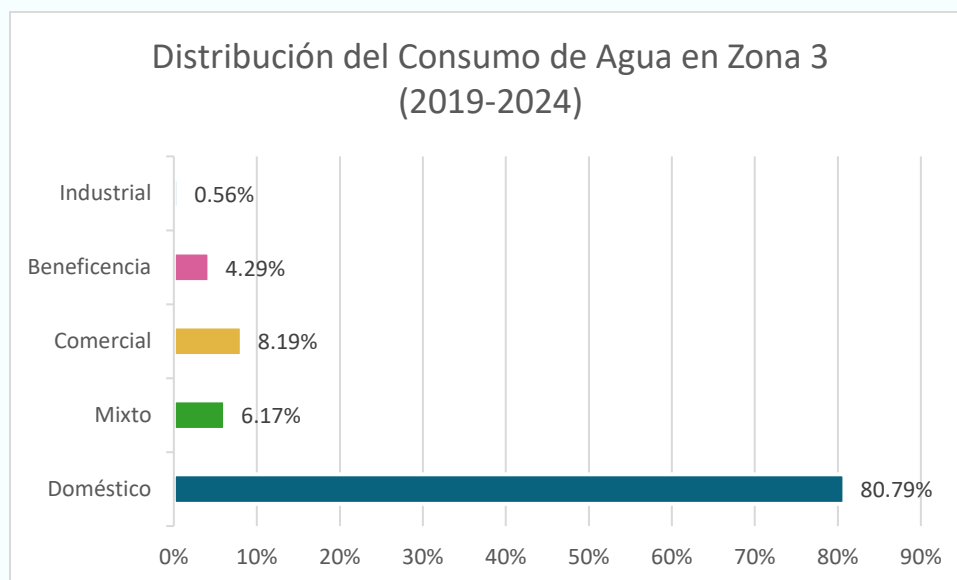
Tabla 10. Consumo por tipo de uso de ZONA 3 (2019-2024).

Tipo de uso	Uso acumulado	Participación %
Mixta	6,217,123	6.17%
Beneficencia	4,317,930	4.29%
Doméstica	81,375,319	80.79%
Comercial	8,246,589	8.19%
Industrial	565,250	0.56%

Tabla 10. Consumo por tipo de uso de ZONA 3.

La estructura del consumo en la Zona 3 muestra una hegemonía del sector doméstico (80.79%), seguida por un bloque secundario compuesto por el uso comercial (8.19%) y mixta (6.17%). La baja participación de los sectores industrial

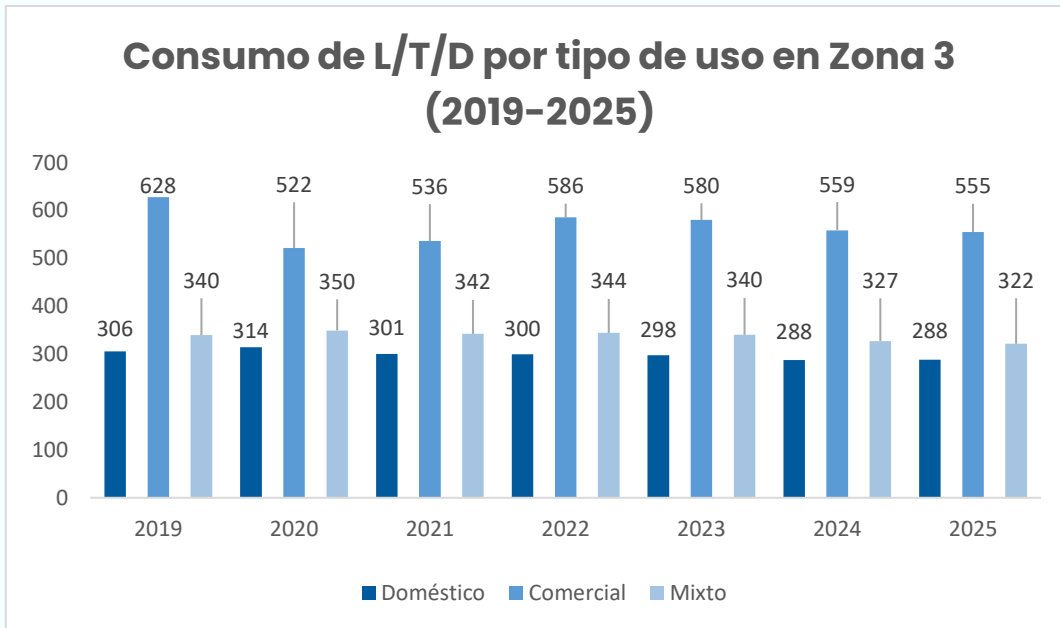
(0.56%) y de beneficencia (4.29%) (gráfica 12) confirma que el dinamismo económico de esta demarcación es principalmente comercial y de servicios de proximidad, más que de transformación industrial.



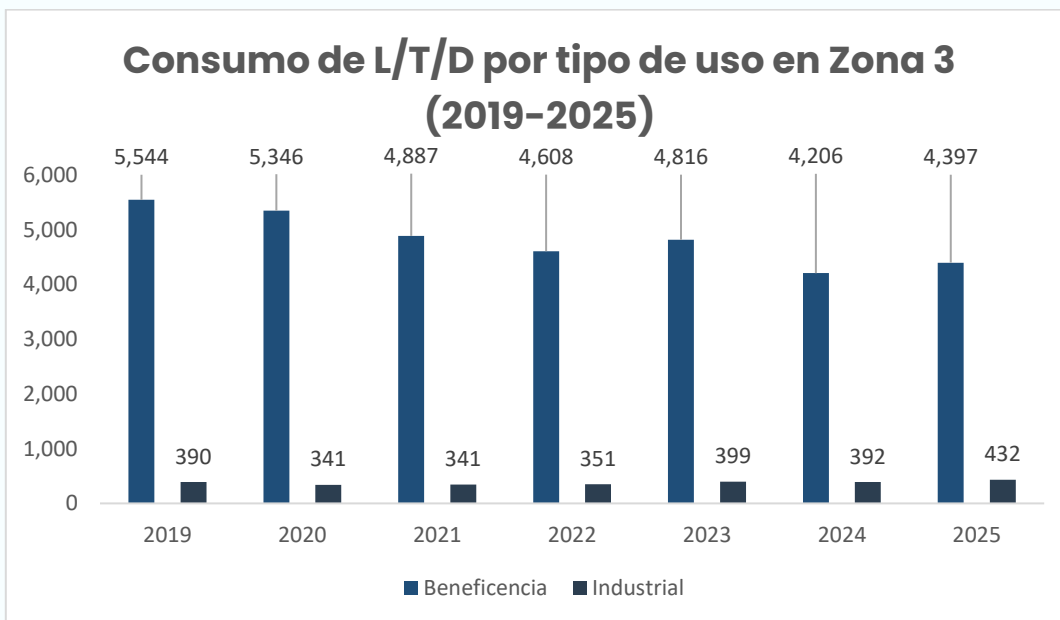
Gráfica 12. Distribución de consumo por tipo de uso. ZONA 3.

Para lograr un análisis comparativo justo entre las distintas categorías de uso, se aplicó el indicador de litros por toma al día (l/t/d), herramienta que permite evaluar la intensidad real del consumo por unidad. Al realizar el contraste bajo esta nueva variable, se obtienen los siguientes resultados:

En la Zona 3, el sector **doméstico** se ubicó como el de menor demanda, con un promedio anual de **299 l/t/d**. En un nivel superior aparece el uso mixto con 359 l/t/d, seguido por el comercial, que alcanzó 927 l/t/d, este siendo el más alto (gráfica 13). La diferencia se vuelve más marcada al observar los sectores de gran escala: el industrial registró un promedio de 2,904 l/t/d, mientras que el de **beneficencia** se consolidó como el principal consumidor, con **5,347 l/t/d**.



Gráfica 13. Consumo de Litro por Toma al Día por tipo de uso durante (2019-2025). ZONA 3.



Gráfica 14. Consumo de Litro por Toma al Día por tipo de uso durante (2019-2025). ZONA 3.

9.3.3.1. ANÁLISIS DOMÉSTICO

Un factor determinante en el diagnóstico es la infraestructura de almacenamiento doméstico. En la **Zona 3**, el **80.68%** de las viviendas (93,697

casas) dispone de tinaco, lo que representa la principal reserva frente a variaciones en la presión. No obstante, la capacidad de almacenamiento de mayor volumen es significativamente menor, ya que solo el **34.53%** de los hogares (40,095) cuenta con una cisterna. Esta brecha en el equipamiento sugiere una autonomía hídrica limitada para la mayoría de la población ante posibles interrupciones del servicio.

En cuanto a la expansión de la infraestructura, la Zona 3 ha experimentado una dinámica de crecimiento acelerada. Entre 2019 y 2025, el registro de tomas de uso doméstico aumentó un **14.02%**, pasando de 115,338 a 134,241 conexiones (tabla II). Sin embargo, este incremento en la cantidad de instalaciones nuevas no se ha reflejado en una mayor disponibilidad o registro de consumo por unidad; por el contrario, se observa un fenómeno de contracción en el uso del recurso.

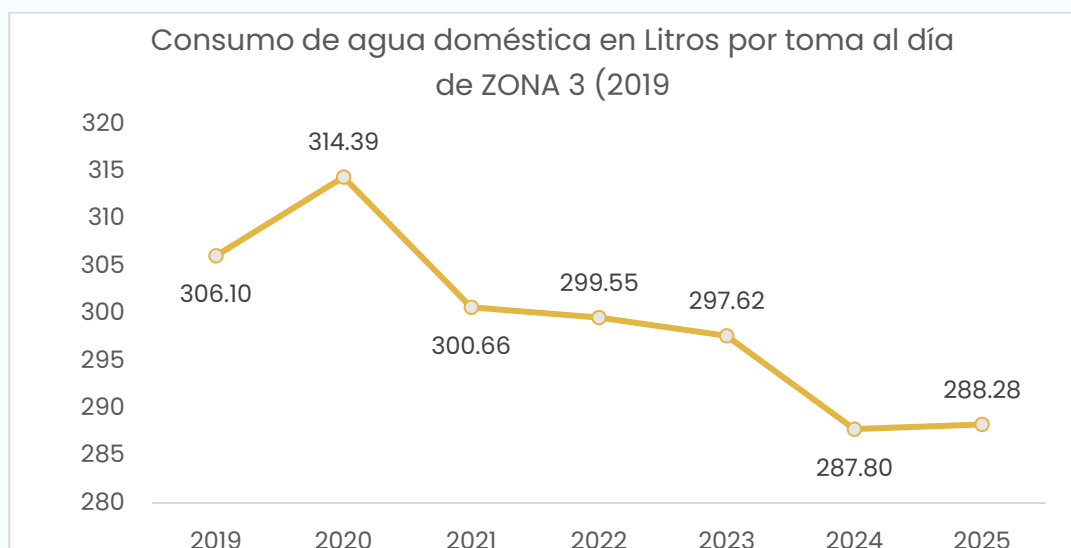
Tabla II. N. de tomas y consumo en Litros y m³ por tipo de uso doméstico, ZONA 3.

AÑO	CONSUMO	TOMAS	L/T*A	Crecimiento
2019	12,886,213	115,338	306	-
2020	13,586,600	118,398	314	2.71%
2021	13,381,323	121,935	301	-4.37%
2022	13,714,855	125,437	300	-0.37%
2023	13,991,823	128,799	298	-0.64%
2024	13,814,505	131,510	288	-3.30%
2025	*10,564,797	134,241	288	0.17%

Tabla 11. N. de tomas y consumo en Litros y m³ por tipo de uso doméstico, ZONA 3

Durante el año de confinamiento por pandemia la dotación por toma aumento tan solo un 2.71%, sin embargo, a partir de 2021 comienza un decrecimiento en el consumo por vivienda, llegando a ser menos de lo que se registra durante 2019.

Al evaluar el indicador de **litros por toma al día (L/t/d)** en el periodo con datos anuales completos (2019-2025), se identifica que el consumo promedio por vivienda se redujo de **306.10 a 288.28 litros (gráfica 14)**. Al igual que en otras demarcaciones, el ejercicio **2020** representó el único repunte significativo en la serie histórica, vinculado directamente a las dinámicas de permanencia en el hogar durante la crisis sanitaria. A partir de 2021, los registros muestran una tendencia decreciente sostenida, lo que evidencia un desacoplamiento entre el aumento físico de la red y el volumen de agua facturado por punto de conexión.



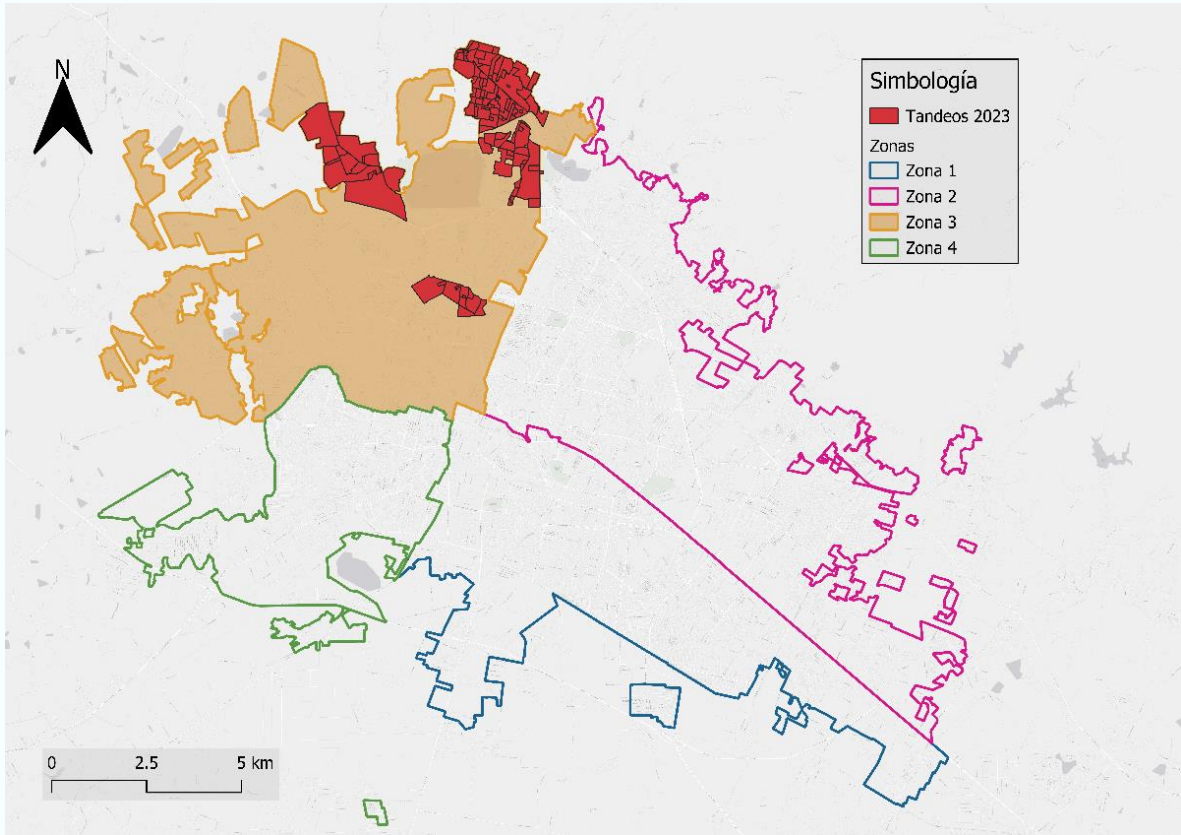
Gráfica 15. Consumo de agua doméstica en litros por toma al día ZONA 3 (2019-2025).

El comportamiento de la demanda de agua en la **Zona 3** revela una profunda redistribución de los consumos entre 2019 y 2024, periodo marcado por la pandemia de COVID-19 y el agravamiento de las condiciones climáticas en la región. En términos generales, el consumo total experimentó un incremento del **2.82%**, impulsado principalmente por la actividad en los hogares.

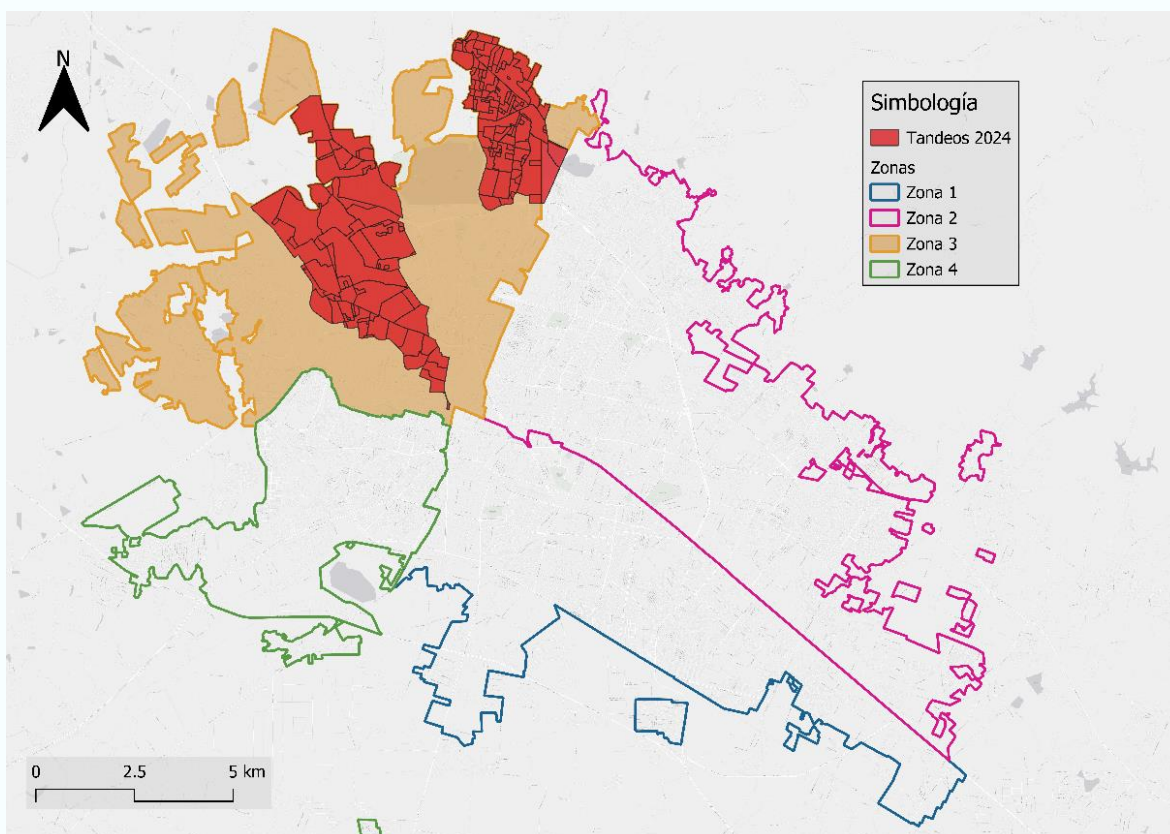
El sector doméstico es el que muestra la mayor resiliencia y crecimiento, con un aumento acumulado del **7.20%** al cierre de 2024. Como se observa en la tabla 12, la demanda alcanzó su punto máximo en 2023.

El incremento entre 2019 y 2020 refleja claramente el impacto del confinamiento. Sin embargo, la ligera disminución registrada en 2024 no responde a una menor necesidad, sino a factores operativos: la implementación de **tandeos** y campañas de ahorro por parte de **SAPAL** ante las bajas reservas hídricas y las altas temperaturas.

El consumo doméstico presenta un comportamiento marcado por tendencias estacionales (con incrementos en verano por el calor y descensos en invierno), además de verse afectado por factores externos como la pandemia y la escasez hídrica. Ante la persistente sequía y el bajo nivel de las presas, el SAPAL implementó en 2023 un programa de tandeos. Esta medida incluyó suministros programados cada tres días en 143 colonias, buscando redistribuir el recurso y mitigar la falta de agua potable en diversas zonas de la ciudad (mapas 9 y 10).



Mapa 9. Tandeo 2023. Elaboración propia con datos de SAPAL.

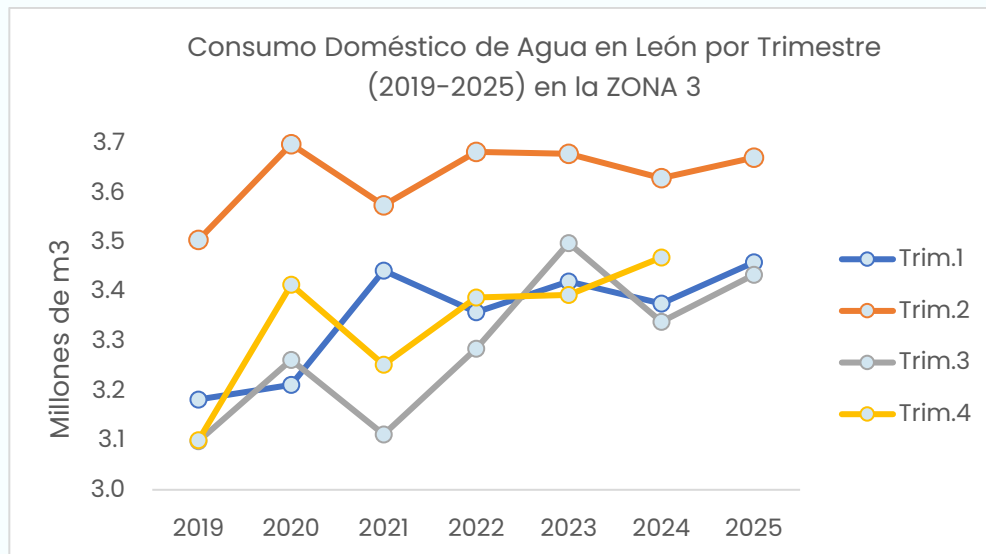


Mapa 10. Tandeos 2024. Elaboración propia con datos de SAPAL.

El análisis trimestral del consumo hídrico doméstico revela dinámicas diferenciadas y una sensibilidad marcada a factores externos entre 2019 y 2025. En el **primer trimestre**, la tendencia muestra un ascenso sostenido que, tras registrar su nivel más bajo en 2019 (**3,182,500 m³**), experimentó un crecimiento con fluctuaciones hasta alcanzar su punto máximo en 2025 con **3,459,364 m³**; este incremento acumulado del 8.70% se explica primordialmente por condiciones climáticas secas y una mayor permanencia en los hogares. Por su parte, el **segundo trimestre** presenta el patrón más dinámico del estudio, alcanzando un hito histórico de **3,698,124 m³** en 2020, impulsado por el confinamiento estricto de la pandemia. Aunque el periodo muestra una recuperación en 2025 tras una ligera baja el año anterior, el aumento total del

4.75% respecto a 2019 confirma una trayectoria al alza a pesar de la presión por la sequía y la reactivación de las actividades económicas.

En contraste, el **tercer trimestre** exhibe una fuerte relación con la demanda estacional y las restricciones operativas. Tras un mínimo en 2021 (**3,111,802 m³**), el consumo escaló significativamente hasta su pico más alto en 2023 con **3,498,498 m³**. No obstante, las variaciones registradas en 2024 y el posterior repunte en 2025 reflejan el impacto de las medidas de gestión hídrica en años críticos, cerrando con un incremento acumulado del 10.84% para este periodo. Finalmente, el **cuarto trimestre** se distingue por una tendencia de crecimiento más estable y previsible. Desde el valor inicial de **3,100,467 m³** en 2019, la demanda ascendió de forma constante hasta alcanzar su máximo de **3,469,223 m³** en 2024 (gráfica 15). Este comportamiento, caracterizado por la ausencia de cambios bruscos debido a la temporada de frío y a una organización más eficiente del recurso, ratifica un incremento progresivo conforme avanza el periodo de análisis.



Gráfica 16. Consumo doméstico de agua por trimestre zona 3 (2019-2020)

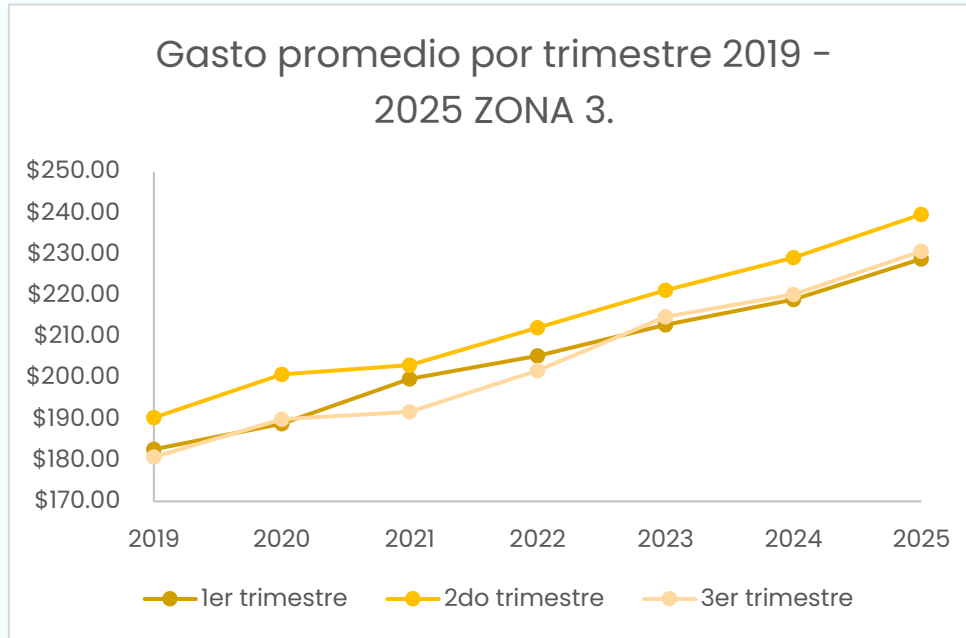
9.3.3.2 ANÁLISIS DE GASTO

ANÁLISIS TRIMESTRAL 2019-2025

Los precios establecidos para el cobro del servicio de agua que brinda municipio cuentan con una tarifa base fija más los precios por metro cúbico que cada inmueble usa, este costo es determinado por la ley de ingresos para el municipio que es actualizada en cada ejercicio fiscal, así como también por la inflación y el tipo de uso bajo el cual tenga el inmueble. Continuando con la línea de investigación sobre el consumo doméstico, fue este el tipo de uso que se determinó para el análisis de gasto por vivienda que cuenta con una toma de agua.

Para 2019 el costo base era de \$109, el cual aumento a \$137.85 para 2025 lo que significó un aumento del 4% en la tarifa año con año registrando un costo promedio de \$207.84. Durante el primer trimestre dentro del periodo de años comprendido el gasto promedio por vivienda con disponibilidad de servicio municipal fue de \$205.34 habiendo registrado un aumento en la tarifa del 20% de 2019 a 2020, tal como se representa en la gráfica, los costos incrementan de una manera tendencial.

Para el segundo y tercer trimestre, como se puede observar en los gráficos, el panorama no dista de ser muy diferente a el primero, ambos trimestres restantes presentan un incremento tendencial a excepción de los años 2020 a 2021 donde se presenta una tendencia lineal y un aumento meramente significativo, lo que nos puede indicar un ajuste ante la crisis sanitaria transitada durante ese periodo, para el segundo trimestre el cobro promedio a cubrir era de \$213.77 y para el tercero de \$204.30 lo que significó para ambos lapsos temporales un aumento del 20% y una tendencia incremental alta.



Gráfica 17. Gasto promedio por trimestre de 2019 a 2025. ZONA 3.

ANÁLISIS POR NIVEL SOCIO ECONÓMICO 2024 Y 2025

ESTRATO SOCIAL ALTO (AB)

Durante 2024 el nivel socioeconómico clasificado como AB destinó un recurso estimado del 0.95% de sus ingresos al cobro de agua, que para 2025 aumento a 1.06% lo que significó un incremento del 10.78% de tal manera que podemos asumir que el costo del agua no representa una carga financiera significativa al presupuesto de estas viviendas, pese a que los sistemas de cobro sean progresivos por metro cúbico consumido.

ESTRATO SOCIAL MEDIO ALTO (C+)

Para el nivel socioeconómico C+ el comportamiento fue similar, dado que el consumo estimado por valor de ajuste (2.2) es igual al AB, para estas viviendas su recurso estimado para cubrir los costos de agua pasó de 1.37% en 2024 a 1.53% lo que significó un aumento del 11.09% que, pese a ser un incremento que puede ser visto como algo significativo, en términos prácticos, considerando su poder adquisitivo, sigue siendo un impacto no disruptivo para ellos.

ESTRATO SOCIAL MEDIO (C)

Las viviendas con un nivel socioeconómico C para 2024 estimó un recurso del 0.99% que paso a 1.04% para 2025 del total de su ingreso mensual, significando un aumento del 4.90% lo cual no representa un incremento alto, de igual manera, sigue estando por debajo del límite recomendado por la ONU

ESTRATO SOCIAL MEDIA BAJA (C-)

Las estimaciones para el nivel socioeconómico C- resultaron similares al nivel C pues pasaron del 1.78% en 2024 a 1.87% en 2025 lo cual significó un incremento del 4.64%, ambos niveles socioeconómicos pese a tener que cubrir un costo mayor dado la demanda requerida por toma, sigue siendo algo asequible para ello.

Las viviendas con el nivel socioeconómico AB, C+, C Y C- se presentan con un nivel muy por debajo del límite que recomienda la ONU, quien sugiere que el máximo es del 3% para que el servicio sea asequible, por lo que, pese a que los costos a cubrir son altos, no representan un gasto significativo dado el poder adquisitivo que presentan estas viviendas.

ESTRATO SOCIAL BAJA MEDIA (D+)

El nivel socioeconómico D+ estimó durante 2024 un 2.31% de sus ingresos, mientras que para 2025 esto incremento a 2.41% lo que implicó un aumento del 4.42%

ESTRATO SOCIAL BAJA (D)

Para 2024 se estima que las viviendas con un nivel socioeconómico D destinaron el 4.11% de sus ingresos a cubrir los costos de los servicios de agua, siendo que para 2025 esto aumento a 4.37% lo que significa un aumento de 4.29% lo cual puede no ser representativo pero dado las diferencias de poder adquisitivo entre

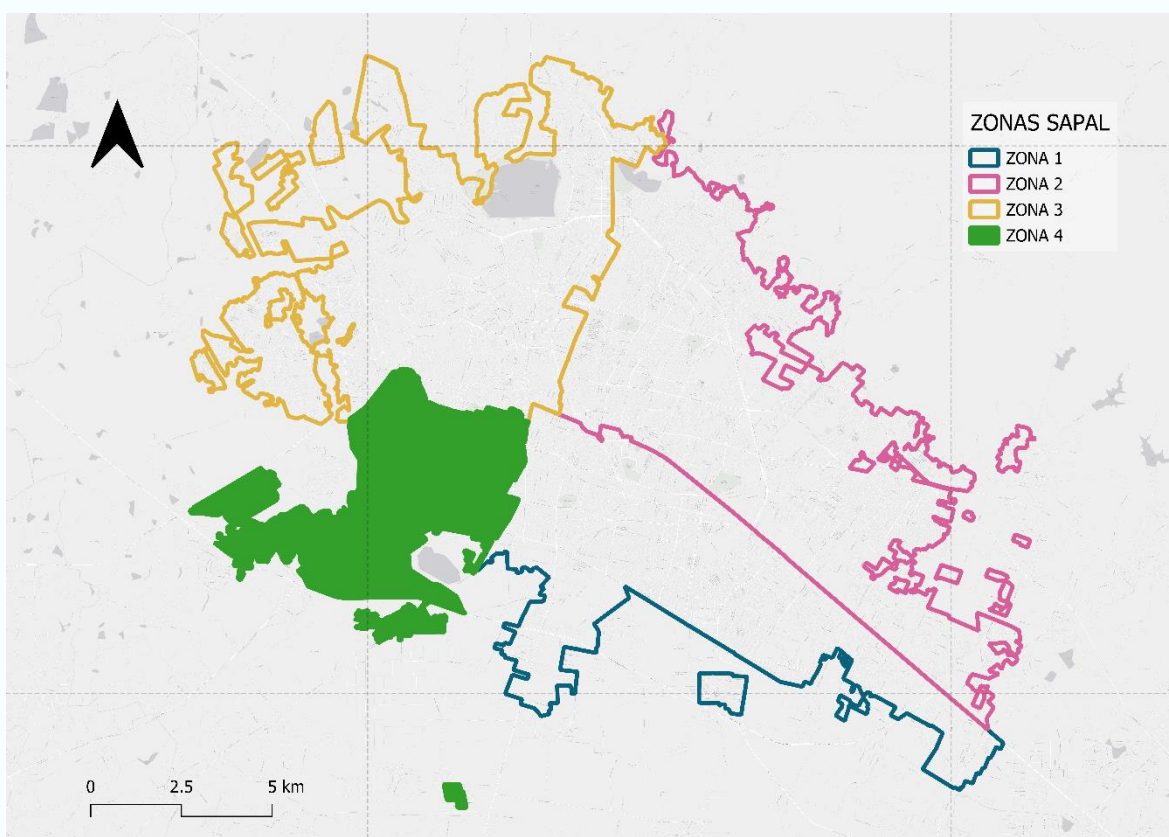
los niveles socioeconómicos, aquí ya comienza a haber un cargo financiero por vivienda para poder cubrir los costos de este servicio

ESTRATO SOCIAL BAJA EXTREMA (E)

Para el nivel socioeconómico E el panorama se vuelve más complejo, se estima que en 2024 pasaron de destinar el 9.24% de sus ingresos para cubrir los costos del servicio municipal a 9.65% lo que representa un aumento del 4.42%. Ocurre algo similar al nivel socioeconómico D, puede que el incremento no sea demasiado, pero resulta desestabilizante cuando los ingresos y el poder adquisitivo de cada vivienda comienza a ser menor, en el caso de ambos el umbral recomendado por la ONU del 3% para garantizar un acceso asequible a este recurso se ve sobre pasado y en el caso del nivel socioeconómico E resulta crítico.

9.3.4. ZONA 4 (SURPONIENTE)

La Zona 4, ubicada en el sector sur-poniente de la ciudad (mapa 11), se caracteriza por una composición urbana mixta donde convergen colonias consolidadas como Residencial El Faro, Las Hilamas y León II con zonas destinadas a la actividad industrial.



Mapa 11. Zona 4. Elaboración propia con datos de SAPAL.

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda 2020, esta demarcación cuenta con una población de 216,163 habitantes distribuidos en un parque habitacional de 54,478 viviendas particulares habitadas. Los indicadores de infraestructura revelan una cobertura hídrica interna del 98.07% (53,429 domicilios); de este subgrupo, la gran mayoría (el 98.96%, equivalente a 52,875 casas) recibe el suministro directamente del servicio municipal de agua. No obstante, persiste un margen de rezago en 466 viviendas (0.86%) que aún carecen de acceso al vital líquido dentro del ámbito de la vivienda.

En lo que respecta a la infraestructura de almacenamiento doméstico en la **Zona 4**, el equipamiento predominante es el tinaco, presente en el **87.48%** de las viviendas (47,659 casas). En contraste, se observa una baja implementación de cisternas, con apenas el **20.39%** de cobertura (11,108 domicilios). Esta disparidad sugiere que la capacidad de reserva de la zona es principalmente de corto plazo, lo que limita la autonomía hídrica de las familias ante interrupciones prolongadas o variaciones en la presión del servicio municipal.

En cuanto a la infraestructura hídrica, la zona ha mostrado un crecimiento moderado y constante. El registro de tomas para uso doméstico pasó de 56,305 en 2019 a 60,096 en 2025, lo que representa un incremento acumulado del 5.94% en este periodo. No obstante, al contrastar esta expansión física con los registros de uso, se observa un comportamiento diferenciado en el volumen facturado, para el caso de la Zona 4, entre 2019 y 2024 el consumo doméstico promedio anual fue de 6,593,273 m³.

En consumos generales de agua el promedio entre 2019 y 2024 fue de 56,808,682 m³, siendo 2023 el año en el que hubo mayor consumo de agua, año en el cual se consumieron 9,616,955 m³, mientras que 2021 es el año en el que se registró menor consumo del recurso hídrico con 9,281,592 m³. Al cierre del tercer trimestre de 2025, el consumo fue de 7,035,657 m³.

Sin embargo, el tipo de uso que mayor consumo tiene es el doméstico que concentra el 69.64% del volumen del total consumido (gráfica 18).

Consumo acumulado por tipo de uso en ZONA 4 (2019 – 2024).

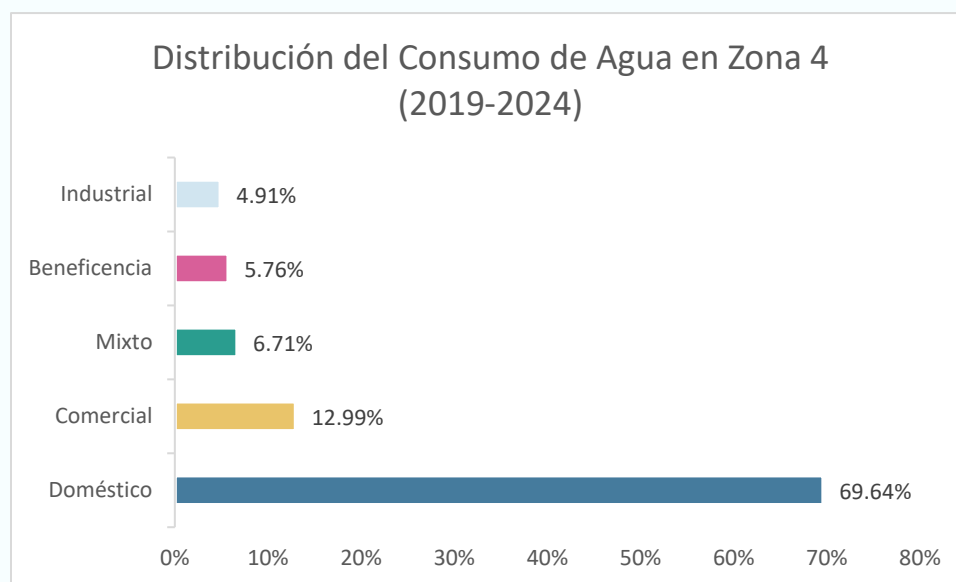
Tipo de Uso	Consumo acumulado (m³)	Participación (%)
Doméstico	39,559,638	69.64%
Comercial	7,377,929	12.99%
Mixto	3,812,770	6.71%

Beneficencia	3,270,203	5.76%
Industrial	2,788,142	4.91%

Tabla 12. Consumo anual por tipo de uso en ZONA 4 (2019-2025).

Seguido por el uso comercial con el 12.99% y mixto con 6.71%. En menor proporción tenemos los usos del sector de beneficencia 5.76% e industrial 4.91% (gráfica 18).

El comportamiento de la demanda de agua en la zona de estudio revela una profunda redistribución de los consumos entre 2019 y 2024, periodo marcado por la adaptación postpandemia y el agravamiento de las condiciones climáticas en la región. En términos generales, el consumo total experimentó una ligera contracción del **2.08%** al cierre del quinquenio, pasando de un volumen global de 9,559,857 m³ en 2019 a **9,361,158 m³** en 2024.



Gráfica 18. Distribución de consumo por tipo de uso. ZONA 4.

Para garantizar un análisis comparativo equitativo entre las categorías de uso, se aplicó nuevamente el indicador de litros por toma al día (l/t/d), con el fin de evaluar la intensidad real del consumo en la Zona 4. Al realizar el contraste bajo esta nueva variable, se obtienen los siguientes resultados:

En este caso, el sector **doméstico** se posicionó como el de menor demanda, con un promedio anual de **310 l/t/d**. En un nivel superior se encuentra el uso mixto, con 359 l/t/d, seguido por el comercial, que alcanzó 927 l/t/d (gráfica 13) este siendo el más alto. La diferencia se hace más evidente al observar los sectores de gran escala: el industrial registró un promedio de 2,904 l/t/d, mientras que el de **beneficencia** se consolidó como el principal consumidor, con **5,347 l/t/d** (gráfica 14). Esta relación confirma que una sola toma de beneficencia demanda varias veces lo asignado a una toma residencial, reflejando una marcada asimetría en la distribución del recurso hídrico.

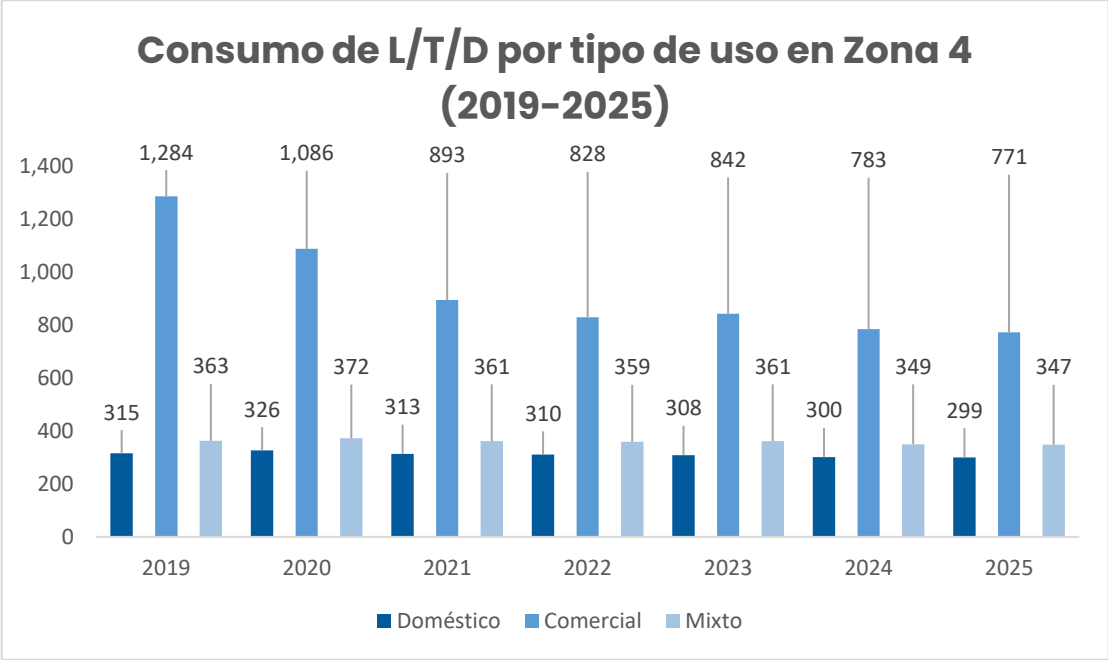


Tabla 13. Consumo de Litro por Toma al Día por tipo de uso durante (2019-2025). ZONA 4.

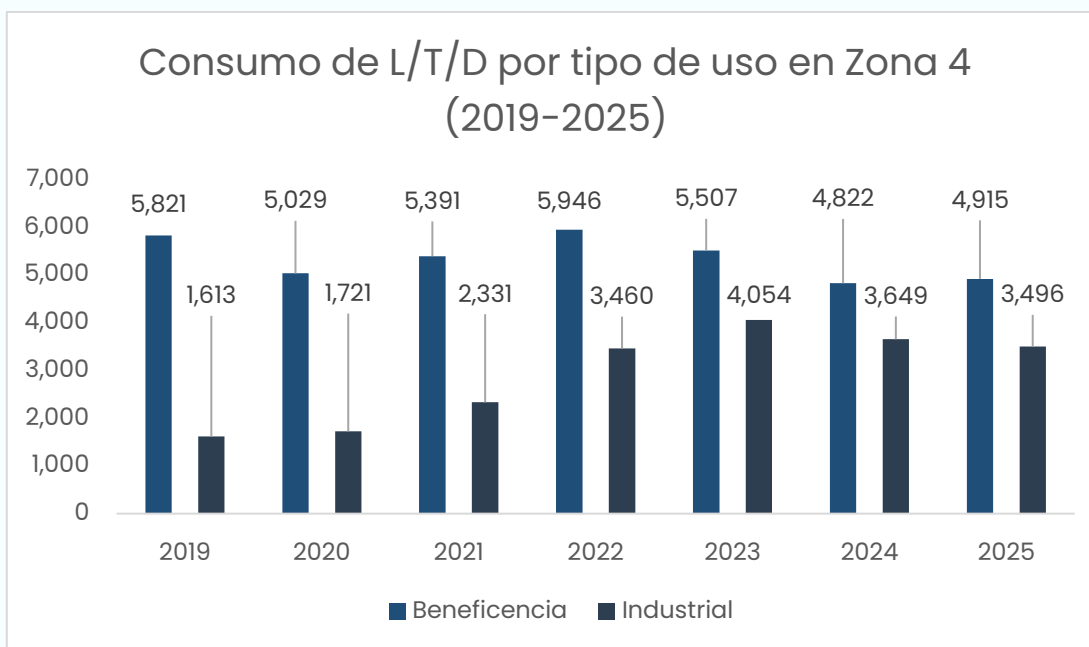


Tabla 14. Consumo de Litro por Toma al Día por tipo de uso durante (2019-2025). ZONA 4.

9.3.4.1. ANÁLISIS DOMÉSTICO

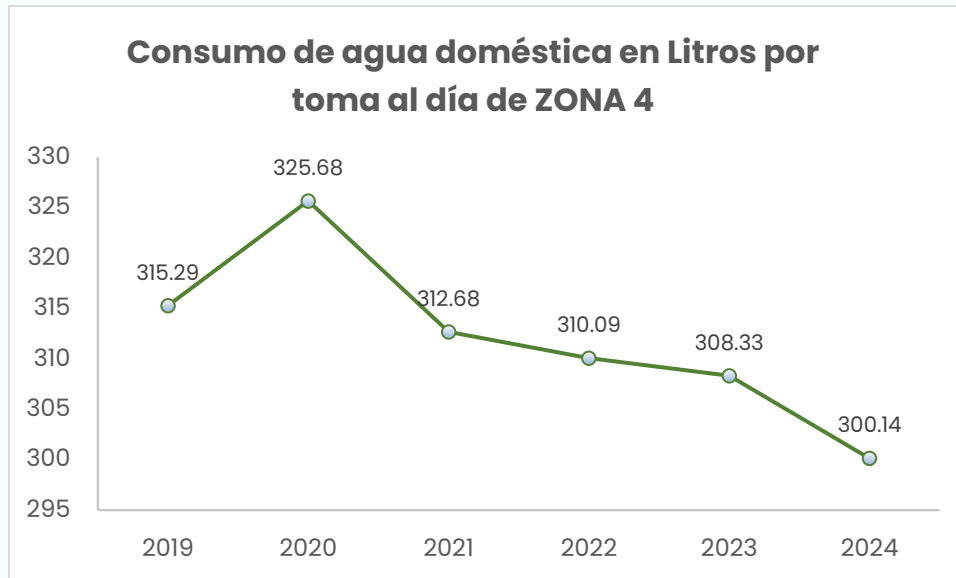
Al analizar el indicador de litros por toma al día con datos anuales completos, el consumo promedio por vivienda pasó de 315.29 litros en 2019 a 300.14 litros en 2024, lo que equivale a una disminución del 4.81%. Durante este quinquenio, la tendencia del consumo se mantuvo relativamente lineal, con la excepción del ejercicio 2020, año en que se registró un repunte de 325.68 litros diarios (tabla 15). Este pico coincide con las medidas de confinamiento sanitario que alteraron los patrones de permanencia en el hogar. A partir de 2021, el registro retomó una trayectoria de estabilización con tendencia a la baja, evidenciando que, a pesar del incremento en el número de usuarios conectados a la red, el consumo por punto de conexión no ha seguido una tendencia incremental.

Tabla 15. Número de tomas y consumo en m3 y litros por toma en consumo doméstico, ZONA 4 (2019 – 2025)

Año	Consumo (m3)	Tomas	Litro/toma	% Crecimiento
2019	6,479,610	56,305	315	
2020	6,745,957	56,750	326	3.29%
2021	6,575,865	57,618	313	-3.99%
2022	6,588,403	58,211	310	-0.83%
2023	6,635,229	58,959	308	-0.57%
2024	6,534,574	59,649	300	-2.66%

Tabla 15. Número de tomas y consumo en m3 y litros por toma en consumo doméstico, ZONA 4 (2019-2025).

Al evaluar el indicador de **litros por toma al día (L/t/d)** en el periodo con datos anuales completos (2019-2024), se identificó que el consumo promedio por vivienda se redujo de **315.29 a 300.14 litros (gráfica 20)**. Al igual que en otras demarcaciones, el ejercicio **2020** representó el único repunte significativo, vinculado directamente a las dinámicas de permanencia en el hogar ante el confinamiento. Es a partir de 2021, cuando los registros muestran una tendencia decreciente sostenida, lo que evidencia un desacoplamiento entre el aumento físico de la red y el volumen de agua facturado por punto de conexión.



Gráfica 20. Consumo de agua doméstica en litros por toma al día. ZONA 4 (2019-2025).

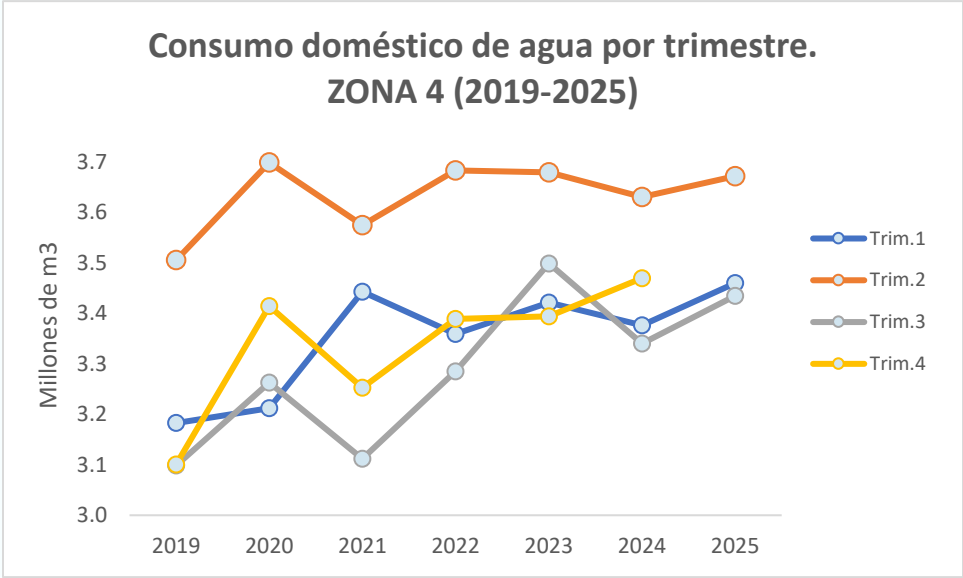
El consumo doméstico de agua muestra una tendencia marcada por la influencia como la pandemia y la sequía. En el primer trimestre su tendencia de consumo se observa un crecimiento sostenido hasta el 2021 este siendo su punto más alto con 1,658,801 m³, considerado una recaída por el exceso de demanda, seguido de una recuperación en 2022 vinculada a los tanteos que hubo en el año.

El segundo trimestre, aunque la tendencia del consumo vaya de manera descendente, el gráfico refleja un comportamiento más dinámico, con incrementos constantes hasta el 2023 y una recuperación significativa en ese año, antes de caer en 2024 por la presión de la sequía y las medidas de racionalización, sin embargo, hay una tendencia descendente que entre los años registradas es un 1.64%.

Para el tercer trimestre la línea de tendencia se muestra constante, sin embargo, hay variaciones importantes a lo largo del periodo. El valor más alto se registra en 2020 con 1,667,986 m³, seguido de una recuperación notable en 2021. A partir de 2022 se observa una demanda del consumo, con un nuevo incremento en

2023. Sin embargo, en 2024 vuelve a presentarse un restablecimiento, mientras que en 2025 hay un ligero repunte. Por ello hubo un aumento del consumo del 1.73%.

En el cuarto trimestre y final, el consumo también presenta un comportamiento variable similar a el tercer trimestre. El punto máximo se alcanza en 2020 con 1,671,653 m³, seguido de una recuperación en 2022, aunque en 2023 vuelve a registrarse un descenso de la demanda. Finalmente, en 2024 el consumo aumenta de forma significativa, posicionándose nuevamente en niveles altos, teniendo así un alza de desde 2019 a 2024 de un 3.39%.



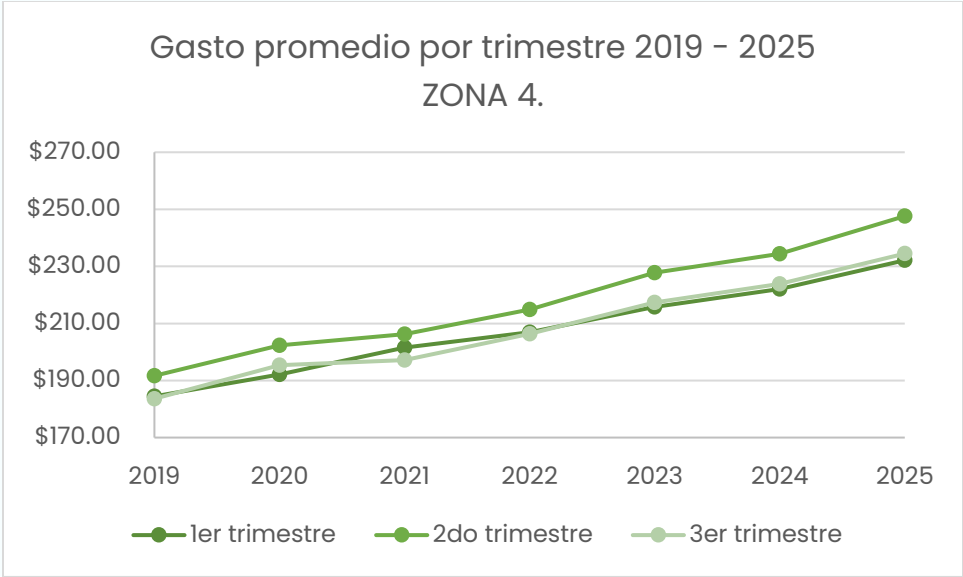
Gráfica 19. Consumo doméstico de agua por trimestre ZONA 4. (2019-2025)

9.3.4.2. ANÁLISIS DE GASTO

ANÁLISIS TRIMESTRAL 2019-2025

Para la zona cuatro se presenta un incremento tendencial, teniendo como gasto promedio \$211.32 durante los seis años contemplados. Para el primer trimestre el costo paso de \$184.45 en 2019 a \$232.14 para 2025 lo que significó un aumento del 20.5% y un gasto promedio de \$207.85 durante este trimestre.

Los consiguientes trimestres presentan un comportamiento similar, para el segundo trimestre el gasto promedio fue de \$217.83 registrando un aumento del 22.60% en las tarifas y durante el tercero el gasto promedio resulta de \$208.29 con un aumento del 21.69% habiendo una excepcional tendencia lineal durante 2020 a 2021, teniendo a partir de ese año un aumento sostenido.



Gráfica 20. Gasto promedio por trimestre. ZONA 4 (2019-2025).

Como se puede observar, el gasto de tipo de uso doméstico ha ido en aumento y esto se puede deber no solo a la demanda que hay sobre este recurso básico, sino también es un reflejo del crecimiento de la ciudad, de los nuevos desarrollos inmobiliarios y también de las implementaciones de nuevas tomas de agua en la ciudad y dentro de estos ambiciosos proyectos.

ANÁLISIS POR NIVEL SOCIOECONÓMICO 2024 Y 2025

ESTRATO SOCIAL ALTO (AB)

Dentro de la zona 4 en el nivel socioeconómico AB se estima que el gasto destinado paso de ser del 1.00% en 2024 a 1.09% resultando un aumento del 8.46% el cual resulta llamativo más no significativo para los ingresos mensuales de estas viviendas en las que esta estimación no rebasa la establecida por la ONU

y la OMS, organismos que establecen que el porcentaje destinado para cubrir los gastos de esta necesidad básica no debe sobre pasar el 3% de los ingresos por vivienda, por lo que el pago del servicio municipal no afecta en gran medida este aumento a sus finanzas

ESTRATO SOCIAL MEDIO ALTO (C+)

Para el nivel socioeconómico C+ se pasó de una estimación del 1.43% en 2024 a 1.57% en 2025, representado un aumento del 9.51% siendo de igual manera un aumento destacable mas no compromete de manera alguna el poder adquisitivo de estas viviendas ni el pago de los servicios municipales.

ESTRATO SOCIAL MEDIO (C)

Las estimaciones para el nivel socioeconómico C fueron de 1.01% en 2024 a 1.06% en 2025, teniendo un incremento relativo del 4.98%. Este aumento resulta aún financiable para las viviendas que se encuentran dentro de este nivel socioeconómico pues aún no resulta ser un gasto que signifique una gran tarifa a cubrir dentro de su poder adquisitivo.

ESTRATO SOCIAL MEDIO BAJO (C-)

El posterior nivel socioeconómico C- estimaba en términos porcentuales el 1.43% de sus ingresos totales a el pago del agua durante 2024 mientras que para 2025 aumentó a 1.90%, dando como resultado un incremento del 0.99%. Pese a no ser un aumento significativo, puede resultarlo para las viviendas dado los ingresos mensuales estimados por la AMAI para este nivel socioeconómico.

ESTRATO SOCIAL BAJA MEDIA (D+)

Dentro de las viviendas con un nivel socioeconómico D+ y a partir de este, el panorama comienza a cambiar, se estima que estas viviendas en 2024 destinaban el 2.34% de sus ingresos a el pago del servicio municipal de agua

mientas que para 2025 esto aumenta al 2.44%, representando un incremento del 4%. Pese a que aún es una estimación que se encuentra presente dentro del rango recomendado por la OMS y ONU el cual es del 3%, esta se encuentra muy cerca de cruzar ese límite, el pago del servicio municipal de agua para las viviendas dentro de este nivel socioeconómico ya comienza a ser representativo dentro de su poder adquisitivo e ingresos.

ESTRATO SOCIAL BAJA (D)

Para las viviendas dentro del nivel socioeconómico D, el panorama no dista mucho del anterior, en 2024 se estimó que, de sus ingresos, se destinaba el 4.16% a cubrir este servicio, estimación que aumento a 4.34% para 2025, resultando en un incremento relativo del 4.27% rango que supera lo recomendado por la ONU y OMS, considerando los ingresos mensuales de estas viviendas, la situación comienza a tornarse complicada para este nivel socioeconómico.

ESTRATO SOCIAL BAJO EXTREMO (E)

Finalmente, las viviendas con el nivel socioeconómico E resultan tener el panorama más desfavorable, para 2024 se estimó que destinaban el 9.36% de sus ganancias a el pago de este servicio municipal, que para 2025 esto aumentó a 9.76%, el incremento relativo es del 4.27%, que si bien se puede interpretar como un aumento menor, sin embargo no lo es considerando los ingresos mensuales de estas viviendas en las que los servicios básicos no solo comienzan a ser escasos, sino también decisivos para cada uno de los hogares.

Consideraciones zona 4

El consumo de agua en la zona 4 entre 2019 y 2025 muestra contrastes importantes entre estabilidad y vulnerabilidad según el tipo de uso. El consumo

doméstico se mantuvo relativamente estable, con una ligera recuperación del 0.85% frente a 2019, mientras que el comercial fue el más afectado, con una caída del 34.35% que refleja el impacto de la pandemia y la migración de actividades hacia otras zonas. El consumo destinado a beneficencia se mantuvo más equilibrado, aunque con una disminución del 7.50%, lo que evidencia la necesidad de apoyo constante para atender poblaciones vulnerables. En contraste, el consumo industrial presentó un crecimiento sostenido superior al 130%, impulsado por la instalación de nuevas fábricas después de la pandemia.

En conjunto, la zona 4 evidencia la necesidad de estrategias diferenciadas de gestión hídrica que fortalezcan sectores vulnerables como beneficencia y comercio, y acompañen el crecimiento industrial sin comprometer la sostenibilidad del recurso. El consumo destinado al comercio fue el que tuvo un descenso en el consumo, mientras que el industrial explotó en crecimiento de demanda.

Este escenario demuestra que, a pesar del crecimiento de la infraestructura física, el consumo por toma no sigue una tendencia proporcional. Los factores que derivan en esta situación son variados y no dependen necesariamente de una sola variable; pueden responder a cambios en los hábitos de consumo, mejoras en la eficiencia tecnológica intradomiciliaria o situaciones externas que no dependen directamente del usuario. Este hallazgo resalta la importancia de abandonar las generalidades estadísticas y realizar intervenciones específicas que permitan comprender por qué, ante una red en expansión, el volumen registrado por punto de conexión muestra una tendencia a la baja.

9.4. INFRAESTRUCTURA HÍDRICA EN EL ÁMBITO DE LA VIVIENDA URBANA

Para este apartado, utilizamos los datos más recientes del **Censo de Población y Vivienda (2020)**. Es importante mencionar que, aunque los nombres y límites de las colonias se actualizaron a **2025**, los datos sobre el servicio de agua vienen del censo de hace unos años. Por esta razón, la información debe tomarse como una **guía de referencia** para entender cómo está distribuido el servicio y dónde se encuentran los mayores retos de cobertura en el municipio.

Para entender cómo se distribuye el acceso al agua en León, dividimos la información de las colonias en cinco grupos iguales. Cada grupo representa un nivel de avance en la conexión de las viviendas a la red pública de **SAPAL**, permitiéndonos identificar con claridad dónde se concentran los mayores retos de infraestructura:

- **Accesibilidad Crítica (0% a 20%):** Representa a las colonias con el rezago más severo. En estas zonas, menos de dos de cada diez casas cuentan con instalaciones, dependiendo principalmente de fuentes externas.
- **Accesibilidad Baja (20% a 40%):** Asentamientos donde la infraestructura instalada es insuficiente y la gran mayoría de las viviendas carecen de conexiones básicas.
- **Accesibilidad Media (40% a 60%):** Colonias en etapa de transición o consolidación, donde aproximadamente la mitad de la población cuenta con instalaciones en su ámbito.
- **Accesibilidad Significativa (60% a 80%):** Indica zonas con una infraestructura hidráulica avanzada, donde la mayor parte de la comunidad está integrada a la red de servicios.

- **Accesibilidad Óptima (80% a 100%):** Representa la cobertura física total; en estas colonias, prácticamente todas las viviendas disponen de instalaciones hidráulicas.

Dentro del análisis de la infraestructura física, las colonias que presentan el mayor rezago son aquellas donde destaca el indicador de viviendas sin agua entubada (**VPH_AGUAFV**). En estos asentamientos, la situación es preocupante: más del **50% de las colonias** carecen por completo de una conexión de agua en su propiedad. Esta carencia extrema, sumada a que el nivel general de acceso se mantiene por debajo del **20%**, define lo que clasificamos como **Accesibilidad Crítica** (ver Tabla 16). En términos sencillos, hablamos de zonas donde la gran mayoría de las familias han quedado fuera de la red básica de servicios, enfrentando un obstáculo diario para realizar actividades esenciales de higiene y salud.

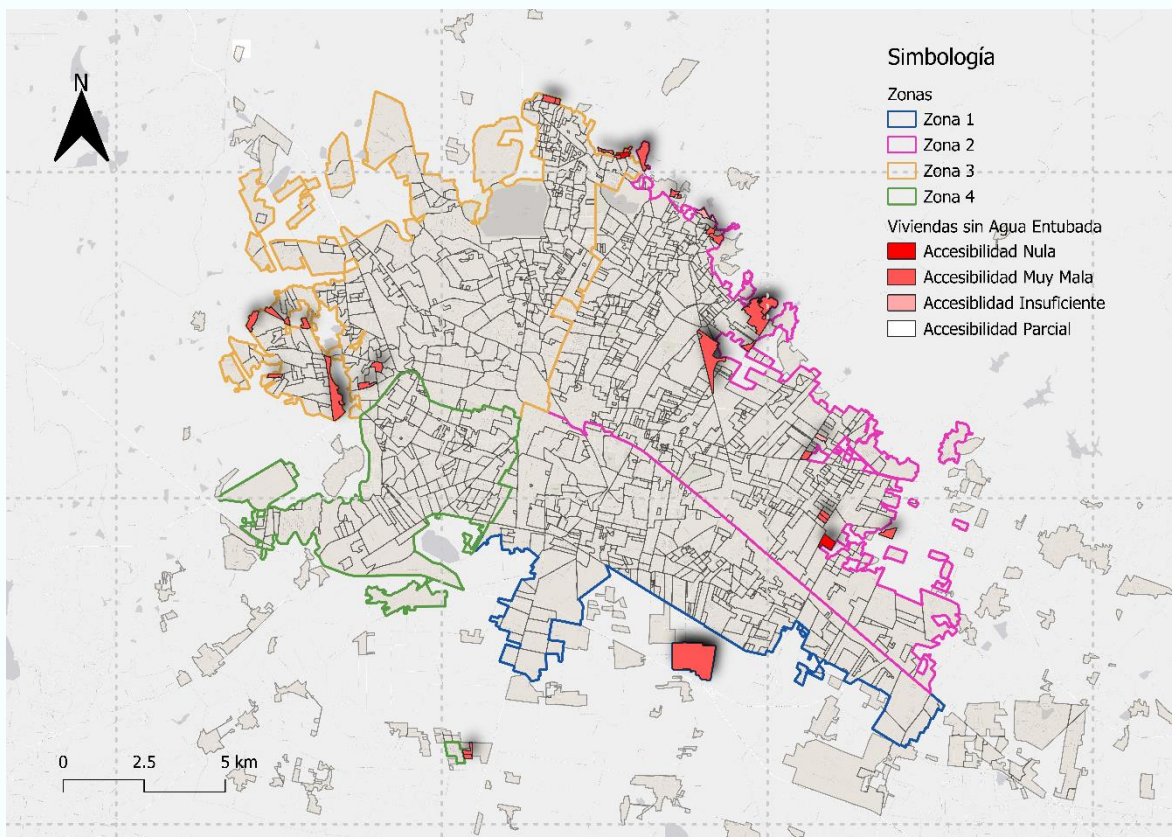
Tabla 16. Colonias con viviendas que reportan no tener agua

Nombre	VPH_AGUAFV	Porcentaje
PRO. FRACCIONES DE EL ALTO	44	100.00%
PRO. NORTE LAS JOYAS	14	100.00%
EL CHEPINQUE	54	98.18%
PRO. LA LOMITA	48	94.12%
AMPLIACIÓN LATINOAMERICANA	43	93.48%
VILLAS DEL PARAÍSO	52	91.23%
PRO. PONIENTE LAS JOYAS	35	89.74%
PRO. CANTARRANAS	59	89.39%
PRO. AMPLIACIÓN MEDINA	16	88.89%
PRO. FRACCIONES DE IBARRILLA	15	88.24%
RINCONADA LA ESMERALDA	35	87.50%
PIEDRA AZUL I	102	86.44%
VALLE DE LAS TORONJAS	160	85.11%
RINCÓN DE IBARRILLA	22	84.62%
PRO. NORTE LAS JOYAS	16	84.21%
SAN NICOLAS DEL PALOTE	48	84.21%
NINGUNO	77	81.91%

PRO NINGUNO	18	81.82%
PRO. SUR LAS JOYAS	349	80.97%
PRO. COLINA REAL	92	80.70%
PRO. FRACCIONES DE MESA DE MEDINA	96	80.00%
RINCONADA DE IBARRILLA	54	79.41%
PRO. BRISAS DEL SOL	26	78.79%
PRO. AMPLIACIÓN EL CARMEN	55	78.57%
PRO. VALLE DE LA JOYA	36	78.26%
SAN JUAN DE ABAJO	1294	77.76%
PRO. FRACCIONES DE CAÑADA DE ALFARO	80	77.67%
PRO. FRACCIONES DE MESA DE MEDINA	779	77.51%
PRO. NORTE SAN BERNARDO	74	77.08%
PRO. FRACCIONES DE SANGRE DE CRISTO	52	76.47%
PRO. FRACCIONES DE SAN NICOLÁS DE LOS GONZÁLEZ	22	75.86%
PRO. FRACCIONES DE IBARRILLA	46	75.41%

Tabla 16. Colonias con viviendas que reportan no tener agua.

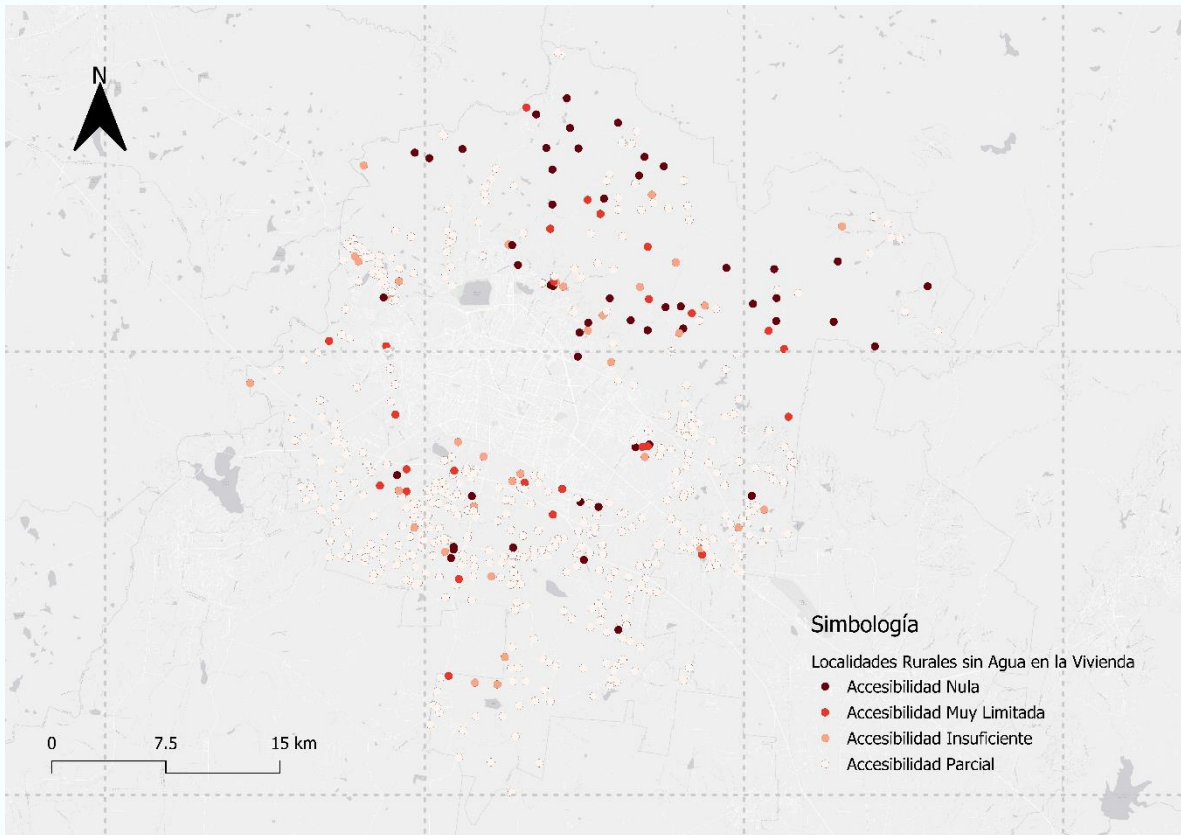
Esta condición no solo refleja una carencia a la infraestructura básica, colonias como Pro. Fracciones del Alto y Pro. Norte Las Joyas es el reto más grande, donde el problema no es solo de falta de contratos o papeles, sino que falta lo más básico: **tuberías y llaves**. También se reflejan otras dimensiones, como el acceso limitado al drenaje y servicios de saneamiento. La distribución territorial de estas colonias evidencia patrones de segregación urbana que profundizan las desigualdades al derecho al agua: A medida que las colonias se ubican más lejos del centro urbano, su nivel de vulnerabilidad aumenta. Tal como se aprecia en el mapa 12, las familias asentadas en la periferia de León enfrentan los mayores desafíos en el acceso a servicios básicos.



Mapa 12. Accesibilidad al agua por zonas SAPAL. Elaboración propia con información de INEGI.

9.5. INFRAESTRUCTURA HÍDRICA EN EL ÁMBITO DE LA VIVIENDA RURAL

Hasta ahora, el análisis ha demostrado cómo la desigualdad hídrica se manifiesta en las zonas urbanas de León, donde la intermitencia en el suministro y los consumos desproporcionados evidencian una **brecha socio territorial** condicionada por la capacidad de pago y la infraestructura doméstica. Sin embargo, esta problemática adquiere una dimensión distinta en el ámbito rural. El municipio de León integra 556 localidades rurales con una población de 93,442 habitantes y un total de 20,895 viviendas particulares habitadas. De estas, si bien 17,557 cuentan con disponibilidad de agua en su interior, únicamente 5,878 están conectadas al servicio municipal (mapa 13).

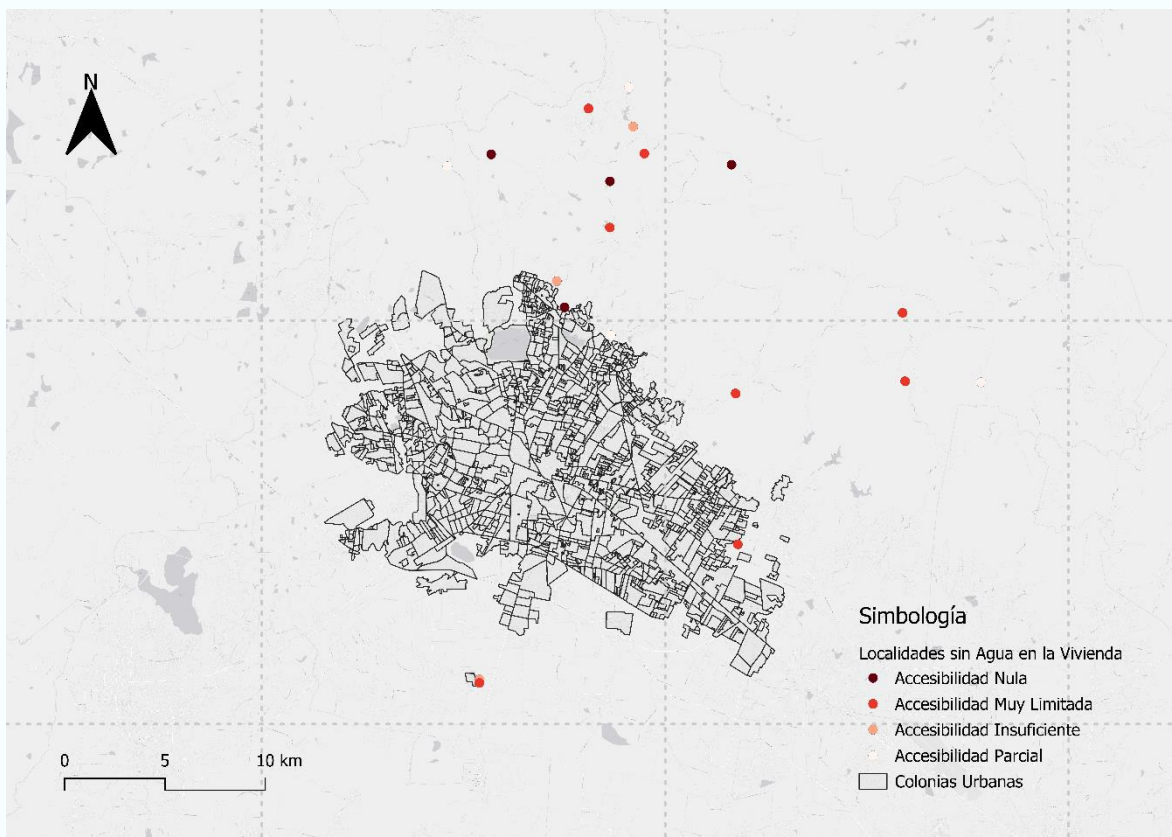


Mapa 13. Accesibilidad al agua en zonas rurales. Elaboración propia con información de INEGI.

El mapa clasifica el nivel de accesibilidad al recurso en las localidades rurales mediante una simbología que identifica visualmente aquellas con mayor rezago. A través de una gradación de color, se distinguen categorías que van desde la accesibilidad nula (rojo intenso) hasta condiciones menos críticas (blanco).

El análisis territorial en el municipio de León revela un contraste marcado: hacia el sur y sureste, la proximidad a la mancha urbana y la infraestructura hidráulica existente (vinculada en parte a la zona agrícola) favorece condiciones de suministro más estables. Por el contrario, en el norte del municipio, la lejanía de los sistemas principales y la ausencia de actividad agrícola significativa coinciden con una mayor densidad de puntos rojos, reflejando una carencia total de agua en las viviendas.

Para este estudio, se seleccionaron 21 localidades donde el déficit es crítico, afectando al 80% o más de las viviendas (mapa 14).



Mapa 14. Localidades rurales con acceso crítico al agua. Elaboración propia con información de INEGI.

La desagregación de los datos censales permite analizar con mayor precisión la distribución del acceso al agua en las diversas localidades del municipio. Esta información no solo cuantifica las viviendas habitadas, sino que visibiliza la brecha entre el **acceso intradomiciliario** y la dependencia de fuentes externas de abastecimiento. Dicho contraste ofrece una radiografía detallada de las condiciones actuales y facilita la identificación de **patrones territoriales**, distinguiendo zonas de alta vulnerabilidad frente a aquellas con una cobertura consolidada.

Para entender mejor la situación, nos enfocamos en las comunidades rurales pequeñas (de más de 10 casas) donde la falta de agua es más grave. Encontramos 19 localidades (de 556) donde más del 80% de las familias no

cuentan con agua potable en sus hogares. Los detalles se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 14. Localidades con viviendas sin acceso al agua.

Localidad	Población	Viviendas	Viviendas sin agua	% viviendas sin agua
La Angostura	113	23	23	100.00%
Cerro Alto	130	32	32	100.00%
El Chepinque	218	55	54	98.18%
Buenos Aires	88	21	20	95.24%
Llano Grande	91	20	19	95.00%
El Capulín	66	16	15	93.75%
Ampliación Latinoamericana	232	46	43	93.48%
San José de Otates Sur (Piedras de Coche)	67	14	13	92.86%
Media Luna	50	12	11	91.67%
El Sauco	49	12	11	91.67%
Villas del Paraíso	251	57	52	91.23%
San José de Otates Norte	54	11	10	90.91%
Barbosa Uno (Hacienda de Barbosa)	47	10	9	90.00%
Rinconada la Esmeralda	171	40	35	87.50%
Colonia Zarcihuiles	169	31	27	87.10%
Rincón de Ibarilla	134	26	22	84.62%
San Antonio de Padua	159	39	32	82.05%
Barbosa Dos (El Canelo)	38	10	8	80.00%
San Rafael Cerro Verde	36	10	8	80.00%

Tabla 17. Localidades con vivienda sin acceso al agua.

Las localidades con mayor afectación son la Angostura y Cerro Alto, las cuales para el año 2020 el cien por ciento de las viviendas particulares habitadas no contaban con la infraestructura para tener agua, afectan a 23 y 32 viviendas respectivamente siendo 243 el número de habitantes afectados (113 y 130 respectivamente). Por el contrario, las localidades que tienen en menor medida este problema son Barbosa Dos (El Canelo) y San Rafael Cerro Verde, las cuales

tienen el 80% de las viviendas sin infraestructura hídrica; ambas localidades tienen 10 viviendas de las cuales 8 no tienen la infraestructura para tener agua dentro de la vivienda afectando a 38 y 36 habitantes respectivamente

9.6. VIVIENDAS CON ACCESO AL AGUA DEL SERVICIO MUNICIPAL

Aunque el agua puede llegar a los hogares de muchas formas (ya sea por pipas, pozos o tomas comunitarias), en esta investigación nos enfocamos exclusivamente en las viviendas que están conectadas a la **red pública de la ciudad**. Este indicador es clave porque nos permite medir qué tan completa es la infraestructura básica en cada zona de León.

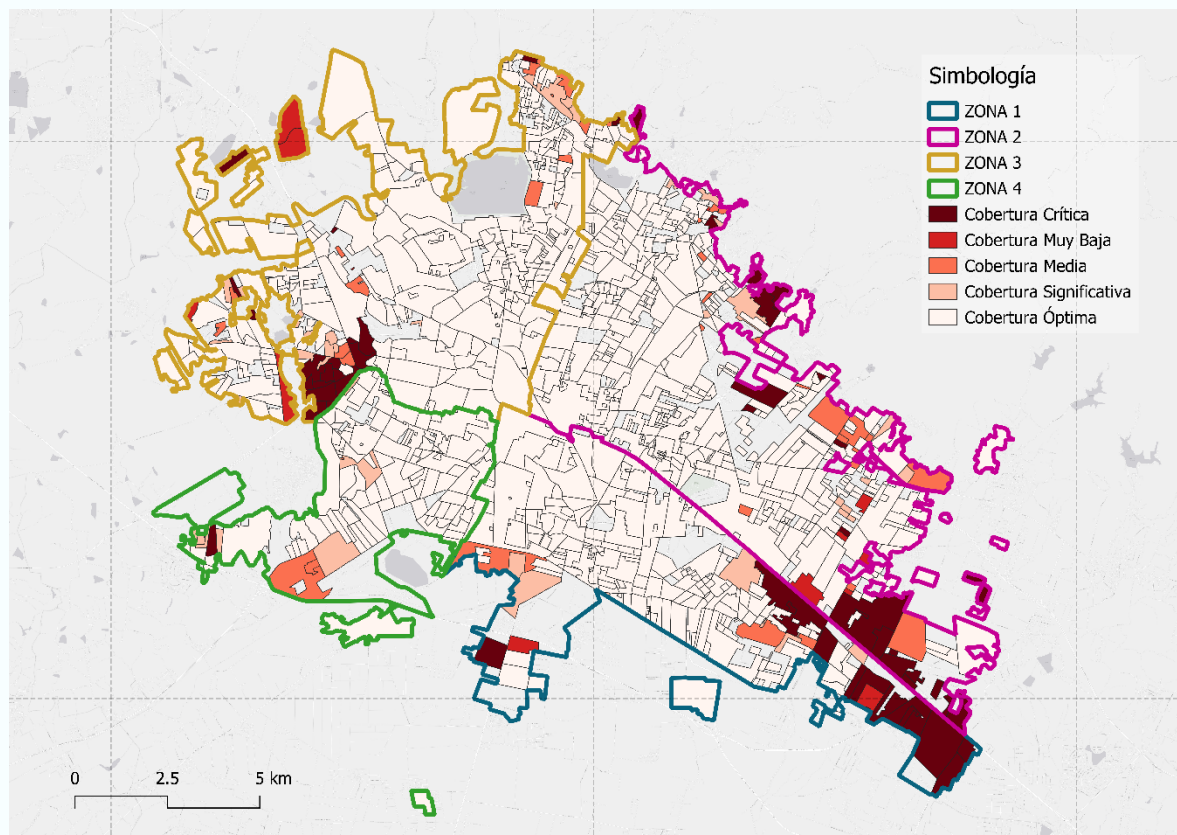
Es importante destacar que los quintiles utilizados para este indicador presentan variaciones respecto a la métrica anterior, ya que el objeto de estudio es ahora la **cobertura efectiva del servicio municipal** y no solo la infraestructura física. Bajo esta lógica, la clasificación se establece de la siguiente manera:

- **Cobertura Crítica (0% a 20%):** Representa a las colonias con el rezago más crítico. En estas zonas, menos de dos de cada diez casas están conectadas a la red, dependiendo principalmente de fuentes externas como pipas o pozos.
- **Cobertura Baja (20% a 40%):** Son asentamientos donde la infraestructura es insuficiente. Aunque existe cierta presencia de la red pública, la gran mayoría de las viviendas aún carecen de una toma domiciliaria formal.
- **Cobertura Media (40% a 60%):** Estas colonias se encuentran en una etapa de transición o consolidación. Aproximadamente la mitad de la población cuenta con el servicio, pero persiste una brecha importante por cubrir.

- **Cobertura Significativa (60% a 80%):** Indica zonas con una infraestructura hidráulica avanzada. La mayor parte de la comunidad está integrada al servicio municipal, con solo una minoría pendiente de conexión.
- **Cobertura Óptima (80% a 100%):** Representa la cobertura óptima o total. En estas colonias, prácticamente todas las viviendas están incorporadas formalmente a la red de agua de la ciudad.

Al analizar **1,455 colonias** que integran el municipio, se observa un contraste marcado en el acceso al agua. Para el año 2020, el panorama general era positivo, con más del **70%** de los asentamientos gozando de una cobertura óptima por parte de SAPAL. Sin embargo, al poner la lupa en las zonas rezagadas, encontramos que un **3.84%** de las colonias se encuentra en una situación crítica y un **0.9%** adicional presenta una cobertura muy baja (mapa 15).

Resulta revelador observar cómo la infraestructura se debilita a medida que nos alejamos del centro; la cobertura disminuye conforme nos acercamos a las periferias, particularmente hacia el **suroriente**, siguiendo la misma dirección en la que la mancha urbana de León continúa expandiéndose.



Mapa 15. Cobertura del servicio municipal de agua. Elaboración propia con información de INEGI.

La identificación de estas **56 colonias** con cobertura crítica es una prioridad para la planeación urbana. Estos asentamientos representan los puntos de mayor vulnerabilidad en León, donde el derecho humano al agua sigue siendo una tarea pendiente. En la **Tabla 18** se detallan estas colonias, las cuales requieren una intervención urgente para cerrar la brecha de desigualdad que separa a los límites de la ciudad del resto del municipio.

Tabla 18. Colonias con cobertura crítica.

Colonia	POBTOT	TVIVPARHAB	VPH_AGUADV	VPH_AEASP	VPH_AGUAFV	% VPH_AEASP
El Álamo	122	35	35	0	0	0.00%

Arboledas							
De Los López	854	204	200	0	0	0.00%	
II							
Arboledas del Campo I	274	67	48	0	15	0.00%	
Pro. Fracciones de Los Sauces de Abajo							
Pro. Ampliación El Carmen	343	70	11	0	55	0.00%	
Granjas San Carlos	37	12	3	0	7	0.00%	
Pro. Los López Sur	296	68	66	0	0	0.00%	
San José del Clavel	409	95	94	0	0	0.00%	
Granja Santa Gertrudis	336	92	90	0	0	0.00%	
El Trébol	203	48	48	0	0	0.00%	
Valle de San Carlos (Baldío)	50	14	14	0	0	0.00%	

Pro. Lomas de la Paz Primera Sección	359	75	26	0	36	0.00%
Valle de las Toronjas	848	188	19	0	160	0.00%
Pro. Ampliación Medina	294	53	10	0	41	0.00%
Arboledas del Campo II	54	14	14	0	0	0.00%
Pro. Brisas del Sol	199	39	8	0	29	0.00%
Pro. Cerrito de Guadalupe	316	66	9	0	41	0.00%
Pro. Colina Real	471	114	14	0	92	0.00%
Pro. Cumbres de las Hilamas	228	46	40	0	0	0.00%
Pro. Cumbres de Medina	863	180	39	0	131	0.00%
Cumbres Los Alpes	22	3	3	0	0	0.00%

El Laurel	383	84	12	0	47	0.00%
El Vergel	320	78	78	0	0	0.00%
Lomas de San José de la Joya	162	33	9	0	21	0.00%
Mayorca	25	3	3	0	0	0.00%
Pro. Ninguno	114	22	0	0	18	0.00%
Piedra Azul I	605	118	3	0	102	0.00%
Puerta De San Carlos Dos	109	28	27	0	0	0.00%
Pro. Real de Mariches	56	13	11	0	0	0.00%
Pro. Valle de la Joya	270	46	8	0	36	0.00%
Villa de los Ángeles	115	31	31	0	0	0.00%
Ciudad Industrial	116	23	16	0	3	0.00%
Pro. El Paraíso	1968	412	97	3	272	0.73%
Pro. Lomas de la Paz Segunda Sección	655	131	29	3	75	2.29%

Pro. Lomas del Edén	577	132	19	3	98	2.27%
Los López	2500	575	570	4	0	0.70%
Montebello	183	42	41	4	0	9.52%
El Recuerdo	654	153	34	4	111	2.61%
Pro. Pedregal Del Sol	261	56	12	4	31	7.14%
Bosque San Carlos	141	30	22	6	8	20.00%
Pro. Panorámico	569	133	96	6	31	4.51%
Puerta Horizonte	278	67	43	6	17	8.96%
Arboledas de San José	1027	218	218	7	0	3.21%
Pro. Cerrito de La Joya II	761	171	37	8	111	4.68%
Piamonte	430	121	121	12	0	9.92%
Pro. Fracciones de los Aguirre	543	129	108	12	21	9.30%
Pro. Cantarranas	424	79	17	13	59	16.46%

Santa Cruz I	1084	237	117	15	111	6.33%
Ninguno	692	131	26	21	86	16.03%
Pro. Cerrito Amarillo	1184	254	100	36	139	14.17%
San Carlos la Roncha	1861	413	411	40	0	9.69%
Pro. Fracciones de San Carlos	2711	594	435	114	137	19.19%
Hacienda Santa Fe	3230	886	886	131	0	14.79%
San José el Alto	4857	1108	1100	197	0	17.78%
Pro. Fracciones de Mesa de Medina	11439	2457	767	360	1602	14.65%

Tabla 18. Colonias con cobertura crítica.

Para ejemplificar esta realidad, se analizó el caso de **Pro. Fracciones de Mesa de Medina**. De acuerdo con los datos censales, este asentamiento tenía una población de 11,439 habitantes distribuidos en 2,457 viviendas. De ese total, solo 767 hogares (31.21%) **contaban** con agua en su ámbito doméstico, mientras que apenas 360 **se abastecían** del servicio municipal.

Lo anterior **representa** apenas el 14.65% de la cobertura total en la zona. Estas cifras **evidencian** que la mayoría de las viviendas **carecen** de una conexión

formal, lo que **obliga** a miles de familias a buscar alternativas de abastecimiento menos seguras y más costosas.

Al contrastar el acceso a instalaciones hidráulicas frente a la cobertura del servicio público, se revela una brecha estructural que define la complejidad hídrica en León. Mientras que el indicador de viviendas con agua en el ámbito (**VPH_AGUADV**) muestra que gran parte de la ciudad cuenta con la infraestructura física de tuberías y llaves, el panorama cambia al observar la conexión formal a la red de **SAPAL (VPH_AEASP)**. Esta discrepancia evidencia que la existencia de instalaciones internas no siempre garantiza el suministro oficial, respondiendo a realidades territoriales muy distintas entre sí.

Por otro lado, la baja cobertura municipal en ciertas zonas no responde a una falta de infraestructura, sino a modelos de gestión independiente. Colonias como **Los López** y **San Carlos la Roncha** son ejemplos claros de comunidades que se abastecen mediante pozos comunitarios. En estos casos, la baja tasa de conexión a la red de SAPAL es una consecuencia de la autonomía local, ya que estas poblaciones mantienen un esquema de autogestión y han manifestado una falta de interés en que el organismo municipal sea el ente suministrador.

Lo anterior confirma que el desafío para el municipio es doble: por una parte, debe cerrar la brecha de infraestructura en zonas vulnerables y, por otra, gestionar la coexistencia con sistemas de agua independientes en un contexto donde el crecimiento urbano ha superado, en diversos sentidos, la capacidad de integración institucional.

10. Conclusiones

La presente investigación logra el **cumplimiento pleno de sus objetivos** al aportar un diagnóstico detallado, transparente y basado en evidencia sobre la administración del agua en León, logrando ir más allá de las percepciones colectivas mediante el análisis empírico de los datos de SAPAL. El objetivo de visibilizar, desglosar y analizar la distribución del suministro según el tipo de uso se cumple de forma contundente en el Apartado 9, el cual saca a la luz un comportamiento crucial en los patrones de consumo: en lugar de los sectores productivos tradicionales, son las tomas clasificadas bajo el rubro de beneficencia las que registran el mayor consumo por toma al día dentro del sistema. De este modo, el estudio alcanza su meta de dotar a la sociedad de una radiografía exacta sobre el flujo real del recurso hídrico, transformando supuestos comunes en certezas estadísticas útiles para la incidencia pública.

Por consiguiente, este hallazgo estadístico conduce al **rechazo de la hipótesis de partida** de la investigación. El supuesto inicial sostenía que el volumen de agua del organismo operador se distribuía de manera prioritaria hacia los sectores comercial e industrial, desplazando el abastecimiento de los hogares a un segundo plano. Sin embargo, la demostración de que el principal consumo por toma diaria recae en las instituciones de beneficencia desvirtúa la premisa de una hegemonía comercial e industrial en el consumo por conexión de la red municipal. Este rechazo de la hipótesis resulta de gran valor analítico, pues comprueba que la distribución del agua en León responde a dinámicas institucionales complejas que operan de forma distinta a la opinión popular generalizada, obligando a replantear las prioridades de asignación, la eficiencia interna de las conexiones de asistencia y las estrategias de gobernanza para

asegurar de manera prioritaria el derecho humano al agua en las viviendas del municipio.

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo-Navas, C., Ballesteros-Betancur, V., & Condone Nieto, M. A. (2022). Seguridad humana y seguridad multidimensional, su enfoque y utilidad para proteger los derechos humanos. *Revista Científica General José María Córdova*, 20, 1104–1127.

Arriaga, J. A., & Villarreal, F. G. (2015). *Expresiones de la inseguridad hídrica*. 9–15.

Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión Pública (AMAI) Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión Pública (AMAI). (2024). *NSE*. Recuperado 25 de junio de 2026, de <https://www.amai.org/NSE/index.php?queVeo=NSEDES>

Baena Paz, G. (2021). Conceptualizar la seguridad humana. En *Seguridad humana. Una apuesta imprescindible*. CDHCM. <https://tinyurl.com/3zkw6b72>

Battistelli, F. (2025). *Thinking Beyond the Borehole: Safe Water Supplies Begin with Healthy Watersheds*. <https://www.wri.org/technical-perspectives/safe-water-supplies-healthy-watersheds>

Cadena Montenegro, J. L., & Ramírez Soler, M. F. (2014). LA SEGURIDAD HUMANA Y LOS PROBLEMAS COLATERALES DEL AGUA. *Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad*, 9(2), 183–203.

Caldera Ortega, A. R. (2009). *Gobernanza y sustentabilidad: Desarrollo institucional y procesos políticos en torno al agua subterránea en México: Los casos del valle de León y del valle de Aguascalientes*.

Caldera Ortega, A. R., & Tagle Zamora, D. (2020). Introducción. En *Agua en el bajo guanajuatense*. Universidad de Guanajuato.

- CEAG. (2022). *Situación Hídrica en Cuencas y Acuíferos en Guanajuato*.
https://agua.guanajuato.gob.mx/espacioacuoso/pdf/Situacion_hidrica_cuencas_acuiferos.pdf
- Comisión Nacional del Agua. (2015). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- CONAGUA. (2021a). *Programa Hídrico Regional 2021-2024 Región Hidrológico Administrativa IX Golfo Norte*. SEMARNAT.
https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR_2021-2024_RHA_IX_GOLFO_NORTE.pdf
- CONAGUA. (2021b). *Programa Hídrico Regional 2021-2024 Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma Santiago Pacífico*.
https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR_2021-2024_RHA_VIII_LSP.pdf#page=22.36
- CONAGUA. (2023). *Sistema Nacional de Información del Agua*.
<https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=acuiferos>
- CONAGUA. (2024). *Estadísticas del Agua en México*. CONAGUA.
- Escobar, B. (2006). La cuenca Lerma-Chapala. El agua de la discordia. *Gestión y política pública*, 15(2), 369–391.
- Foster, J. B. (2000). *La ecología de Marx. Materialismo y naturaleza. Introducción*.
- González Villareal, F. J., Vázquez Herrera, E., Aguilar Amilpa, E., & Arriaga Medina, J. (2022). *Perspectivas del agua en México propuestas hacia la seguridad hídrica*. UNAM.
https://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/Perspectivas_AguaenMexico2022.pdf
- Günther, M. (2010). *Entre el lucro y la desigualdad. Los servicios del agua potable en el Distrito Federal* (pp. 255–282).
- Isch L, É. (2018). El pensamiento marxista y sus implicaciones para la ecología. Apuntes generales. *Revista Economía*, 70(111), 173–186.
<https://doi.org/10.29166/economia.v70i111.1395>

- López Ramírez, M. E. (2024, septiembre 18). *Horizontes -Agua: Nuevas visiones sobre su gestión*. [Digital]. <https://radio.uabc.mx/horizontes/horizontes-agua-nuevas-visiones-sobre-su-gestion>
- Mendoza Gómez, M., Tagle Zamora, D., Caldera Ortega, A. R., Mora-Rodríguez, J., Carreño-Aguilera, G., & Delgado-Galván, X. (2024). Indicadores de la gestión del suministro de agua en zonas urbanas para evaluar su sostenibilidad. *Tecnología y ciencias del agua*, 15, 192–240. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2024-05-04>
- Mexicanos Contra la Corrupción y la Impunidad. (2020). *Los explotadores del agua en México*. <https://contralacorrupcion.mx/explotadores-agua-mexico/>
- Naciones Unidas. (2023a). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023*.
- Naciones Unidas. (2023b). Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Naciones Unidas Derechos Humanos. (2011). *El derecho al agua* (No. 35). <https://www.ohchr.org/sites/default/files/2021-09/FactSheet35sp.pdf>
- Naciones Unidas Derechos Humanos. (2022). *Los derechos humanos al agua y al saneamiento*. Oficina del Alto Comisionado
- Patiño, J. (2025, septiembre 29). *Pozos irregulares en Guanajuato: 369 casos detectados por Conagua desde 2018*. <https://www.am.com.mx/guanajuato/2025/9/29/pozos-irregulares-en-guanajuato-369-casos-detectados-por-conagua-desde-2018-753429.html>
- Pérez de Armiñón, K. (2007). El concepto y el uso de la seguridad humana: Análisis crítico de sus potencialidades y riesgos. *Revista CIDOB d'Afers Internacionals*, (76), 59–77.
- PNUD. (1994). *Informe sobre Desarrollo Humano 1994*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr1994escompletonostat s.pdf>

- Reglamento de los servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Tratamiento para el municipio de León, Gto., Legislation No. 125 (2020).
- Rivas, H., Rodríguez, E. M., Sánchez, M. C., & Ruiz, V. (2025). Acercamientos a la calidad del agua y contribución a la justicia hídrica en espacios periféricos de Latinoamérica. En *Agua y espacios en la periferia (2025)*. Editorial del CIGA. <https://doi.org/10.22201/ciga.9786075874258e.2025>
- SAPAL (Ed.). (2009). *El Agua en León. Un encuentro con el Futuro*. (1a ed.).
- Soto Montes de Oca, G., & Bateman, I. J. (2006). Scope sensitivity in households' willingness to pay for maintained and improved water supplies in a developing world urban area: Investigating the influence of baseline supply quality and income distribution upon stated preferences in Mexico City. *Water Resources Research*, 42(7). <https://doi.org/10.1029/2005WR003981>
- Tagle Zamora, D., & Caldera Ortega, A. R. (2014). Agua, conflictos redistributivos y gobernabilidad: El caso de León, Guanajuato. En *Estado y Ciudadanías del Agua como significar las nuevas relaciones* (pp. 219–246). UAM.
- Tagle Zamora, D., & Caldera Ortega, A. R. (2021). Corporatización de tipo neoliberal en la gestión del agua en México. Lecciones de León, Guanajuato. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 12, 01–41. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2021-02-05>
- Tagle Zamora, D., Caldera Ortega, A. R., & Fuente Carrasco, M. (2019). Normatividad, gestión pública del agua y ambientalismo de mercado en México: Un análisis desde los proyectos políticos (2012–2018). *TECNOLOGIA Y CIENCIAS DEL AGUA*, 10. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2019-02-01>
- Tejado Gallegos, M., & Olmos Pérez, A. (2014). *El derecho humano al agua potable y saneamiento* (CNDH, Ed.). Comisión Nacional de los Derechos Humanos.
- UNESCO. (2018). *Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261605_spa
- UNESCO. (2021). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2021: El valor del agua*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378890>

- UNESCO. (2024). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2024: Agua para la prosperidad y la paz*. United Nations. <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789233002296/read>
- Esqueda, C. (2024, 14 de marzo). Por falta de lluvias, 2023 fue el año más seco para León en los últimos 10 años. Periódico Correo. <https://periodicocorreo.com.mx/leon/2024/mar/14/por-falta-de-lluvias-2023-fue-el-ano-mas-seco-para-leon-en-los-ultimos-10-anos-94653.html>
- Camacho, T. (2025, 26 de agosto). Agua contaminada en Guanajuato afecta a 743 mil personas. Digital Plural. <https://digitalplural.com.mx/estados/guanajuato/irapuato/2025/08/26/agua-contaminada-en-guanajuato-afecta-a-743-mil-personas/?amp=1>
- Redacción. (2024, 19 de febrero). SAPAL anuncia tandeo de agua en 143 colonias de León; cortes serán cada 3 días. Milenio. <https://www.milenio.com/politica/comunidad/tandeo-agua-leon-sapal-anuncia-cortes-en-143-colonias-cada-3-dias>
- Cabrera Franulovich, F. (2024). Gestión de la escasez hídrica: ¿Cuál es el modelo a seguir?; Los casos de Australia e Israel.
- Centro de Promoción de Inversión, Ministerio de Industria, Comercio y Trabajo de Israel. (2014). *Agua: La experiencia israelí*. <https://www.hidrojing.com/wp-content/uploads/2014/01/NEWTechbrochureSPANISH.pdf>
- Fundación vida sostenible. (4 de marzo de 2018). *El futuro del agua pasa por Singapur*. Disponible en <https://www.vidasostenible.org/el-futuro-del-agua-pasa-por-singapur/#:~:text=y%20agua%20desalinizada,-.Captaciones%20locales,conseguido%20ayuda%20de%20sus%20vecinos>
- Gómez, L. G., & Posada, M. J. (2014). Singapur: de un país inviable, a un modelo mundial. *Online Journal Mundo Asia Pacífico*, 3(4), 95-101.
- Irvine, K., Chua, L., & Eikass, H. S. (2014). Los cuatro grifos nacionales de Singapur: Un enfoque holístico para la gestión de los recursos hídricos desde el drenaje hasta el agua potable. *Journal of Water Management Modeling*. <https://es.scribd.com/document/471600391/los-4-grifos-nacionales-de-Singapore>
- Ministerio de Relaciones Exteriores de Japón. (2015). *Japón, el país del agua* (Niponica No. 15). Disponible en https://web-japan.org/niponica/pdf/niponica15/no15_es.pdf
- Nuevo, David. (8 de marzo de 2023). *Las 3 desaladoras más grandes del mundo*. Disponible en <https://www.tecpa.es/las-3-desaladoras-mas-grandes-del-mundo/>
- Örmeci, B. (2015). Un análisis de los recursos hídricos, su uso y tratamiento en Canadá. *AGUA URBANA*, 118.
- Peldman, Nadav. (22 de marzo de 2024). *Israel, potencia ejemplar en el uso del agua. La regulación en Israel fomenta el desarrollo de tecnologías en agua a través de diversos mecanismos, como el apoyo financiero gubernamental para investigación*.

Disponible en <https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/colaborador-invitado/2024/03/22/israel-potencia-ejemplar-en-el-uso-del-agua/>

Sánchez, A. T., & Perevochtchikova, M. (2012). La gestión del agua y el desarrollo de indicadores ambientales en México y Canadá: un análisis comparativo. *Journal of Latin American Geography*, 145-165.