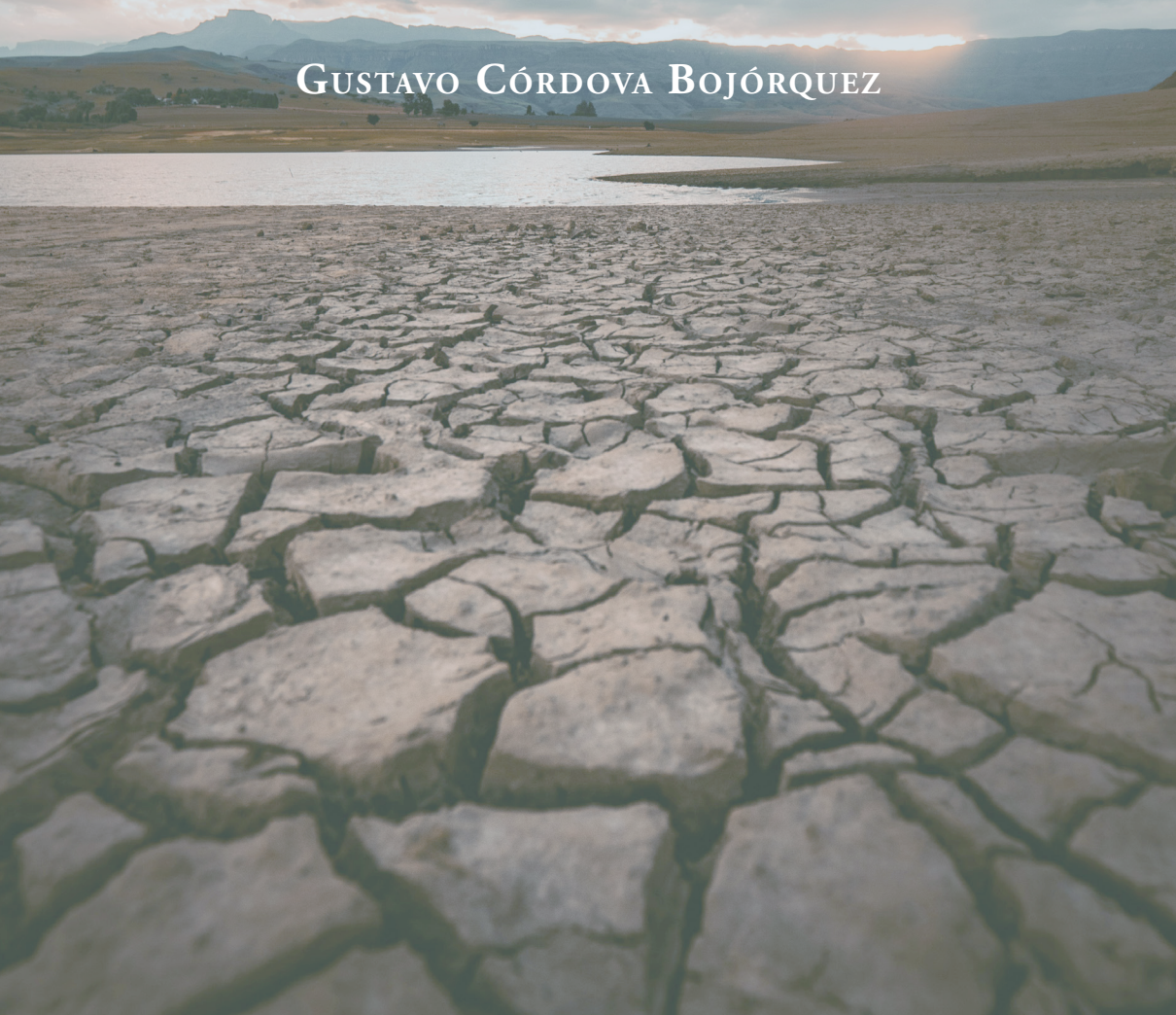


El Colegio de Jalisco • Gobierno de Guadalajara • Gobierno de Zapopan

EVITANDO EL DÍA CERO:

Gobernanza y sustentabilidad hídrica
en el corredor económico Juárez,
Chihuahua

GUSTAVO CÓRDOVA BOJÓRQUEZ



ASOCIADOS NUMERARIOS
DE EL COLEGIO DE JALISCO

Ayuntamiento de Guadalajara

Ayuntamiento de Zapopan

El Colegio de México, A.C.

El Colegio Mexiquense, A.C.

El Colegio de Michoacán, A.C.

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación

Gobierno del Estado de Jalisco

Instituto Nacional de Antropología e Historia

Subsecretaría de Educación Superior-SEP

Universidad de Guadalajara

Roberto Arias de la Mora

Presidente

Ixchel Nacdul Ruiz Anguiano

Secretario General

EVITANDO EL DÍA CERO:

**Gobernanza y sustentabilidad hídrica
en el corredor económico Juárez,
Chihuahua**

GUSTAVO CÓRDOVA BOJÓRQUEZ

Profesor e investigador de El Colegio de la Frontera
Norte, Unidad Ciudad Juárez, gcordova@colef.mx



Esta publicación fue arbitrada por pares académicos, recibida por el Consejo Editorial de El Colegio de Jalisco el día 29 del mes de abril del año 2025 y aceptada para su publicación el día 5 de noviembre del año 2025.

363.6172165 C911e

Córdova Bojórquez, Gustavo

Evitando el día cero: gobernanza y sustentabilidad hídrica en el corredor económico Juárez, Chihuahua / Gustavo Córdova Bojórquez -- 1ª ed. -- Zapopan, Jalisco : El Colegio de Jalisco, 2026

205 páginas : cuadros, gráficas, mapas (blanco y negro) ; PDF -- (Investigación)

Incluye referencias: páginas 183-205

ISBN: 978-968-9732-14-3

1. Abastecimiento de agua - Chihuahua (Estado) - Ciudad Juárez. 2. Abastecimiento de agua - Política gubernamental - Chihuahua (Estado) - Ciudad Juárez. 3. Agua - Distribución - Chihuahua (Estado) - Ciudad Juárez. 4. Desarrollo sostenible - Chihuahua (Estado) - Ciudad Juárez.

Clasificación THEMA: RNFD

© D.R. 2026, El Colegio de Jalisco, A.C.

5 de Mayo 321

45100, Zapopan, Jalisco

Imagen de portada: redcharlie en *Unsplash*

Primera edición, 2026

ISBN: 978-968-9732-14-3

Hecho en México/*Made in Mexico*

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	8
INTRODUCCIÓN	9
MARCO CONCEPTUAL	17
La gobernanza moderna	17
Globalización y desarrollo económico	23
Día Cero, derecho humano al agua y seguridad hídrica	28
Día Cero y escasez	28
Derecho humano al agua	32
Seguridad hídrica	36
METODOLOGÍA	39
Más allá del positivismo	39
Procedimiento metodológico	45
SISTEMA CAMPO Y CIUDAD GLOBAL	57
Desarrollo económico local	57
Sistema hídrico local: superficial y subterráneo	69
Tratado de 1906	69
Agua subterránea	72
Salinización del agua	77
GOBERNANZA HÍDRICA LOCAL	83
Descentralización y participación ciudadana	83
Organizaciones de la sociedad civil	88
Comité hidráulico y comités de desarrollo rural	92
Consejo de administración del organismo operador	99

DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL	103
La ciudad se prepara para la escasez	103
El campo y sus potencialidades económicas	106
El cultivo de la alfalfa	107
El cultivo del nogal	110
Cultivos con baja presión hídrica	117
El cultivo de pistache	117
El cultivo de la granada	121
DERECHO HUMANO AL AGUA	125
Pobreza en el campo y derechos de agua	125
Derecho humano y cobertura del servicio de agua	134
Colonias sin agua y saneamiento	140
Dimensión política	142
Dimensión técnica	144
SEGURIDAD HÍDRICA	147
Planeación e inversión hídrica	147
Tecnificación productiva del campo	153
Regeneración de aguas residuales	158
Desalinización de agua subterránea	163
Eficacia directiva en la ciudad global	166
CONCLUSIONES	173
REFERENCIAS	183

*Dedicado a Valentina Isabela y Aurora Catalina,
dos estrellas que iluminan el firmamento*

AGRADECIMIENTOS

Profundo agradecimiento a El Colegio de la Frontera Norte por estar al centro del apoyo logístico y laboral del autor. A la Comisión Nacional del Agua-Distrito de Riego 009 Valle de Juárez, a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural-Distrito de Desarrollo Rural 04 Valle de Juárez, y a la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez por las facilidades otorgadas para realizar el trabajo de campo. Especial agradecimiento a la Dra. María de Lourdes Romo Aguilar por su lectura final, mapas y sugerencias, y al Dr. Gilberto Lizárraga Bustamante, por su asistencia para el trabajo de campo y gabinete. A El Colegio de Jalisco, especialmente a su Presidente, Dr. Roberto Arias de la Mora, por la confianza depositada en la obra.

INTRODUCCIÓN

El Día Cero significa quedarse parcial o totalmente sin agua en un determinado territorio, es una metáfora para advertir de una situación de fragilidad de los sistemas urbanos y rurales relativos a la sustentabilidad hídrica local. Esta situación debe ser atendida diligentemente por todos los actores y sectores que generan el medio urbano y rural. Ello requiere un esfuerzo de coordinación, de interacción, de colaboración y de intercambio de información, de manera transparente y con lineamientos eficaces y eficientes, emanados desde el Estado y avalados por una sociedad creativa y participativa, esto es, de gobernanza moderna.

Ante este desafío, es importante revisar si la gobernanza moderna se puede articular de forma adecuada para gestionar permanentemente un recurso escaso de uso común en un territorio específico. En un contexto de libre mercado de la economía con intervención de múltiples actores y un Estado consciente de la complejidad hídrica regional, se expone un análisis por medio de las categorías desarrollo económico local, derecho humano al agua y seguridad hídrica para ver las posibilidades de éxito de una gobernanza moderna en el corredor económico Juárez.

En este sentido, la pregunta que acompaña esta investigación es: ¿Hasta qué punto se pueden articular proyectos de gobernanza moderna para evitar el Día Cero en el corredor económico Juárez? Ese llamado Día Cero constituye una preocupación particular para las sociedades en franco crecimiento que se desenvuelven y ocupan regiones áridas del mundo. Por ello, el objetivo general de este trabajo es analizar la gobernanza moderna y la sustentabilidad hídrica en el corredor económico Juárez. Como objetivos particulares se encuentran analizar el desarrollo económico local, el derecho humano al agua y la seguridad hídrica.

El estudio del desarrollo económico, nos permite ver la importancia de un recurso estratégico como el agua para el pleno crecimiento de la economía local y las precauciones que se deberán implementar por los agentes del sector económico para conservar el recurso y evitar el Día Cero; el estudio del derecho humano al agua, nos permite reflexionar sobre la sociedad que tenemos y de las posibilidades reales de caminar por los senderos de la justicia hídrica, en este caso, que todos los actores y sectores actúen de manera responsable para que todos cuenten con cantidad y calidad adecuada del vital líquido para la realización humana; el estudio de la seguridad hídrica, nos da herramientas útiles para estimar los límites del crecimiento local, así como las diversidad de acciones públicas que deben realizarse cotidianamente para evitar el Día Cero.

En este esfuerzo, nos ocuparemos de identificar los elementos que caracterizan el territorio como un espacio de participación multinivel y multiescalar en torno al manejo del agua; la delimitación de las rutas para transitar y mantenerse en gobernanza, es decir, el diseño del modelo ideal y aquellos procesos posibles del objeto de la gobernanza como son los espacios de diálogo y el eventual diseño y seguimiento de políticas públicas, y el entendimiento de los roles de los actores sociales donde es importante el liderazgo, el empoderamiento y el capital social.

La investigación se centra en el corredor económico Juárez, que abarca los municipios de Juárez, Guadalupe y Praxedis G. Guerrero en el norte de Chihuahua, que corresponde a la Unidad de Planeación 14 Juárez-Bravo-Chihuahua y, a su vez, pertenece a la Región Hidrológica Administrativa VI Río Bravo que establece la Comisión Nacional del Agua (Conagua). En este corredor hay cuatro asuntos generales que afectan la sustentabilidad hídrica y que no debemos dejar de observar, por lo tanto, incrementan el riesgo de caer en el Día Cero: 1) la competencia campo-ciudad global por el agua; 2) el manejo inteligente del recurso hídrico para potenciar el desarrollo económico local; 3) la pérdida progresiva del derecho humano al agua para aquellas personas que están perdiendo sus concesiones o asignaciones de agua en el campo, y los que no alcanzan el mínimo de agua para desarrollar sus actividades cotidianas en la ciudad global; y, 4) la inseguridad hídrica provocada por el derroche de agua tanto en el campo como en la

ciudad global y la no consolidación de esquemas de gobernanza del agua a nivel del corredor económico en cuestión.

La competencia campo-ciudad global se refleja en que el campo consume 57 % del agua del corredor económico, especialmente por el sector agrícola, y apenas aporta 3.6 % del Producto Interno Bruto (PIB) a la economía local (GTI, 2023). La riqueza se genera entonces, por los sectores industrial, comercial y de servicio que están concentrados, según Karl Popper (2023), en “la acumulación originada en la competencia” (p. 381)¹. Por lo tanto, es de esperarse el reclamo de agua para el desempeño óptimo de un amplio sector empresarial de manufacturas para la exportación y para dotar del líquido a una población en franco crecimiento que exige a las autoridades del agua, mantener un sistema hídrico de vanguardia, al tiempo que se compromete el derecho humano al agua y la seguridad hídrica.

Esta problemática va más allá del poder del Estado y de las intenciones del mercado de la economía, se necesita sumar a todos los involucrados que generan un territorio, por lo que necesariamente se debe seguir potenciando el poder que ejercen actores contemporáneos en un contexto cultural y social acorde con la era de la información y comunicación, por cierto, muy alejado de aquellos contextos con sociedades industriales atomizadas por la técnica y la racionalidad económica. De esta forma, tres esferas de poder: Estado, mercado y sociedad civil, en igualdad de circunstancias, establecen la ruta de comunicación, legalidad e institucionalidad por donde transitarán eficazmente para lograr una gobernanza moderna y eventualmente alcanzar altos niveles de sustentabilidad hídrica y, con ello, evitar juntos el Día Cero.

La potenciación del recurso hídrico para el desarrollo económico local, está funcionando bien en la ciudad, pero no así en el campo. Mientras que en la primera se están haciendo inversiones importantes en términos de fuentes de abastecimiento, distribución de agua potable, alcantarillado, tratamiento del agua residual y distribución

1 Karl R. Popper cita a Marx, en un razonamiento profético, al hablar del destino del capitalismo de una riqueza creciente en las manos de diversos capitalistas y de la clase capitalista, así como del aumento de la miseria de los trabajadores por el mismo modelo, donde “el capital total aumenta mucho más rápido que los beneficios” (Popper, 2023, p. 398).

del agua residual en el sistema urbano, en el campo se sigue agotando la infraestructura y equipamiento construidos; la producción se basa en cultivos que consumen altas cantidades de agua sin ningún control por parte de las autoridades y, además, con pocas oportunidades de dialogar este tipo de asuntos en foros más amplios fuera del círculo de autoridades del ramo y los pocos productores que quedan.

En cuanto a la pérdida progresiva del derecho humano al agua para una vida digna, por un lado, se arrastra con la decadencia de la zona rural por el desorden que imponen las transacciones y mal uso de concesiones o asignaciones de agua, que ha empobrecido a muchos productores del campo y, por otro lado, se sigue arrastrando el problema de suficiencia de agua en las colonias o zonas urbanas sin servicio de agua y saneamiento del corredor económico. Aunque se valora el esfuerzo que se hace desde el gobierno local para paliar estos dos asuntos, se presume una descoordinación y baja colaboración entre los actores principales relacionados con esta problemática.

Sobre la inseguridad hídrica, el derroche de agua en el campo y la ciudad, y la no consolidación de una gobernanza eficaz, es síntoma de la falta de respuesta efectiva de los usuarios tanto del campo y de la ciudad global. Varios proyectos de optimización del recurso hídrico en el campo han resultado fallidos, otros han tenido impacto positivo, pero falta la coordinación, la colaboración e intercambio de información entre liderazgos visibles que sigan permitiendo llegar a consumos óptimos y proyectos a futuro de gran envergadura como la desalinización del agua de los acuíferos.

Conceptualizando las tres categorías de análisis, se pueden resumir en lo siguiente: el desarrollo económico local se orienta a alcanzar una mayor productividad y calidad reduciendo las externalidades para competir en el mercado global (Morales, 2017; Ortiz y Alejandre, 2020; Pérez, 2009), por lo tanto, la interacción de actores del sector productivo y gubernamental es decisiva para efectos de una buena gobernanza; el derecho humano al agua, tal como se consigna en el artículo cuarto constitucional de la República mexicana, tener agua en cantidad y calidad suficiente y al alcance de todos es responsabilidad de los mismos actores que generan el territorio, y la seguridad hídrica, como la capacidad de una población para salvaguardar el acceso sostenible al agua de manera responsable (ONU, 2023; Tzatchkov y

Rodríguez, 2022), requiere de mecanismos de diálogo y los consensos para sostener un sistema hídrico cambiante.

El desarrollo económico local apunta hacia la regulación de cultivos perennes con alto valor comercial pero con gran consumo de agua y hacia el suministro seguro de agua de buena calidad a la industria y al comercio. El derecho humano se dirige al rescate de pequeños productores del campo para que sigan aprovechando el agua heredada por generaciones y a aquellos habitantes de la periferia de la ciudad que no cuentan con agua segura y asequible todavía. La seguridad hídrica, por su parte, se dirige a la planeación oportuna y financiamiento, la tecnificación y modernización del campo, la discusión sobre nuevas fuentes de abastecimiento como el agua desalinizada de los acuíferos y la regeneración efectiva de agua tratada. Todo lo anterior requiere de la participación oportuna de actores dispuestos a mejorar, innovar, transformar su entorno mediante la interacción constante y establecimiento de nuevos patrones legales e institucionales para asegurar un recurso escaso.

Con base en este esquema, esta obra aporta los elementos para establecer una reflexión amplia sobre la gestión hídrica pasada, presente y lo que podría constituir una salida al Día Cero, adaptado a condiciones cambiantes de tipo social, cultural, económico y ambiental. Se combinan en esta investigación, datos estadísticos, experiencias y sentimientos de los actores sociales que generan el territorio en materia hídrica.

Entre los principales resultados de la investigación, se observa una incipiente gestión hídrica por parte de las tres esferas de poder bajo esquemas de gobernanza moderna, a pesar de que la sociedad civil, el Estado y el mercado son tomados en cuenta explícitamente en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley del Agua del Estado de Chihuahua, tratados internacionales, y otros tantos ordenamientos jurídicos y prácticas de gestión hídrica donde se involucran actores diversos, por lo que hay una clara disposición legal por anteponer el interés local por los intereses extranjeros².

2 Hay varias posturas académicas que sostienen que el poder lo tienen los dueños del capital financiero global sobre la formulación e implementación de políticas públicas nacionales y subnacionales (Bauman, 2001, 2011; Beck, 2019; Bustos *et al.* 2014; Cohen, 1998; Ianni, 2004).

Interesa especialmente ver si el Estado mexicano sigue manteniendo su eficacia directiva sobre el recurso y, en todo caso, cómo articula a una pluralidad de actores para superar obstáculos como el Día Cero. Es decir, si se mantiene una matriz Estado-céntrica, “más homogénea y estrecha en cuanto a los intereses sociales que preserva con su intervención” (Osorio, 2014, p. 194). Lo cierto, es que se configuran necesariamente nuevas relaciones de poder que no hemos podido dimensionar eficazmente desde la ciencia. De manera concreta, la interrelación campo-ciudad (Barragán-Ochoa, 2023) y su posible coexistencia (Galindo y Delgado, 2006), el desarrollo económico desde abajo hacia arriba del sistema económico, el impacto en las comunidades al vivir sin agua, o bien con agua, pero sin oportunidades para sacar el máximo provecho al recurso y los esfuerzos coordinados para asegurar un recurso escaso.

El modelo de gobernanza que interesa poner a consideración de los lectores, se apeg a al manejo interactivo del agua dado por comunidades locales que se hacen responsables de su desarrollo (Ostrom, 2000; Shiva, 2007) con apego a libertades económicas, sociales y políticas para “mejorar y enriquecer la vida que puede llevar la gente” (Sen, 2000, p. 19) y, en especial, la creatividad que puedan desarrollar los actores sociales en el siglo XXI encaminadas hacia “una reflexión y a una acción ética y democrática” (Touraine, 2023, p. 224). Vandana Shiva va en este mismo sentido y se enfoca en el autodesarrollo para enfrentar eficientemente, otras problemáticas globales como el cambio climático y la escasez del agua³.

Hasta ahora, los planes o programas nacionales, estatales y municipales sobre el agua, como el Plan Nacional Hídrico 2025-2030 (PNH) y diversos planes y programas de las entidades federativas, donde se incluye al estado de Chihuahua, se encaminan titubeantes hacia la incentivación de la gobernanza como mecanismo de referencia para establecer los lazos necesarios entre redes de actores y sectores

3 “Los pobladores de Swadhyaya (India), están en favor del bhakti, el principio de actuar voluntariamente, y creen en una colaboración del 100 %. Durante la sequía del año 2000, los pueblos de Swadhyaya no se quedaron sin agua. Mediante el trabajo voluntario y su compromiso con el principio bhakti, los lugareños han creado una alternativa a las soluciones ajenas, intensivas en capital, para la escasez de agua” (Shiva, 2007, p. 134).

involucrados en la gestión pública del agua. El PNH establece un proyecto de sustentabilidad hídrica con una inversión importante en la Unidad 3 del Distrito de Riego 009 Valle de Juárez para aumentar la eficiencia hídrica y dotar de más agua a la ciudad, con un mecanismo que intenta involucrar a actores locales con responsabilidades concretas, de allí la importancia de dimensionar el mecanismo de gobernanza que pudiera funcionar mejor en estas latitudes.

Es necesario, entonces, seguir esta veta de la gobernanza que se ha planteado formalmente desde 1992 con la Ley de Aguas Nacionales (LAN), su modificación de 2025, y la nueva Ley General de Agua (LGA) de 2025, que se basan, entre otras figuras, en los Consejos de Cuenca como referente de un modelo de gobernanza de primera generación o normativa. A más de treinta años de la implementación de la LAN y su estandarte, la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), es justo ir más allá y adentrarnos en un modelo de gestión del agua más analítico que penetre las estructuras burocráticas y abra las puertas para generar y evaluar políticas públicas de gran impacto para alcanzar la sustentabilidad hídrica.

Con base en lo anterior, se diseñó una investigación de tipo cualitativa donde se privilegia lo que piensan, dicen y hacen los principales representantes de la gestión de desarrollo económico, social y ambiental relacionados con el recurso hídrico. En esta dinámica, una serie de entrevistas revela datos que representan las intenciones de los actores públicos y privados, y que pocas veces se toman en cuenta al establecerse planes y formas de manejo hídrico que, en el mejor de los casos, obedecen a distintos agentes que actúan por separado y no a formas de gestión con participación continua de una pluralidad de actores con metas comunes y con posibilidad de distribuir ciertas responsabilidades.

El trabajo se divide en siete capítulos. El primero es el marco conceptual que expone lo relacionado con la globalización y el desarrollo económico, asimismo remarca los conceptos de escasez, derecho humano al agua y la seguridad hídrica. El segundo capítulo expone la metodología y el concepto de gobernanza como objeto de estudio, la alternativa al positivismo y el procedimiento metodológico respectivo. El tercero, es contextual relativo al corredor económico y presenta el estado de la cuestión sobre el desarrollo económico local, los nuevos

retos hídricos y sociales, el sistema hídrico local en materia de agua superficial y subterránea, y la salinización del agua. En el cuarto capítulo se hace un análisis de acciones relacionadas con la gobernanza hídrica local a partir de la implementación del llamado modelo neoliberal con la descentralización y participación ciudadana, la organización civil de corte transfronterizo, el comité hidráulico y las unidades de riego y el consejo de administración del organismo operador de agua de Juárez. En el quinto, se examina el desarrollo económico local, en términos hídricos, en los temas: la ciudad se prepara para la escasez, el campo y sus potencialidades económicas, y los cultivos de baja presión hídrica. El sexto capítulo analiza el derecho humano al agua en el corredor económico, observando la pobreza en el campo y las colonias con servicio de agua y saneamiento en la ciudad. En el séptimo se lleva a cabo una revisión sobre la seguridad hídrica en el corredor económico con la planeación e inversión hídrica, la tecnificación productiva, la regeneración de aguas residuales y la eficacia directiva desde la ciudad global. Al final se vierten las conclusiones de la obra con una reflexión ampliada sobre la pregunta de investigación.

MARCO CONCEPTUAL

LA GOBERNANZA MODERNA

La gobernanza moderna se relaciona con el buen gobierno, el cual es alentado por una constelación de actores no gubernamentales que se sienten cómodos cuando hay eficacia directiva en el gobierno. No obstante, debido a la complejidad y diversidad de intereses locales y globales, los gobiernos, de cualquier orden, son incapaces de resolver por sí solos el acertijo que representa el Día Cero o la no sustentabilidad hídrica y, por tanto, la gobernanza moderna que implica el consenso en asuntos públicos.

La eficacia directiva, la cual se refiere a cumplir, entre otras cosas, con metas pactadas entre actores sociales para el desarrollo económico, el derecho humano al agua y la seguridad hídrica sugiere una situación emergente que solo es posible lograr con la combinación de lo público y lo privado por medio de expresiones de regulación, dirección y producción de políticas, de manera colaborativa (Kooiman, 1993). A diferencia de la gobernabilidad en la que el Estado tiene el control y la responsabilidad de tomar decisiones respecto a una problemática como el agua, la gobernanza alude a un sistema de gestión en la que la participación de la sociedad en su conjunto es inherente a la estructura de gobierno (García *et al.*, 2015).

Queda claro en este paradigma, que surge a finales del siglo xx, que no hay una pérdida de control estatal, sino más bien un cambio en su forma de gobernar sociedades inmersas en la modernidad, donde no solo ejerce una función de legitimación de todos los procesos políticos que ocurren en una demarcación política, sino que a menudo este paradigma facilita la atención a la emergencia de varias formas de manejo de situaciones, incluso catastróficas. Una

de ellas es la autoorganización reflexiva de actores independientes y se ajusta constantemente con base en la reciprocidad, el diálogo y el intercambio de recursos (Jessop, 2003). Gracias a esta perspectiva se ha podido superar, en algún grado, aquel modelo burocrático de Max Weber que no hace diferencia del poder y de la política, y mejor llama a la obediencia (Guzzini, 2016), por un modelo de gobierno abierto a la pluralidad de ideas y al trabajo en red de otras esferas de poder, como son la sociedad civil y el mercado (Sørensen y Torfing, 2004).

En este proceso se construyen nuevas relaciones de poder (Beck, 2019), alejadas de aquello inconveniente como la subordinación entre esferas de poder, como podría ser la esfera del mercado sobre la esfera del Estado (Ianni, 2004); no obstante, la gobernanza moderna no puede establecerse cuando las relaciones de poder son desiguales, como en Estados nacionales totalitarios. Debe haber un constructo social plural que tiene como punto de partida la mejora para beneficio general. Aquí el Estado puede que no alcance a tener el control y responsabilidad de una determinada situación y, en cambio, decida atender un proceso de cogestión con otros actores, y/o el trabajo con redes interdependientes y autónomas⁴.

En México se ha instalado un tipo de gobernanza moderna tendiente a la cooperación e intercambio entre diferentes actores sociales. Desde hace tres décadas, se consolida este viraje gracias a cuando menos cinco factores fundamentales: a) una apuesta a la democracia participativa o democracia de segunda generación (Labastida, 2000), una vez superada la democracia procedimental; b) los cambios estructurales profundos en el estado político-administrativo con la reforma al artículo 115 constitucional, que reconoce al nivel de gobierno municipal con autonomía y con gran poder de decisión para atender servicios básicos como el agua y autorizar el uso de suelo; c) el avance en la gobernanza corporativa que genera confianza en inversionistas (Hernández, 2012; Rocha, 2011), donde se practica por definición, la deliberación y el consenso y se facilitan emprendimientos conjuntos con el sector gubernamental (Asociaciones Público-Privadas, APP); d) una sociedad civil fortalecida

4 “Las redes de gobernanza aparecen cuando hay autonomía de los agentes y una rendición de cuentas atenuada con el desvanecimiento de las fronteras Estado-sociedad” (Rhodes, 2003 citado en Navarrete, 2018).

que participa activamente en los juegos de poder e incluso en el diseño y evaluación de políticas públicas (Córdova y Romo, 2022) y e) el déficit en las finanzas públicas que ha limitado, en gran medida, la acción de un gobierno centralizador (Cuevas y Chávez, 2007). Sobre esto último, el presupuesto asignado a la Comisión Nacional del Agua en 2024, apenas rebasó los 45,000 millones de pesos, cuando en realidad se estima que se necesitan 90,000 millones de pesos para atender el rezago (Aneas, 2024; Hernández, 2024).

Gracias a estos cambios, la gobernanza se ha podido posicionar tanto en el sector público como en el privado que incluye a la sociedad civil en torno a problemas del desarrollo. En este proceso participativo, se han tenido que ir adecuando los marcos legales e institucionales, pero en especial, se ha avanzado en las conciencias de los actores sociales la idea de poder realizar objetivos públicos gracias a la deliberación y su eventual consenso⁵.

El caso que nos ocupa llama a establecer una gama amplia de posibles análisis de esa interacción pública cotidiana. Esto lleva estudiar con detenimiento la gobernanza normativa y la analítica. La primera impera, de alguna manera, desde 1992 con la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales (LAN). En ella se promueve la deliberación pública, el consenso entre actores diversos, se establecen formas de planificación y gestión de las dinámicas territoriales con innovación, donde cada actor “asume cuál debe ser su papel en su consecución” (Farinós, 2008, p. 14).

La segunda, privilegia la actuación de actores específicos y donde cada participante es conocedor y poseedor de un cierto poder que es dotado por la emergencia y coyuntura que, una vez alcanzado un cierto nivel de simetría en las relaciones de poder, se podría pensar en una influencia verdadera que cuestione el marco legal e institucional

5 Algunos ejemplos ayudan a comprender el avance al respecto. La gobernanza que se ejerce en la mayoría de los institutos locales de planeación, donde el estado cede en gran medida las funciones de rector para que otros actores participen de la cosa pública (Córdova y Romo, 2022; Demerutis, 2018); la gobernanza para la gestión integrada de recursos hídricos que orienta el desarrollo de políticas públicas, a través de una conciliación entre el desarrollo económico y social, y la protección de los ecosistemas y la gobernanza transfronteriza del agua y el medio ambiente, atendiendo la dinámica de actores entre dos países vecinos (Córdova, 2014b, 2018).

imperante y, eventualmente, sea parte de la formulación y evaluador de políticas públicas (Campo-Ramírez, 2022; Chávez-Becker, 2021; Martínez y Martínez, 2021; Rosas-Ferrusca *et al.*, 2012).

En este último proceso, los participantes son más analíticos, por lo que siguen cuestionamientos relacionados con el funcionamiento, desarrollo y regulación de las redes de gobernanza y metagobernanza, que significa la organización de la autoorganización (Chávez-Becker, 2021). Además, la gobernanza de segunda generación, como también se le llama, se adentra en los “espacios de gobernanza en clave de eficiencia técnica, desempeño organizacional, autoorganización, racionalidad y/o legitimidad democrática” (Chávez-Becker, 2021, p. 79).

De esta manera, las nuevas formas de estudiar un territorio, requieren de una nueva forma de ver al poder. Los Estados nacionales y sus instituciones democráticas, se encuentran sujetas al escrutinio cotidiano por un público atento de su desempeño; por ejemplo, el Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez, revisa detenidamente el uso de los ingresos en obra pública hídrica, se consigna en actas oficiales y se transmiten en vivo, por redes sociales, las sesiones de cara a la opinión pública.

En este punto hay que señalar que el poder, que es la base de cada actor para actuar, no se localiza en un solo lugar y es difícil descubrir dónde se esconde o cómo se comporta. Dice Manuel Castells que “está repartido en todo el ámbito de la acción humana” (Castells, 2012, p. 39) y es un buen punto de partida para lo que se pretende en esta investigación. Cada movimiento que se haga tiene responsables que están sujetos a sanciones, en caso de que se salgan de una directiva o se omita o viole la ley.

Sobre esto, vale la pena señalar dos casos interesantes donde se pueden ver con mayor nitidez estos procesos de gobernanza. En primer lugar, los consejos consultivos, consejos deliberativos y juntas de gobierno de composición mixta gobierno y sociedad, que guían la acción pública de los institutos de planeación municipal en México, resultaron ser claves en la definición de políticas públicas urbanas y metropolitana (Córdova y Romo, 2022). Por otro lado, el Observatorio Ciudadano Integral de Los Cabos, Baja California Sur, donde un grupo de ciudadanos, siguiendo la norma internacional ISO-18091 para gobiernos locales, se adentran en el gobierno municipal directamente

con funcionarios para guiarlos hacia un mejor desempeño. La directora de dicha organización lo expone así:

Nosotros somos una asociación civil que queremos mejorar la ciudad, con el objeto de evaluar el desempeño municipal con la norma ISO-18091 y en especial el Anexo A de esta norma. Nuestra misión es incidir en la política pública local para mejorar la integridad del gobierno para tener gobiernos confiables y ciudadanos confiables [...] ya hicimos un diagnóstico cero para la administración entrante que parte del diagnóstico del último gobierno y de aquí partimos con el nuevo gobierno. De esta manera, fomentamos transparencia e incidimos en el desempeño de la administración entrante (Directiva de Observatorio Ciudadano Integral, comunicación personal, 6 de junio de 2019).⁶

De esta forma, la gobernanza es más un medio que un fin, por eso es volátil a la hora de dimensionarla y consignarla, y más cuando se suma el interés por evaluar su calidad, como “calidad de la gobernanza” (Chávez-Becker, 2021, p. 80). Por ejemplo, la calidad institucional es relevante, ya que de esta depende el desempeño y la estabilidad de los gobiernos en el contexto de democracia liberal. Como lo establece Cristina Zubriggen: “La calidad institucional se concibe y mide según se fortalezcan las instituciones que respalden una economía de mercado, que protegen los derechos de propiedad, fomenten el espíritu empresarial, atraigan las inversiones y aumenten la productividad, en un contexto de estabilidad política, previsibilidad jurídica, eficacia de los tribunales y de la burocracia (2011, pp. 39-64).

Un aspecto relevante de esta tendencia es la relatividad y subjetividad con que se lleven los procesos de gobernanza, pues al margen de la gobernanza normativa de primera generación, en esta dinámica el reto es mantener la cohesión grupal o “asimilarse a un grupo” como lo plantea Beck (2002, p. 10) o ejercer de manera individual ese poder que ahora se le ha conferido. Otro problema que hay que definir, es el grado de racionalidad en la acción pública a desarrollar en el marco de la gobernanza moderna.

⁶ En enero de 2025, hubo un acuerdo con el gobierno municipal entrante para seguir los trabajos y aplicando el Anexo A de la ISO-18091 con apoyo de la Fundación Internacional para el Desarrollo de Gobiernos Confiables, liderada por el doctor Carlos Gadsden Carrasco (Díaz, 2025).

Generalmente se parte de un marco constitucional con base en la tradición de cada país que debe respetarse a ultranza, ya que refleja la voluntad general;⁷ sin embargo, como dicen Evans y Reid (2016), las posiciones altamente racionales no abonan por sí solas a problemas de territorios que por definición son complejos, por lo tanto, se debe y puede cuestionar la pertinencia de algún precepto constitucional en el entendido que, en este escenario, cabe la posibilidad de una reforma constitucional. La reforma al artículo 4 constitucional en el año 2011 en México y la Ley General de Aguas de diciembre de 2025, se hicieron para advertir del atraso en materia del derecho humano al agua, especialmente para observar con detenimiento la seguridad hídrica en el campo y la ciudad.

Kayser (2020, p. 75), estudioso de procesos campo-ciudad en Europa, nos da la pauta y expone: “las fuerzas productivas agrícolas se integraron a una red deslocalizada abierta a la economía mundial”. De igual modo, los tres municipios en cuestión y sus localidades, no se pueden ver aisladamente, sino que pertenecen a un continuo, en este caso, el corredor económico Juárez, lo cual trasciende esquemas legales e institucionales que obligan a contar con el amparo constitucional para ser eficaces en la sustentabilidad hídrica local. En este caso, los actores sociales involucrados en la gestión del agua deben partir, ante todo, desde el derecho humano al agua.

Finalmente, recalcar que el objeto de la gobernanza atiende cuestiones complejas como la dignidad humana y el derecho al agua. Un recurso hídrico asegurado por el esfuerzo colectivo y que, eventualmente brinde, entre otras cosas, paz y tranquilidad a todos los habitantes de un territorio, gracias a diferentes fuerzas jalando para un mismo lugar, es un asunto difícil de comprender, ya que ahora se “exige respeto más real a la dignidad de todos los seres humanos” (Touraine, 2011, p. 16) y no simulación, como tantos programas y proyectos que la autoridad promueve sin resultados, propiciando con ello la desconfianza y la baja participación pública.

7 John Rawls, es enfático al respecto y establece que: “los valores políticos que realiza un régimen constitucional bien ordenado son valores muy grandes, que no se pueden superar fácilmente y los ideales que expresan no se pueden desechar a la ligera” (Rawls, 1995, p. 208).

La gobernanza es, al final de cuentas, un proceso amplio de inclusión y transformación y dirección consensuada (Aguilar, 2006, 2010), ya que se acompaña de actores que mediante el diálogo y la colaboración van definiendo políticas públicas eficaces, en especial en las fases de la formulación y la evaluación de esas políticas. Aquí el Estado guarda un papel discreto, abierto y da pie, entre otras cosas, a figuras nuevas en el campo territorial, como las “coaliciones de actores transformadores” (Molina *et al.*, 2023, p. 138).

GLOBALIZACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO

El corredor económico Juárez adquiere notoria relevancia por estar junto al mercado más grande del mundo, lo que le confiere interés nacional, local (subnacional), binacional e internacional. Es parte importante del mundo e imaginación occidental de justicia social y cuidado del medio ambiente (Mollard, 2015), y guarda una alta interdependencia con otros territorios envueltos en el comercio transfronterizo de bienes y servicios, de tecnología y de flujos de inversión, personas e información (Peterson Institute, 2022).

Esta situación hace que se rompa fácilmente la unidad de cualquier Estado nacional y con ello “se establezcan nuevas relaciones de poder”, como afirma Ulrich Beck (2019, p. 43), pero ahora enfocadas en producir mercancías para el mercado global, a costa de los esfuerzos locales para conservar los recursos naturales como el agua. En este escenario, vale la pena establecer referencias que expliquen este fenómeno de poderes extraterritoriales y extranacionales (Castillo, 2020; Dorn y Hafner, 2023; Llanos-Hernández, 2010; Ramírez, 2023; Raoof, 2011).

En este trabajo se reconoce como fruto de la modernidad la libertad de cada quien para expresarse y actuar con base en la conciencia y responsabilidad individual y colectiva (Touraine, 2011) y, por ello, mantener un criterio amplio para conocer las diversas posiciones de actores, a veces son radicales, especialmente cuando se atienden los extremos del problema hídrico. Por un lado, la postura de los “estrategas” del mundo económico global y, por otro, la postura de actores arraigados a un territorio.

La oposición es nítida en asuntos del agua, cuando los estrategas, montados principalmente en una dimensión objetiva, ven al recurso

hídrico solamente como mera mercancía útil para sostener la productividad, mejorar la cadena de suministros y llegar oportunamente a los consumidores de cualquier parte del mundo. Los segundos, los arraigados, montados principalmente en una dimensión subjetiva, ven mermadas sus capacidades locales y trastocado su derecho humano al agua por la escasez que provoca la intervención desde el exterior.

En esta nueva estructura sistémica internacional, muchos aseguran que los actores sociales nacionales son incapaces de “alterar la posición hegemónica del centro” (Saxe-Fernández y Brugger, 1999, p. 291), por lo que las interrelaciones de carácter social, económico y ambiental cobran relevancia para mantener posiciones importantes desde lo local. Esta extraña dictadura, como la llama Viviane Forrester, donde “adaptarse es la consigna a un hecho consumado” (Forrester, 2004, p. 21), en términos económicos y políticos y justificado por la “internacionalización de la producción y distribución económicas” (Saxe-Fernández y Brugger, 1999, p. 293), sin duda fortalece aquella vieja idea de la mano invisible alentada por la vigilancia de burocracias internacionales de posguerra, como el Banco Mundial, El Fondo Monetario Internacional y la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, quienes se “dedican a sanear, orientar y mover a las economías nacionales y a la economía internacional” (Ianni, 2004, p. 60).

Al mismo tiempo, los Estados nacionales, pierden poder “delegándolo a entidades políticas subestatales, regionales, provinciales y locales” (Huntington, 1997, p. 37). En el caso particular, seremos testigos de un creciente poder y autonomía por parte de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Ciudad Juárez, pero sin saber canalizar ese poder para una estrategia de sustentabilidad hídrica y gobernanza moderna. Tal vez solo se alcance a ver el cumplimiento con lo que el mercado global solicita: una ciudad competitiva y productiva con un sistema de agua óptimo.

Al margen de estas tendencias, existe una sociedad red que genera propuestas para conservar los recursos naturales y, si acaso, articula sus demandas al Estado para trabajar juntos en pro de la sustentabilidad hídrica. El español Manuel Castells señala que esas redes “transmiten al Estado-nación las aspiraciones, demandas y objeciones de la sociedad civil” (Castells, 1999b, p. 300), lo cual da esperanzas para que se generen proyectos relativos al agua desde esa misma sociedad red.

En este punto, el mismo autor dice que el Estado-nación no es capaz de resolver este tipo de demandas y cita a Jurgen Habermas para calificar la situación como un problema de legitimación (Habermas, 1998), por lo que se ve obligado a descentralizar su poder a las instituciones políticas locales y regionales, donde actores de carne y hueso se manifiestan abiertamente sobre problemas cotidianos como el agua, de un mundo que genera mucha incertidumbre en ellos.

El aporte de Habermas es magnífico, pues advierte de aspectos de la vida que el capitalismo no observaba, como el equilibrio ecológico y el antropológico, dos aspectos de la vida que solo un ser humano consciente de lo que pasa en su interior y a su alrededor, puede poner en la mesa de discusión pública. De este modo, Habermas expone al actor de la era global de esta manera:

Mientras se mantenga una forma de socialización que introduzca la naturaleza interior dentro de una organización comunicativa de la conducta, resulta inconcebible una legitimación de normas de actuar que garantizaría la aceptación inmotivada de decisiones: el motivo para mostrar conformidad hacia un poder de decisión todavía indeterminado en cuanto a su contenido es la expectativa de que él ha de ejercerse en concordancia con normas de acción legítimas. Y el motivo último de la aquiescencia es la convicción del sujeto de que, en caso de duda, podrá ser convencido discursivamente (Habermas, 1998, p. 61).

Se tiene así a una sociedad global dotada de mucha información sobre sí misma y de su entorno, e influida por otros tantos actores que buscan acomodo en un mundo conflictivo (Habermas, 1999). Esto marca la pauta para considerar a la sociedad civil con poder de acción y, con ello, la posibilidad de presentarse a la lucha contra los poderes estatales y del mercado, para generar y desarrollar territorios a su antojo (Castells, 2018; Fernández-Santillán, 2018; Giddens, 2001; Ostrom, 2015; Touraine, 2011).

Desafortunadamente ha ganado más terreno la propuesta liberal donde los dueños de capital “sin lugar fijo en el espacio” (Castells, 1981, p. 12), han acumulado capital y poder suficiente como para no reparar en daños locales, ya que pueden cambiar sus emporios productivos, donde haya oportunidad de acumular capital sin complicaciones que

atañen al ámbito local. Lo que se observa con el modelo liberal es la extensión de la brecha entre ricos y pobres; entre grandes terratenientes y aquellos despojados, voluntaria o involuntariamente, de sus tierras y sus derechos de agua; entre quienes tienen agua en abundancia y los que no reciben ni siquiera los 100 litros persona por día que indica la Organización Mundial de la Salud. He allí uno de los inconvenientes de este tipo de modelos económicos.

La globalización ha alterado sobremanera las relaciones de poder. Ahora el poder no está fijo en una entidad pública o privada, se encuentra girando alrededor del mundo y con ello puede influir en un territorio. No obstante, la resistencia a aceptar ese poder global, todavía lo vemos en el ámbito político partidista de algunos países. Está el ejemplo de la empresa multinacional Constellation Brand, una empresa cervecera de Nueva York que intentó sin éxito instalarse entre los años 2015 y 2019 en Mexicali, Baja California, México. La cancelación de la instalación no fue una razón técnica, como lo hacen ver algunos autores que aluden al déficit hídrico y a la falta de consenso público local (Cortez, 2020; Gallardo y Cortez, 2022), sino de una red de oposición nacional al poder impersonal de la globalidad, la cual ha sido alentada por el gobierno federal mexicano para mostrar que el poder del Estado nacional sigue estando firme como siempre.

Lo cierto es que las redes tienen mucha capacidad para sumar nuevos actores, para organizar a la sociedad y son eficaces a la hora de resolver o afectar conflictos territoriales. El avance de la tecnología y las comunicaciones es vertiginoso y ha cambiado la perspectiva política. Los tres rasgos fundamentales de las redes son: su gran flexibilidad dependiendo del entorno, la adaptabilidad (expansión y reducción) y la capacidad de supervivencia “al no poseer un centro y ser capaces de actuar en una amplia gama de configuraciones” (Castells, 2012, p. 49).

Por ejemplo, los sistemas productivos se han ajustado a ciertas redes comerciales y de consumo con eficacia y, en especial, se han observado nuevas formas para mantener el equilibrio ecológico y la protección del ambiente local y global al mismo tiempo. La Cumbre de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992 es alentadora para quien cree que puede haber una armonía entre sociedad, economía y medio ambiente, ya que se establece el término “solidaridad mundial” (principio 7), se remarca la soberanía en el manejo de sus recursos naturales de cada

país (principio 3) y se establecen los arreglos multilaterales para cuidar el medio ambiente (principio 12).

Estos principios de carácter internacional nos indican, efectivamente, que los países siguen siendo soberanos, pero inmersos inexorablemente en relaciones globales de intercambio y negociación para ser parte de la economía mundial. Lo cierto es que esa soberanía se ve constantemente vulnerada por los embates del capital global, no obstante, se debe reconocer que “los Estados nacionales son los mediadores entre las empresas multinacionales que dominan el proceso de crecimiento económico y las comunidades locales” (Castells, 1981, p. 26).

En México se busca ser parte de las series de transacciones globales y de las disposiciones que siguen aquellos países con alto desarrollo económico. De allí que se siguen estrategias que han dado resultado en esos países. En ese afán de estar integrados a lo global adoptamos el modelo francés de gestión hídrica por cuencas⁸. De esta manera, se ha entrado al juego global con pretensiones de éxito y, además, afiliados al bloque económico de Norteamérica, que junto con los bloques llamados Unión Europea y Área de Libre Comercio del Asia del Sur, representan en su conjunto, cerca de 47 % del Producto Interno Bruto mundial (CEMERI, 2023).

El Estado mexicano entiende el trabajo regional⁹ y en 1994 firma el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) entre Estados Unidos, Canadá y México lo ratifica en el año 2019 ya como Tratado México, Estados Unidos y Canadá (TMEC), lo que ha trastocado, de manera radical la base económica nacional, el cambio tecnológico, las instituciones gubernamentales en general, el marco legal y normativo, los procesos urbanos y metropolitanos y, por supuesto, el campo mexicano (Córdova, 2014, 2018).

8 Mollard (2015) sostiene que los cambios en la Ley de Aguas Nacionales de 1992, implementó la gestión por cuencas sin éxito ya que: “el modelo francés no ha sido coherente gracias a actores homogéneos, tampoco a instituciones integradas (ya que, por lo contrario, los actores son de los sectores asociativos, privados, públicos y mixtos), sino por la obligación general que sujeta mutuamente lo político y la administración en todos los ámbitos” (p. 408).

9 El trabajo por regiones, estrategia que para Ugo Pipitone es la más prudente entre países cercanos “ante los retos globales que sobrepasan ampliamente la capacidad de acción efectiva del Estado nacional” (Pipitone, 2003, p. 410).

Para el caso del presente trabajo, es importante resaltar el impacto en la agricultura por parte del TLCAN y lo que ha seguido con el TMEC, ya que la producción agrícola nacional está relacionada invariablemente con el consumo y manejo del agua. “El valor de las exportaciones de México hacia los Estados Unidos se incrementó sustancialmente, pasando de 3,000 millones de dólares en 1994, a 12,000 millones en el año 2014” (Somoano-Ventura, 2015, p. 165), y a 17,167 millones en 2023 (Secretaría de Economía, 2024a).

El esfuerzo de los Estados nacionales, al menos en Norteamérica, es importante en términos hídricos. Se han introducido a México nuevos paquetes tecnológicos en materia de ahorro del agua, fertilización, control de plagas para los nuevos cultivos, pero, en especial, se han formado grupos de trabajo trilaterales y bilaterales de alto nivel, como lo establece el capítulo 24 del tratado comercial con la participación de diferentes actores y sectores del campo interesados en la globalización del campo.

DÍA CERO, DERECHO HUMANO AL AGUA Y SEGURIDAD HÍDRICA

Día Cero y escasez

Desafortunadamente la escasez general ya llegó tanto al campo como a la ciudad. Los casos de ciudades en el norte de México han determinado acciones apresuradas que no han podido resolver un asunto de vital importancia, aun con todo el desarrollo económico que han alcanzado (Aguilar-Benítez y Monforte, 2018; Córdova, 2020, 2024, 2025; Esparza, 2014; Kloster y De Alba, 2007; Peña y Granados, 2021; Pineda y Salazar, 2016; Rabasa *et al.*, 2014; Sánchez, 2020)¹⁰ y ha obligado a confrontaciones con el campo circundante, ya que son los que generalmente tienen la mayor parte de las concesiones del agua.

¹⁰ En las regiones norte, centro y noroeste del país vive casi 79 % de la población y se generó 77 % del Producto Interno Bruto (PIB), pero solo se genera 32 % del agua renovable, es decir unos 3,982 metros cúbicos por habitante por año, mientras que la zona sur sureste vive cerca de 23 % de la población, se genera aproximadamente 20 % del PIB y ocurre 68 % del agua renovable con más de 11,700 m³/h/año (DOF, 2014).

Esta situación representa un reto que las autoridades deberán atender de manera justa y sustentable. John Rawls en su libro *Teoría de la justicia*, indica que la justicia radica en que las autoridades y su sociedad deben dotar de condiciones óptimas para vivir el presente y se asegure el recurso para las generaciones futuras (Rawls, 1971). Para ello, la construcción de un modelo de gobernanza *ad hoc* es indicado tanto para el presente como para apostar exitosamente al futuro. Dicho modelo deberá extender las capacidades institucionales tanto del gobierno como de la sociedad civil para establecer, entre otras cosas, políticas públicas de consenso que aminoren los conflictos hídricos.

La escasez hídrica va más allá del manejo, ocurre de manera inexplicable y se ha extendido en las últimas décadas, aun así, no es un problema de interés público en México y como se dice, “no es un tema que esté en el espectro de las percepciones sumamente valoradas de la población” (Martínez-Mendoza, 2023, p. 21). No obstante esta valiosa apreciación, las faltas se cometen al ignorar voluntaria e involuntariamente una serie de indicadores climáticos, hídricos, sociales, económicos, de ordenamiento territorial y administración pública y privada que repercuten en el desarrollo humano, la economía local y global, y el medio ambiente de una región.

La sequía mal entendida ya ha dado importantes golpes a regiones y comunidades del mundo. Los casos de São Paulo, Brasil; Ciudad de El Cabo, Sudáfrica y Monterrey, México, son un aviso de que el modelo de crecimiento de las ciudades con carácter global, ya han llegado al Día Cero. São Paulo sufre la escasez por las condiciones atmosféricas de baja humedad y la gran demanda del líquido en los años 2013 y 2014 (Côrtes *et al.*, 2015; Marengo *et al.*, 2015). En la ciudad de El Cabo, también se da el fenómeno por la condición atmosférica de baja humedad prolongada en el año 2018 (Flores, 2021; Soler, 2020). En el caso de Monterrey, la sequía impactó en el año 2022 a su población, quedando 15 % de esta sin agua por varias semanas, a causa del agotamiento de sus embalses aledaños (Brooks, 2022; IMPLAN, 2024; Limón, 2024).

Solo abundamos sobre el caso de Monterrey por la similitud y cercanía con el corredor económico en cuestión. En el recuento de este caso, es importante traer a colación lo que consideramos son elementos que se han descuidado en la gestión hídrica y que forman parte de la

gobernanza moderna, a saber: a) el conocimiento amplio del territorio físico, b) el contexto global y local, y c) las acciones e impacto social y económico. Sobre el conocimiento del territorio físico, se parte de que la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM), se ubica en el árido altiplano mexicano; en el contexto global y local, el desfase entre la comprensión de la variabilidad climática y la planeación local, y en las acciones de impacto social y económico se cimbra el Estado de derecho y se apela a una necesaria coordinación y cooperación con todos los sectores sociales.

Sobre el territorio físico, no se puede olvidar que el norte de México se caracteriza por su baja humedad y temperaturas extremas. La precipitación pluvial es menor a 300 mm por año (Fuentes y Coll de Hurtado, 1980) y la disponibilidad de agua superficial y subterránea será menor a 1,000 metros cúbicos por habitante por año ($\text{m}^3/\text{h/a}$) en el 2030 (Aguilar-Benítez, 2011); de hecho, la Conagua reporta que en el 2021 la Región Hidrológica Río Bravo contó con apenas 980 $\text{m}^3/\text{h/a}$, muy lejos del también modesto promedio nacional de 3,663 $\text{m}^3/\text{h/a}$ (Conagua, 2022), lo que pone en alerta los esfuerzos de gestión pública para evitar conflictos.

El contexto global y local indica que otros lugares similares donde ha ocurrido el Día Cero, se ha aprendido algo nuevo. En el caso de Monterrey, ha quedado patente el hecho meteorológico que se relaciona con sequías recurrentes en las últimas décadas y con la actividad antropogénica, que no acude eficazmente a la gestión y planeación hídrica (Breña, 2022; Cantú, 2023; Limón, 2024). Sobre esto último, cabe la hipótesis de que las autoridades y diversos actores se han confiado en el traslado de dominio de agua para fines agrícolas a fines metropolitanos con poco éxito, por cuestiones legales y sociales. De allí el interés de conocer el entramado social, político, económico y ambiental que posibilita o impide este traslado de dominio, en una era donde las ciudades globales determinan, en gran medida, el destino de los territorios aledaños.

Sobre acciones e impacto socioeconómico, se puede decir que se ha puesto en una encrucijada la gestión hídrica local, por al menos dos razones. En primer lugar, la cuestión legal e institucional; autoridades de territorios urbanos o metropolitanos y autoridades de territorios rurales entran en conflicto por la interpretación del marco legal e

institucional y/o por la obligación a tener nuevos marcos legales e institucionales. En segundo lugar, el impacto económico y social por el traslado de dominio del recurso del medio rural al urbano o metropolitano, y del medio urbano o metropolitano al rural con aguas residuales tratadas o no.

En este proceso se debe reconocer que el fenómeno de urbanización-metropolización le da carácter de consumidor a las ciudades, y la agricultura tradicional con riego rodado se da en contextos históricos diferentes y que, de alguna manera, determinan el marco institucional, legal y político actual y futuro. En efecto, el primer fenómeno cobra relevancia para el Estado mexicano en 1976 con la promulgación de la Ley General de Asentamientos Humanos, donde ya se ven los asuntos de equidad y armonía campo y ciudad, mediante la ordenación y regulación de la vida urbana y rural para una mejor distribución de la riqueza pública (Secretaría de Gobernación, 1976), y la Ley de Aguas Nacionales vigente, donde se asignan volúmenes específicos de agua a las ciudades, según el artículo 44; mientras que el segundo, el de agricultura tradicional, tiene sus raíces desde 1895 cuando la Secretaría de Fomento interviene para regular el agua del río Nazas, obedeciendo la Ley de Aguas de 1888 (Sánchez, 2021) y toma cuerpo en 1926 con la Ley Nacional de Irrigación, que determina el sistema de distritos de riego con agua rodada, con una gestión centralizada por el gobierno federal (Aboites, 1998), que perdura al día de hoy.

En estos términos, el conflicto territorial campo-ciudad por el agua se observa con mayor nitidez con la disposición del Estado mexicano de convertir el asunto del agua en un derecho constitucional para las personas en el año 2012 (Domínguez y Flores, 2016); visto de este modo, la persona asentada principalmente en ciudades y el despoblamiento del campo asumen un papel protagónico y se deben atender con base en este ordenamiento constitucional.¹¹ Empero, el desarrollo humano y el derecho al agua seguirán siendo materia de discusión para el caso de Monterrey y otros casos como el que se expone en esta obra.

11 En el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el párrafo 6, se reconoce el derecho humano al agua: “toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible”.

Derecho humano al agua

El derecho humano al agua tiene como eje central la dignidad humana (Rojas y Escobar, 2022; Touraine, 2023) y se convierte en uno de los objetivos de la gobernanza hídrica, recuperar la dignidad de los usuarios y de toda persona que no tenga acceso al agua entubada y asequible. Hay un propósito explícito que determina las formas y actuaciones de los actores sociales para alcanzar ese fin. Dependiendo de las condiciones económicas, sociales, políticas y ambientales del territorio, se hace un despliegue de acciones que estarán definiendo el camino a seguir. El derecho humano es un conjunto de normas generales cuyo contenido es determinado por la estructura social de poder. El juicio moral sobre “la buena vida”, encuentra hoy criterios formales en los derechos sociales y económicos y, recientemente, en la defensa de los derechos ecológicos, la calidad de vida y los derechos de los pueblos (Lechner, 2013, p. 44).

El punto de partida es la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948 por la ONU, que reconociendo, entre otras cosas, “la dignidad y el valor de la persona humana [...] para promover el progreso social y a elevar el nivel de vida dentro del concepto más amplio de libertad” (IUDH, 2005, p. 21), da la pauta para establecer modelos particulares de acceso al agua en cantidad y calidad suficiente perdurables en el tiempo, lo cual lleva a investigar las causas de la vulneración del derecho al agua, los papeles y capacidades de personas y grupos sociales (De Luis-Romero, 2022).

El desarrollo humano es un vocablo amplio, alude a la vida plena de cualquier persona en relación con los demás. De acuerdo con Castells e Himanen, “es el proceso social autodefinido por el cual los seres humanos potencian su bienestar y afirman su dignidad mientras crean las condiciones estructurales para la sustentabilidad del proceso mismo de desarrollo” (2016, p. 27). Para Amartia Sen (2000), es el sentido de la vida misma, mucho antes que las cuestiones materiales y lo resume en la promoción de la riqueza de la vida humana y donde la economía es parte de la vida humana.

En este proceso, se subraya el concepto de dignidad humana como algo valioso cuando se trata de conciliar lo objetivo y lo subjetivo. En lo objetivo, vale vincular la dignidad humana con los bienes

jurídicos constitucionales (Landa, 2002) y en lo subjetivo, con bienes inmateriales como la ética, la igualdad, la equidad, el respeto, la bioética (Martínez, 2013), el desarrollo holístico que incluye la conservación de la naturaleza y la felicidad (Castells e Himanen, 2016; Himanen, 2016) pero, en especial, su empoderamiento para enfrentar con determinación y acompañamiento de otros los cambios globales (Calderón, 2016).

El desarrollo humano implica, por tanto, el aseguramiento del bienestar como “bien público y como una directriz para mercados y estados” (Calderón, 2016, p. 303), para ello, las personas y sus instituciones deben ser capaces de tener intención y competencias suficientes en un contexto de libertad (Sen, 2000), o sea, vivir la vida según sus aspiraciones (Sen, 2000, citado en Calderón, 2016) y así poder participar activamente, por ejemplo, en la conservación de sus recursos naturales y la reproducción de mecanismos institucionales para ese objetivo (Ostrom, 2000, 2015).

En este punto, el paradigma del desarrollo sustentable expuesto por Gro Harlem Brundtland para las Organización de las Naciones Unidas en 1987, establece en el documento Nuestro Futuro Común, un panorama de bienestar general no solo para el presente, sino para el futuro. Dice que el desarrollo económico debe ser compatible con el desarrollo social y la naturaleza, sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras (Córdova, 2020).

El desarrollo sustentable es un planteamiento práctico y ético a la vez que ha cambiado al mundo, al menos en términos legales e institucionales, ya que las constituciones y normas secundarias de muchos países, especialmente los occidentales, abundan sobre este concepto. El paradigma junta al mundo físico y al mundo social, que son verdaderos, universales y permanentes y que responden, según Immanuel Wallerstein (1988), a la búsqueda de enunciados generales. Para este autor, el universalismo es una fe como una epistemología y explica: “no sólo requiere respeto, sino también veneración por el fenómeno escurridizo, pero supuestamente real de la verdad” (p. 71). Hay, en efecto, una fe en que el mundo puede ser sustentable y un conjunto de creencias (epistemología) para seguir ciertos patrones de comportamiento social en su relación con su entorno.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) es la agencia custodia de 26 indicadores ambientales de los

Objetivos de Desarrollo Sustentable, lo cual va de la mano con los deseos de justicia ambiental¹² para todos los que viven en el planeta. En este sentido, John Rawls, en su obra *Teoría de la justicia*, ofrece dos principios útiles para esta discusión. El principio de equidad y el principio de libertad. El primero tiene que ver con las oportunidades equitativas de acceso a cosas como la salud y el bienestar general. El segundo, está relacionado con libertades básicas como el derecho de opinión, de expresión y de realización personal. La injusticia entonces “es simplemente que no están todos los beneficios para todos” (Rawls, 1971, p. 54). En el caso del agua, este recurso debe estar disponible en calidad y cantidad, y ser asequible para todos los que habitan un determinado territorio y, a su vez, que haya condiciones para ejercer libertades para definir su gestión en un marco de gobernanza moderna.

En este escenario, todos tenemos derecho al agua pero también obligaciones para reproducir el esquema de justicia hídrica en términos de equidad y libertad, tal como lo expone Rawls, quien además remarca que el sujeto de la razón pública¹³ es el bien público, por lo que se necesita: “la concepción de la justicia de la estructura básica de la sociedad, de las instituciones y de los propósitos y finalidades a los que deben servir” (Rawls, 1995, p. 204). De este modo, es la ciudadanía la responsable de establecer el marco normativo hídrico que se debe seguir para tener armonía y paz en los conflictos cotidianos, sea cual sea el tamaño de los mismos.

El derecho humano al agua, por su parte, en su definición corta “es el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico”

12 La justicia ambiental aparece en un segundo momento en la lucha por cuidar el medio ambiente en Estados Unidos en los años ochenta y se enfoca hacia los grupos más vulnerables de la sociedad y su calidad de vida. Se reconoce entonces que estos grupos se han visto afectados especialmente por la contaminación ambiental y la depredación de los recursos naturales en los lugares en que viven, fenómeno cuyo origen se vincula con el desarrollo industrial ocurrido durante la mayor parte del siglo xx (Hervé, 2010; Ramírez, Galindo y Contreras, 2015).

13 Según Rawls, “la razón pública es característica de un pueblo democrático: es la razón de sus ciudadanos, de aquellos que comparten la calidad de ciudadanía en pie de igualdad [...] que como cuerpo colectivo, ejercen el poder político final y coercitivo unos sobre otros, al poner en vigor las leyes y hacer las enmiendas a la Constitución (Rawls, 1995, p. 205).

(Rojas y Escobar, 2022, p. 213). En su definición amplia, es el reconocimiento social a algo que le pertenece, y el agua, es un recurso natural que pertenece al sistema biofísico-social, por lo tanto, el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su párrafo sexto establece desde el 18 de febrero del año 2012 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 de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines (Cámara de Diputados, 2024, p. 10).

No obstante, este beneficio constitucional muy a menudo choca de frente con los derechos que otros individuos, grupos de individuos y empresas privadas tienen. En este caso, se aplica el concepto de competencia entre usos y usuarios del agua. Así, tenemos el uso agrícola, el uso público urbano, el uso industrial y comercial y, en cuanto a usuarios, tenemos el usuario doméstico (hogares), el comerciante y de servicios, el industrial y el agropecuario.

Todos los actores juegan por su sobrevivencia y éxito en un mundo material y objetivo, de allí que se adoptan esquemas de gestión pública simples como: el que contamina paga, la tarifa por bloque según el consumo, concesión de agua condicionada, sistemas de tratamiento de aguas residuales, entre otros. Se trata de ir más allá y tener derecho a participar, a la decisión, a la apelación y la construcción de sistemas de responsabilidades y sanciones concretas en ciertos territorios.

El derecho humano al agua significa, por tanto, atender los problemas hídricos recurrentes en el país como la relación campo-ciudad, los daños hidrometeorológicos y la contaminación del agua por todos los participantes del recurso en un territorio específico (Cañez, 2015; Córdova, 2020; Monforte *et al.*, 2012). Los agricultores tienen tanto derecho al líquido como los usuarios ciudadanos, de hecho, al tener asignaciones de agua superficial y subterránea para sus distritos de

riego, los convierte en actores que gozan de derechos plenos en materia hídrica, ya que alrededor de ellos hay seres humanos dependientes del éxito de la actividad del campo. Los usuarios citadinos, que tal vez no pidieron estar allí, requieren de un suministro en cantidad y calidad suficientes, y a un precio adecuado para desarrollar sus actividades cotidianas.

Por el lado meteorológico, la adaptación a la variabilidad climática, es un derecho que debe ser ponderado, ya que se entra a un juego de probabilidades y situaciones difíciles cuando la escasez se acentúa en ciertos periodos de tiempo. En este caso, tanto las autoridades como las personas y comunidades deben estar conscientes de los episodios de crisis, pero en especial, de las medidas que deberán adoptar antes, durante y después de esos episodios críticos, cruciales para el mantenimiento de sus actividades productivas y su bienestar personal.

El derecho a contar con un agua en calidad y cantidad suficiente, se ha convertido en un área de oportunidad para muchos territorios. En lugares con alta escasez, el agua deberá entrar a una especie de economía circular donde toda el agua en el sistema cuenta de igual manera, solamente cambia el tratamiento y los costos de producirla. Las comunidades y personas deberán beber un agua libre de sustancias y elementos tóxicos para sus cuerpos; de igual forma, el uso de agua para sus actividades cotidianas y productivas, deberá estar en las mejores condiciones sanitarias. De esta manera, el agua es un recurso escaso, que deberá ser suministrado eficientemente ya sea por el mercado o el Estado de manera responsable y en un esquema de rendición de cuentas (*accountability*) y, en su caso, sanciones específicas para los participantes, que incluyen a los consumidores.

Seguridad hídrica

La seguridad hídrica alude a una disponibilidad de agua suficiente para las actividades humanas, los sistemas productivos y la protección de los ecosistemas. El concepto se combina con criterios de equidad y sustentabilidad hídrica, gobernanza hídrica y las cuestiones relativas al cambio climático (Martínez-Austria, 2013). Un territorio seguro en términos hídricos significa un equilibrio y armonía entre usuarios urbanos del agua, los usuarios del medio rural y la conservación de ecosistemas.

Se calcula que para el año 2030, la mitad de la población mundial vivirá en zonas con alto estrés hídrico, lo que también anuncia una multiplicidad de conflictos, de tal manera que en el Segundo Foro Mundial del Agua, celebrado en la Haya en el año 2000, ya se hablaba del término seguridad hídrica y para el año 2012, el concepto cobra relevancia en el Objetivo 6 de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS).

El informe de los ODS del año 2023, es alarmante y alentador al mismo tiempo. La Organización de las Naciones Unidas expone lo siguiente:

La demanda de agua ha superado el crecimiento demográfico y la mitad de la población mundial actualmente sufre una escasez de agua grave durante al menos un mes al año. Se prevé que la escasez de agua aumente con el incremento de las temperaturas globales, provocado a su vez por el cambio climático. Entre las medidas necesarias para garantizar el acceso universal al agua potable segura y asequible de aquí a 2030 se encuentran las inversiones en infraestructuras e instalaciones de saneamiento, la protección y el restablecimiento de los ecosistemas relacionados con el agua. Se ha producido una evolución positiva. Entre los años 2015 y 2022, la proporción de la población mundial con acceso a servicios de agua potable gestionados de manera segura aumentó del 69 % al 73 % (ONU, 1972).

En el caso de México, en el año 2010, se tuvo como meta principal de seguridad hídrica el derecho humano al agua, para garantizar la salud de la población. En algunas definiciones se propone que la meta principal de seguridad hídrica debe estar enfocada en garantizar la disponibilidad y acceso durable al recurso agua (Tzatchkov y Rodríguez, 2022), meta que va de la mano con el Objetivo 6 de los ODS, con resultados inciertos para la zona árida del país, ya que se estima, por ejemplo, que la Región Hidrológica Río Bravo, a que pertenece el corredor económico Juárez, la disponibilidad de agua puede disminuir paulatinamente. En el año 2012, la disponibilidad era de 1,144 metros cúbicos (m^3) por habitante por año y para el año 2030 la disponibilidad podría ser de 983 m^3 , lo que se clasifica como escasez extrema (Martínez-Austria, 2013)¹⁴.

¹⁴ De 1,700 a 1,000 metros cúbicos habitante por año se le considera de escasez; de 1,000 a 500 como escasez extrema y menos de 500, escasez absoluta (Martínez-Austria, 2013).

La seguridad hídrica se mide también por el desenvolvimiento de actores locales, dependiendo del contexto en que se vive. Un estudio reciente que evaluó el desempeño del ODS número 6 en tres localidades del estado de Sonora: Hermosillo, Nacoziari y Nogales, concluye que cada localidad establece formas específicas para acercarse a la seguridad hídrica. En el caso de Hermosillo, capital del estado, con cerca de un millón de habitantes, la gestión se recarga en un modelo de usuario que paga a tiempo su tarifa, mientras el organismo operador se afana por dotar de agua en cantidad y calidad suficiente. En el caso de Nacoziari, localidad de la Sierra de Sonora con menos de 30,000 habitantes, la gestión es encabezada por la empresa minera (Mina La Caridad, del Grupo México), productora de cobre, que domina la economía regional. En el caso de Nogales, ciudad fronteriza de más de 250,000 habitantes, la gestión es alentada por acuerdos de cooperación binacional (Córdova, 2024).

Como se puede apreciar, la seguridad hídrica depende en gran medida de la forma en que los actores y los sectores relacionados con el agua trabajen en una misma dirección. El ODS seis es un buen punto de partida, ya que enfoca los recursos humanos y económicos en alcanzar metas simples como la cobertura de agua y saneamiento, y promueve las inversiones públicas y privadas para asegurar fuentes de abastecimiento y medidas de mitigación como es la tecnificación de los sistemas hidráulicos tanto del campo como de la ciudad.

METODOLOGÍA

MÁS ALLÁ DEL POSITIVISMO

La apuesta al estudio de la interacción continua entre actores que generan el territorio local en términos hídricos, es la propuesta metodológica de este libro. El positivismo, donde solo cuentan los datos duros y su utilidad práctica, deja de lado la teoría y la experiencia vivida en campo con diversos actores que suministra una reflexión continua sobre la realidad social cambiante. Blanca Ramírez Velázquez apoya esta perspectiva diciendo lo siguiente:

Es preciso, por tanto, deslindarse de la ciencia positivista que separa el método de la teoría, pues a la primera le da el hacer y a la segunda le da el pensar. Esta separación se hace evidente desde la forma en que los define, ya que cada uno de estos aspectos se ubica en lugares independientes a la hora de hacer ciencia y, supuestamente, obedecen a objetivos diferentes, pero siguen presentes en la manera de reflexionar y hacer investigación, inclusive se observa en algunos investigadores críticos que pretenden desligarse de esas posturas (Ramírez, 2023, p. 29).

Este libro toma una sana distancia de la idea de establecer una narrativa racionalista centrada en las instituciones públicas del agua que, por lo que se observa en esta investigación, no han podido, ni de cerca, asegurar el recurso hídrico en la zona de estudio, ni se ha podido avanzar en una gobernanza acorde con nuevas relaciones de poder que rompen con la tradicional gestión burocrática. De esta manera, se ha decidido buscar también otras perspectivas teóricas y prácticas que se acercan al trabajo interactivo entre los actores claves que generan formas de gestión capaces de asegurar el desarrollo económico, el

respeto a los derechos sobre el agua y las formas de consenso para asegurar un recurso escaso.

De esta manera, la combinación del positivismo, el constructivismo y el estructuralismo es la apuesta metodológica en esta obra, ya que, al mismo tiempo, se atiende la cuestión de los sistemas altamente racionales promovidos principalmente por el neoliberalismo económico y la cuestión subjetiva que se dirigen a la mente y a los sentimientos de los actores sobre asuntos de interés general. El primero plantea la evidencia científica y las técnicas racionales para resolver los problemas de hoy, mientras que el segundo plantea que el conocimiento de la realidad objetiva no significa una comprensión adecuada de un determinado fenómeno, sino que es el proceso dinámico e interactivo que la mente de cada actor hace de la información externa que recibe, es lo que determina su forma de actuar o no actuar ante situaciones críticas, digamos ante la escasez del agua.

En tanto que el tercero, abarca “prácticas sociales ordenadas” en un espacio y en un tiempo (Giddens, 2006, p. 40), que son fundamentales para esta investigación, ya que como plantea Anthony Giddens, la experiencia sensorial u ontológica de cada actor con su entorno, especialmente con las instituciones, es fundamental (Ramírez, 2003) y, con ello, estar acorde con un mundo cambiante, en el que las fuerzas del mercado, al parecer se ha aliado a las fuerzas estatales para conseguir productos y/o satisfactores lo más rápido que se pueda (alteración del tiempo de cada quien) y, por nuevos centros de poder, que son ajenos a las localidades (espacio).

En este caso, interesa conocer la experiencia sobre tiempo y espacio que tienen los actores de un mismo sector como los pequeños productores, generalmente ejidatarios, los grandes productores, las autoridades locales, los académicos, entre otros, y así poder contrastar ideas entre cada sector o entre sectores sociales. Hay la sospecha de que la alteración del tiempo en el corredor económico Juárez es real y frecuentemente somete a los actores locales a dinámicas que evaden el diálogo sustancioso sobre asuntos hídricos, y que el espacio altera las relaciones sociales, al aparecer estrategias de cómo manejar este recurso escaso desde el exterior. De esta manera, el comprender la experiencia de cada uno de los actores a estas dinámicas de la modernidad o hipermodernidad, como lo plantea más claramente Touraine (2023),

se convierte en la base para construir métodos adecuados para una gobernanza hídrica exitosa.

En todo este proceso, la hermenéutica o la interpretación es crucial para estar familiarizados con las formas de vida que las actividades humanas realizan (Giddens, 2006). Con base en la aplicación de los postulados constructivistas, se ha podido tener una versión mucho más avanzada sobre actividades que las autoridades y otros actores hacen ante la situación de escasez, suministro y sustentabilidad del recurso el corredor económico Juárez. No solo eso, sino que permite entrar a una propuesta de diseño de esquemas de planeación y ordenamiento hídrico con base en la gobernanza.

En esta investigación, se ha procurado no caer en los extremos del holismo o del análisis fragmentario, ya que lo homogéneo o lo múltiple no explicarían, entre otras cosas, el fenómeno de la escasez hídrica, la participación ciudadana ni la gobernanza, en un territorio considerado como global por su interdependencia económica con el resto de los países o regiones también globalizados. De hecho, “la globalización remite a un discurso holístico” (Osorio, 2012, p. 32), donde las partes quedan desplazadas por una narrativa homogénea por todo el mundo y todo se reduce a cuestiones como la dependencia entre una nación y otra, el intercambio de materia y energía y las relaciones internacionales.

Ulrich Beck, describe esta realidad de esta manera: “el tren hacia el futuro va cargado de fuerzas impulsoras hacia adelante en los aspectos económico, tecnológico y ecológico que exigen integración y uniformidad” (Beck, 1998, p. 171). En esta dinámica, la otra corriente, la fragmentaria, se inclina “al pequeño relato de actores y contexto, a lo micro, a lo local en lo que importa es lo diverso, lo particular, pero nunca lo que integra lo diverso y lo particular” (Osorio, 2012, p. 30). Rehuimos de los extremos y nos ubicamos mejor en una parte intermedia. Apreciamos, por ejemplo, el Objetivo 6 de la Agenda 2030 de consenso mundial, que empuja a las instituciones a mejorar los indicadores hídricos.

De igual manera, en este intento de describir una realidad hídrica y con ello, contar con elementos suficientes para construir un modelo de buen gobierno del agua o de gobernanza hídrica, rechazamos la atmósfera socialmente condicionada por una estructura determinante

de procesos lineales. Al contrario, nos apoyamos en el método empírico, el cual “ha demostrado que es capaz de cuidarse por sí mismo” (Popper, 2023, p. 433), donde los resultados científicos son relativos, “susceptibles de ser superados con el progreso científico” (Popper, 2023, p. 434).

Lo prudente es tomar en cuenta la convivencia con actores sociales, ya que la interpretación del desarrollo económico, los derechos humanos y la seguridad hídrica, se basa en las perspectivas que cada actor manifiesta libremente al investigador y, en las estadísticas, hechos sociales tabulados y, de esta forma, contar con un abanico de posibilidades interpretativas que el investigador reporta, estableciendo así, una narrativa coherente que es lo suficientemente robusta para indicar formas de comportamiento colectivo.

Se toma en cuenta que estos actores recurren necesariamente al uso del agua, dando un valor distinto al recurso y se mantienen posiciones distintas en cuanto uso y valor. De esta forma, hay una complejidad inherente alrededor del recurso hídrico difícil de comprender y explicar, de allí que distintos métodos pueden ser necesarios a la hora de encarar cuestiones de desarrollo económico local, derecho humano al agua y seguridad hídrica.

El método para la generación de conocimiento sobre un recurso escaso y la eventual toma de decisiones o gestión hídrica, se auxilia de la experiencia particular al investigar sujetos vivos, más allá de la simple estadística social. Se trata de un tipo de hermenéutica gadameriana para explicar e interpretar la comunicación escrita y la comunicación verbal de actores sociales en un territorio específico, es decir, apegarse a la experiencia¹⁵. Aquí interesan las formas de aprendizaje, aplicación del conocimiento, comunicación grupal y/o sectorial y, el grado de empatía y de comprensión que pudiera haber entre actores sociales de un territorio como elemento fundamental para construir la gobernanza hídrica.

Solamente habiendo una interpretación correcta de la situación hídrica entre los mismos actores locales, pudiera construirse una nueva institucionalidad con base en la política. Al respecto, Elinor Ostrom,

15 Gadamer (1998) deja claro que hay un desentendimiento de la experiencia desde Aristóteles quien se apoyaba, según él, en la matemática y que por eso la ciencia moderna tiene un verdadero reto en la hermenéutica que no se puede ignorar.

Premio Nobel en Ciencias Económicas, es enfática al señalar que las instituciones creadas por los productores, para enfrentar la intrusión marina en los acuíferos del sur de California en los años setenta, tuvo éxito porque “habían sido diseñadas para ajustarse a las circunstancias locales” (Ostrom, 2000, p. 18).

Es preciso, entonces, enfocarse en esas circunstancias locales que imperan en la realidad contemporánea y hacer una apreciación correcta de las formas y características del manejo del agua, no solo en términos objetivos y materiales, sino ampliar el espectro de comprensión, agregando lo subjetivo, lo particular, lo interno de cada uno de los participantes o involucrados directamente.

De esta manera, lo objetivo, lo estructural del sistema hídrico regional y local se toma en consideración como un punto de partida, y lo subjetivo, lo relacionado con el ser, lo íntimo, lo relativo a la persona y al grupo social específico, interesa sobremanera para dimensionar el grado de interacción que se está dando o que pudiera darse en términos de la gobernanza. El discurso central, es la competencia campo y ciudad global por un recurso escaso que amenaza la llegada del Día Cero, por lo que la gestión debe ser de local hacia lo global y no al revés.

Esta investigación se apega en gran medida a evaluar ese encuentro de actores que, independientemente de dónde provengan, tengan a bien participar y establecer medidas para contrarrestar la amenaza del Día Cero. La propuesta metodológica y los resultados de esta investigación van en contra de tener una sociedad acostumbrada al riesgo o a la catástrofe. Ante la llamada “sociedad del riesgo”, como califica Ulrich Beck, las formas de desarrollo moderno se encuentran muy apegadas a la técnica y no tanto a la política, sin medir las consecuencias sociales y culturales (Beck, 1998), se llama ahora a la unidad, reconociendo que es posible esa conciliación política en temas globales como el cambio climático y el agotamiento del agua.

En efecto, existe interés generalizado por estos temas, de hecho, hay una corriente que debate en asambleas internacionales el calentamiento global (Giddens, 2010) y en el capítulo de la adaptación al cambio climático, el tema del agua sigue siendo uno de los principales problemas a resolver por las naciones (ONU-Habitat, 2021). El seguimiento a estas tendencias, parte de la crítica constructiva del modelo de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) que se recarga en la técnica

y no tanto en la política, por eso se explica que los Consejos de Cuenca han tenido poca eficacia en el país.

La postura es contundente, mayor uso de la política y, su fin: el consenso que transforma relaciones y genera políticas públicas hídricas de largo alcance. Como dice Ostrom: “se necesita una acción colectiva para establecer y asegurar el cumplimiento de reglas que limiten la apropiación del agua” (Ostrom, 2015, p. 291); en este caso, las reglas deben estar operando entre las entidades de gobierno que correspondan y los actores no gubernamentales que estén involucrados en la acción colectiva determinada en el territorio específico¹⁶.

Una hipótesis que surge, es que los intereses que son sometidos a interacciones cotidianas, generan una corriente de opinión y movilizaciones sociales e institucionales donde cada quien hace algo importante por el agua o cree hacerlo. En este escenario, el esfuerzo de trabajo de campo del investigador se multiplica, hay que descubrir posiciones concretas de cada actor o la *doxa*, que es clave para iniciar un proceso de gobernanza que, combinado con el conocimiento científico, lo que se puede tomar como verdad o *episteme*, eventualmente, puede llevar a consensos bajo un esquema de tolerancia general.

Al Estado, al mercado y a la sociedad civil, les resultaría crucial partir de premisas ciertas, como el hecho de que la sequía es un fenómeno con el cual hay que lidiar siempre. Caso contrario, el agua de los acuíferos circundantes son infinitos y, por tanto, el Día Cero es una fantasía. En este caso, es como tener el elefante en la sala de una vivienda y no querer verlo en su justa dimensión. Gracias al método de acercamiento discreto en aquellas arenas de interacción, “Holones”, como lo llama Ostrom (2015), se fueron alcanzando nuevas pistas. Efectivamente, del campo surgieron las pistas más relevantes, ya que hay una mayor preocupación por pensar que la ciudad les quitará el agua residual a los usuarios del Valle de Juárez y que la planta termoeléctrica de la Comisión Federal de Electricidad de Samalayuca agotará por completo el agua subterránea.

Ostrom (2015) establece, además, que las variables exógenas, consideran las condiciones biofísicas y materiales, es decir, el mundo

¹⁶ Elinor Ostrom (2015) nos dice que para “resolver los problemas relacionados con los recursos deben concebirse como experimentos basados en análisis parciales de problemas específicos” (p. 292).

objetivo y los atributos de la comunidad que son, entre otras cosas, los valores de comportamiento aceptados de modo generalizado en la comunidad, el nivel de entendimiento común sobre la estructura y los campos de acción. Las reglas que operan en este proceso son la aprobación de algunas acciones y reprobando otras. Todo remite al origen, con acuerdos de carácter estructurado y búsqueda de cumplimiento por todos los participantes (Ostrom, 2015, *passim* 51-67); esta mirada, nos da la pauta para adentrarnos en los terrenos de lo objetivo como en lo subjetivo sin reparos.

Siguiendo este marco de análisis, las grandes arenas de acción son el campo y la ciudad global que se combinan con las categorías desarrollo económico local, derecho humano al agua y seguridad hídrica. En el campo se observa una agricultura tradicional con tendencias al monocultivo y derroche del recurso hídrico, y la agricultura tecnificada y diversificada con optimización del recurso hídrico. En la ciudad global, el uso de agua por los sectores industrial, comercial, servicios y doméstico, la atención al territorio de “Los kilómetros” sin servicio de agua y saneamiento, y la regeneración del agua residual tratada. Para cada arena se expone la situación de acción específica, con base en sus interacciones cotidianas en función de factores externos imperantes, en este caso, la presión de agentes externos e internos por hacer más competitiva a la ciudad y el campo, respetando el derecho humano al agua y optimizando el agua en cada proceso humano.

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

El método de trabajo principal, ha sido la entrevista cara a cara con los directamente relacionados con la gestión hídrica del corredor económico Juárez e información documental generada por diversos actores como los pertenecientes al gobierno, la academia y las organizaciones civiles. Gracias a un acercamiento continuo durante un poco más de siete años, se ha logrado recabar una gran cantidad de información valiosa consignada en memorias de trabajo de campo, videos de entrevistas, grabaciones en audio, versiones estenográficas, archivo fotográfico y el contacto personal necesario para extender la comunicación en cualquier momento con esos actores que generan el territorio en materia hídrica.

Esta experiencia sienta las bases para describir las dificultades y las posibilidades para continuar, si acaso, con el modelo de gobernanza hídrica que promete resultados tangibles e intangibles. Esta afirmación es alentada, entre otras cosas, por un marco legal e institucional robusto, no necesariamente eficaz; una participación ciudadana incipiente y el interés aparentemente genuino de algunos actores por asegurar el recuso, sobre todo el que proviene de actores del área rural.

Una forma de abordar este complejo sistema de organización hídrica, que se da en muchas latitudes, como la que está en cuestión ahora, es comprendiendo que hay muchos intereses, redes globales con intereses en este territorio, redes de interacción local y grupos de interés (o de presión) visibles y no visibles. En general, los intereses del agua los encontramos en las tres unidades de gobierno (municipal, estatal y federal), los productores del campo, los inversionistas locales y extranjeros, algunos grupos académicos y algunas organizaciones de la sociedad civil.

Se tienen para este trabajo, dos iniciativas que son la base de la reflexión empírica: la descriptiva y la analítica, ambas atienden los conceptos principales de esta investigación: el desarrollo económico local, el derecho humano al agua y la seguridad hídrica. La primera, la descriptiva, hace un acercamiento al territorio en cuestión para conocer la situación en el conflicto campo y la ciudad y aquellas motivaciones que definen su actuación; la segunda, aborda directamente a los actores sociales, se dialoga y se comprende su posición y motivación para actuar o dejar de actuar, de esta forma se tienen elementos importantes para dimensionar la gobernanza moderna local.

En la iniciativa descriptiva se ha tenido que utilizar una serie de métodos como el análisis y síntesis documental y de información, la entrevista semiestructurada y la observación participante. El análisis y síntesis documental y de información, alude a lo siguiente:

El análisis documental centra su atención en la producción documental que se genera diariamente y, al conocer de su existencia, se posesiona de ella, la asimila por medio de lenguajes documentales contruidos artificialmente mediante claves y reglas, útiles para organizar las fuentes de manera que facilite su utilización. El análisis de información, por su parte, coloca su atención en la información que contienen los documentos,

en su significado; así como en las fuentes, en su autoridad (Dulzaides y Molina, 2004, p. 1).

El análisis documental y de información sobre temas económicos, políticos, sociales, ambientales e hídricos es fundamental. El acopio de publicaciones y reportes técnicos académicos, siempre es una experiencia favorable. Fortalece esta iniciativa la revisión hemerográfica, en especial, periódicos de circulación local como *El Diario de Juárez* y *El Norte*, ambos en formato digital e impreso. La técnica es la revisión física durante varios años para identificar notas relacionadas con el recurso y servicios de agua, la cual ha sido determinante para conocer una gama amplia de actores sociales involucrados y para establecer patrones de comportamiento cotidiano del manejo del agua, especialmente de la ciudad en cuestión (Córdova, 2014).

La entrevista semiestructurada, ha sido fundamental para tener contacto directo con los actores clave y evaluar, si acaso, la capacidad de generar relaciones sociales a partir del reconocimiento pleno de sus diferencias y posiciones políticas, de allí que en cuestiones de poder y territorio Blanca Ramírez sea clara en señalar que: “la política no es homogénea, sino que se enmarca en los dilemas entre los diferentes agentes [actores] y las inequidades que el sistema genera en su interior, que dependen de los intereses que tienen y la manera como se relacionan para resolverlos” (Ramírez, 2023, p. 289).

La entrevista es entonces una herramienta fundamental para llegar a comprender más a fondo la política hídrica de los actores o agentes que generan un territorio en términos hídricos y se resume de esta forma:

La entrevista es una herramienta poderosa para obtener descripciones del mundo vivido por los entrevistados. La posibilidad de asir, comprender e interpretar la experiencia de los sujetos participantes desde su propia perspectiva emerge desde la aproximación del entrevistador y el entrevistado [...] permite expresar a otros su situación desde su propia perspectiva y en sus propias palabras (Villarreal y Cid, 2022, pp. 53-54).

Se han realizado para esta investigación 69 entrevistas, mismas que fueron grabadas en formato electrónico y se mantiene un archivo con

la versión estenográfica de cada una (cuadro 1). Además de otras 14 entrevistas no grabadas, ya que corresponden a encuentros y llamadas telefónicas ocasionales con actores clave para esta investigación (cuadro 2). Esta técnica fue aplicada a diferentes actores que generan el territorio en materia hídrica entre los años 2017 y 2025, por lo que se puede sostener con base en ello una narrativa consistente sobre el territorio, sus procesos y la perspectiva individual y sectorial.

Cuadro 1. Listado de entrevistados cara a cara con versión estenográfica

Núm. de control	Fecha	Lugar	Identificación en texto	Descripción general
1	7/11/17	S. Agustín, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 1	Profesor muy reconocido y activista político
2	7/11/17	S. Agustín, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 2	Finado, entrevista 1. Productor de nuez
3	13/11/17	San Isidro, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 3	Egresados de escuela H. Escobar y productores de nuez
4	20/11/17	El Millón, Mpio. de Juárez	Comisariado ejidal 1	Fue presidente del ejido Tres Jacales
5	24/11/17	S. Agustín, Mpio. de Juárez	Cronista del Valle de Juárez	Finado
6	24/11/17	S. Agustín, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 4	Gran productor de nuez en el Módulo 2
7	25/11/17	Ciudad Juárez	Comisariado ejidal 2	Presidente del Ejido San Agustín y pertenece a la CNC-PRI
8	05/12/17	Ciudad Juárez	Funcionario Conagua 1	Jefe del Distrito de riego 09 Valle de Juárez de la Conagua
9	6/12/17	Ciudad Juárez	Funcionario de SADER 1	Jefe del Distrito 004 Valle de Juárez, SAGARPA
10	18/12/17	El Paso, Texas	Funcionario de agua de El Paso 1	Manager de Distrito de Riego núm. 1 Valle Bajo de El Paso

Núm. de control	Fecha	Lugar	Identificación en texto	Descripción general
11	6/03/18	Praxedis G. Guerrero	Funcionario de municipal 1	Productora de algodón
12	6/3/18	Praxedis G. Guerrero	Productor agrícola 5	Principal productor de pistache en la región. Ubicado en Praxedis G. G.
13	12/03/18	Praxedis G. Guerrero	Productor agrícola 6	Instaló invernadero de 2 hectáreas en El Mimbres, Praxedis G. G.
14	15/03/18	Ciudad Juárez	Funcionario del gobierno del estado 1	Delegado de la Secretaría de Desarrollo Rural y expresidente seccional de Samalayuca
15	10/04/18	El Paso, Texas	Agente aduanal americano	Agencia Aduanal, El Paso, Texas
16	24/04/18	El Paso, Texas	Productor agrícola 7	Productor de alfalfa y nuez de El Paso y municipios de Chihuahua
17	30/04/18	Ciudad Juárez	Académico 1	Profesor de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ)
18	2/05/18	Ciudad Juárez	Funcionario de Conagua 2	Jefe de operaciones del Distrito de Riego (DDR) 009 Valle de Juárez
19	7/08/18	Praxedis G. Guerrero	Empresario agrícola 1	Gran productor de alfalfa y algodón
20	7/08/18	Praxedis G. Guerrero	Empresario agrícola 2	Inventor de tecnología que baja salinidad del agua
21	6/06/19	Los Cabos, BCS	Directivo de Observatorio Ciudadano Integral	Directora de Observatorio Ciudadano Integral (OCI) Los Cabos (que opera la norma ISO)

Núm. de control	Fecha	Lugar	Identificación en texto	Descripción general
22	9/06/21	Samalayuca, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 8	Pequeño productor de nuez y hortaliza
23	14/06/21	Samalayuca, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 9	Rancho Veliz, productor mediano de nuez
24	03/11/21	Ciudad Juárez	Líder de vecinos 1	Líder de vecinos de la colonia Campestre Virreyes
25	13/01/22	Samalayuca, Mpio. de Juárez	Acuacultor	Productor de pescado, Mi Granjita
26	28/03/22	San Isidro, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 10	Productor mediano de nuez
27	28/03/22	San Isidro, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 11	Productor mediano de nuez
28	28/03/22	San Agustín, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 12	Producto mediano de nuez
29	28/03/22	San Isidro, Mpio. de Juárez	Funcionario municipal 13	Hija de ejidataria, enlace con Desarrollo Social del Municipio
30	25/04/22	Samalayuca, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 14	Ejidatario del Ejido Ojo de la Casa
31	26/4/22	Samalayuca, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 15	Ejidatario del ejido Ojo de la Casa
32	03/05/22	Samalayuca, Mpio de Juárez	Productor agrícola 16	Ejidatario del Ojo de la Casa
33	06/05/22	San Isidro, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 17	Ejidatario y gran productor de nuez y alfalfa
34	06/05/22	San Isidro, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 18	Productor mediano de nuez
35	09/05/22	Samalayuca, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 19	Productor mediano de nuez
36	09/05/22	Samalayuca, Mpio. de Juárez	Funcionario municipal 2	Presidente seccional Samalayuca
37	13/05/22	San Isidro, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 21	Productor pequeño de nuez

Núm. de control	Fecha	Lugar	Identificación en texto	Descripción general
38	13/05/22	Loma Blanca, Mpio de Juárez	Productor agrícola 22	Productor mediano de nuez
39	19/05/22	San Isidro, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 23	Presidente del ejido San Isidro
40	26/05/22	Samalayuca, Mpio. de Juárez	Comerciante de plantas perennes	Dueño de vivero en Samalayuca
41	26/05/22	Samalayuca, Mpio de Juárez	Productor agrícola 24	Pequeño productor de nuez
42	26/05/22	Samalayuca, Mpio de Juárez	Productor agrícola 25	Productor grande de nuez y hortaliza
43	27/05/22	Ciudad Juárez	Funcionario Junta de Sanidad Vegetal	Encargado de Junta de Sanidad Vegetal
44	01/06/22	Ciudad Juárez	Empleado de campo agrícola	Trabajador de nogalera en ejido El Vergel
45	06/06/22	Ciudad Juárez	Productor agrícola 26	Productor grande de nuez y algodón Valle de Juárez
46	08/06/22	Ciudad Juárez	Egresado Escuela Hermanos Escobar	Jefe del Distrito de Desarrollo rural 004 Valle de Juárez
47	14/07/22	Samalayuca, Mpio de Juárez	Productor agrícola 27	Presidente, ejido Samalayuca
48	18/07/22	Benito Juárez	Productor agrícola 28	Productor grande de nuez y pistache
49	18/07/22	Benito Juárez	Productor agrícola 29	Mediano productor de nuez y chile
50	19/12/22	San Agustín, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 30	Productor mediano de nuez
51	19/12/22	San Agustín, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 31	Productor grande de nuez
52	20/12/22	Samalayuca, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 32	Productor grande de nuez

Núm. de control	Fecha	Lugar	Identificación en texto	Descripción general
53	19/12/22	Praxedis G. Guerrero	Productor agrícola 33	Productor grande de nuez
54	21/12/22	Praxedis G. Guerrero	Proveedor agrícola	Inventor del sistema Hydrogation para bajar sales
55	05/01/23	San Agustín, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 34	Gran productor de nuez y alfalfa, segunda entrevista
56	13/01/23	El Sauzal, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 35	Productor de alfalfa
57	17/01/23	Samalayuca, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 32	Mediano productor de nuez, alfalfa y chile
58	20/01/23	San Isidro, Mpio de Juárez	Productor agrícola 36	Productor mediano de nuez, segunda entrevista
59	20/01/23	San Agustín, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 37	Ejidatario productor de trigo y sorgo
60	23/06/23	Samalayuca	Consultor agrícola	Profesor de la UACJ y consultor de empresas agrícolas
61	28/11/23	Monterrey, Nuevo León	Académico 2	Director del Centro de Agricultura Protegida Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)
62	22/05/24	Ciudad Juárez	Funcionario SADER 2	Jefe del DDR-04 SADER
63	9/06/23	Ciudad Juárez	Productor agrícola 38	Productor de chile california
64	18/01/24	San Agustín, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 39	Gran productor de nuez y alfalfa
65	18/01/24	San Isidro, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 40	Mediano productor de nuez, segunda entrevista
66	21/02/24	Ciudad Juárez	Funcionario municipal 3	Director de Desarrollo Rural del municipio de Juárez

Núm. de control	Fecha	Lugar	Identificación en texto	Descripción general
67	24/04/24	Monterrey, Nuevo León	Académico 3	Consejero del Organismo de Cuenca Río Bravo Conagua
68	24/06/24	Ciudad Juárez	Funcionario del gobierno del estado 2	Director ejecutivo de JMAS Juárez
69	25/06/24	Ciudad Juárez	Empresario inmobiliario	Presidente de Cámara Nacional de la Industria y Promoción de la Vivienda (CANADEVI), Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2. Listado de entrevistados vía telefónica

Núm. control	Fecha	Lugar	Identificación en texto	Descripción general
1	29/05/18	Ciudad Juárez	Productor agrícola 44	Dueño de invernadero en El Mimbres, municipio de Guadalupe
2	29/06/22	Ciudad Juárez	Productor agrícola 43	Productor de nuez en loma y valle de San Agustín
3	15/12/23	Ciudad Juárez	Productor agrícola 44	Ejidatario, productor de nuez de San Agustín
4	15/12/23	Ciudad Juárez	Funcionario bancario	Funcionario del FIRA
5	7/08/24	Ciudad Juárez	Funcionario Junta Municipal de Agua 1	Directivo de la JMAS
6	25/11/24	Ciudad Juárez	Funcionario Junta Municipal de agua 2	Directivo de la JMAS

Núm. control	Fecha	Lugar	Identificación en texto	Descripción general
7	29/11/24	Ciudad Juárez	Funcionario Junta Municipal de agua 3	Directivo de la JMAS
8	10/01/25	Ciudad Juárez	Funcionario de SADER 2	Jefe del Distrito de Desarrollo Rural 04 Valle de Juárez SADER
9	14/01/25	San Agustín, Mpio. Juárez	Productor agrícola 41	Productora grande de nogal
10	14/01/25	San Isidro Mpio. Juárez	Productor agrícola 42	Mediano productor de nogal
11	14/01/25	San Agustín, Mpio. de Juárez	Productor agrícola 43	Mediano productor de nogal
12	15/01/25	Ciudad Juárez	Funcionario del gobierno del estado 3	Secretaría de Desarrollo Rural del gobierno del estado
13	16/01/25	Ciudad Juárez	Productor agrícola 44	Gran productor de nogal
14	18/02/25	Ciudad Juárez	Productor agrícola 45	Profesor de Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
15	14/03/25	Ciudad Juárez	Funcionario del gobierno del estado 4	Exjefe Distrito 009, años 2009-2016
16	26/03/25	Ciudad Juárez	Funcionario JMAS 4	Directivo de la JMAS

Fuente: Elaboración propia

El guion de entrevista se dividió en cinco apartados generales: perfil de persona entrevistada, disponibilidad y fuentes de agua, uso cotidiano del recurso, perspectiva ante la escasez y alternativas de solución que incluye la integración con otros para asegurar el recurso. La experiencia de campo ha mostrado que la mayoría de los actores sociales entrevistados están conscientes de lo que significa el recurso para sus actividades cotidianas, no así lo que significa la escasez en términos del Día Cero para el corredor en cuestión.

La estrategia analítica para las entrevistas se apoyó en la técnica llamada por Strauss y Corbin (2002) microanálisis de los datos. Consistió en la lectura minuciosa y repetitiva de las transcripciones de entrevistas y notas de campo del investigador, orientándonos en los ejes de interés del estudio, entre otros ejes, la escasez y determinación del desarrollo económico local, el derecho humano al agua y la seguridad hídrica.

La técnica de la observación semiparticipante, centrada en la etnografía, con descripción plena de un determinado grupo social, se utilizó principalmente con diferentes grupos sociales, como el grupo de agricultura urbana¹⁷, el grupo de egresados de la Escuela de Agricultura Hermanos Escobar, el Grupo de productores en pequeño, el Grupo de Productores a gran escala, el Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento, el Comité Hidráulico del Distrito de Riego 009 Valle de Juárez y el Comité de Desarrollo Rural del Municipio de Juárez.

La observación semiparticipante se justifica en este estudio, ya que consiste en la construcción de conocimiento con base en la interacción cotidiana con actores sociales involucrados en la cuestión hídrica local, quienes son portadores de experiencia vivida a través del tiempo, es decir una cultura general y específica, lo que se deriva de la interacción con su medio ambiente, con otros individuos y con la estructura macrosocial (Córdova, 2023; Jociles-Rubio, 2018; Sánchez-Serrano, 2013). Esta técnica ayuda a comprender el contexto del fenómeno estudiado (Kawulich, 2005) y utiliza herramienta sencillas y baratas como la toma de notas en cuaderno de campo, la entrevista eventual, la toma de fotografías, la llamada telefónica y la participación en eventos, juntas, congresos y convivencias que los actores o grupos organizan.

En esta dinámica, la presencia física del autor en el Comité Hidráulico del Distrito de Riego 009 Valle de Juárez y como miembro del Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento ha sido muy importante para la investigación, ya que se pudo observar el proceso de gobernanza hídrica desde las entrañas de organismos facultados legalmente para proceder con una gobernanza normativa.

¹⁷ La experiencia con el grupo de agricultores urbanos es alentadora, toda vez que se ha podido probar que es posible el trabajo comunitario en pequeña escala, lo suficientemente útil como para pensar en proyectos comunitarios donde se genere empoderamiento, participación y capital social (Córdova, 2023).

De esta manera, la colección de datos, anécdotas y experiencias es abundante. La técnica de Pellicer, Vivas-Elías y Rojas, utilizando la técnica móvil con observación participante para una ciudad dinámica como Barcelona para comprender lo urbano, es interesante y reveladora para el caso que nos ocupa. Toda proporción guardada, esta técnica establece una relación con el espacio físico cotidiano donde se realiza la generación de un territorio, en este caso, el corredor económico de Juárez. Los autores citados, exponen que:

El investigador se convierte en un intérprete y un conocedor de aquello que analiza, por lo que es capaz de interiorizar y compartir la lógica radicante. Es entonces cuando se genera conocimiento: ocurre cuando se produce la transformación del investigador en un miembro competente del espacio que analiza, al participar y vivir, de una manera íntima, con él. En la sociedad en tránsito, la observación participante ofrece la oportunidad de formar parte de los desplazamientos diarios que están relacionados con los procesos y los fenómenos urbanos y sociales que son objeto de investigación (Pellicer *et al.*, 2013, p. 129).

De esta manera, se ha seguido esta técnica, teniendo una agenda de investigación intensa, pues, se ha acudido frecuentemente al acompañamiento de actores sociales clave. Resaltan en este proceso, funcionarios de los tres niveles de gobierno relacionados con la gestión hídrica, organizaciones civiles que promueven una mejor relación con el agua, grupos sociales específicos, empresarios y productores grandes usuarios de agua y los grupos académicos interesados en el tema de ambos lados de la frontera.

Por último, es importante anotar que la experiencia de campo que se tuvo con los actores enlistados en el cuadro 1 y en el cuadro 2, aunque no estén citados en el presente texto por razones de coherencia narrativa, es la base de la discusión de nuestro objeto de estudio y, a la vez, un ejercicio postpositivista importante que da luz sobre el estado de la cuestión del sistema hídrico en el corredor económico. El análisis pormenorizado de sus discursos, los cuales fueron obtenidos con base en las entrevistas semiestructuradas y contacto permanente con la mayoría de ellos, ha resultado en una comprensión de la situación imperante y de las posibilidades de avanzar en el conocimiento de la gobernanza moderna que se ha alcanzado y se pudiera alcanzar.

SISTEMA CAMPO Y CIUDAD GLOBAL

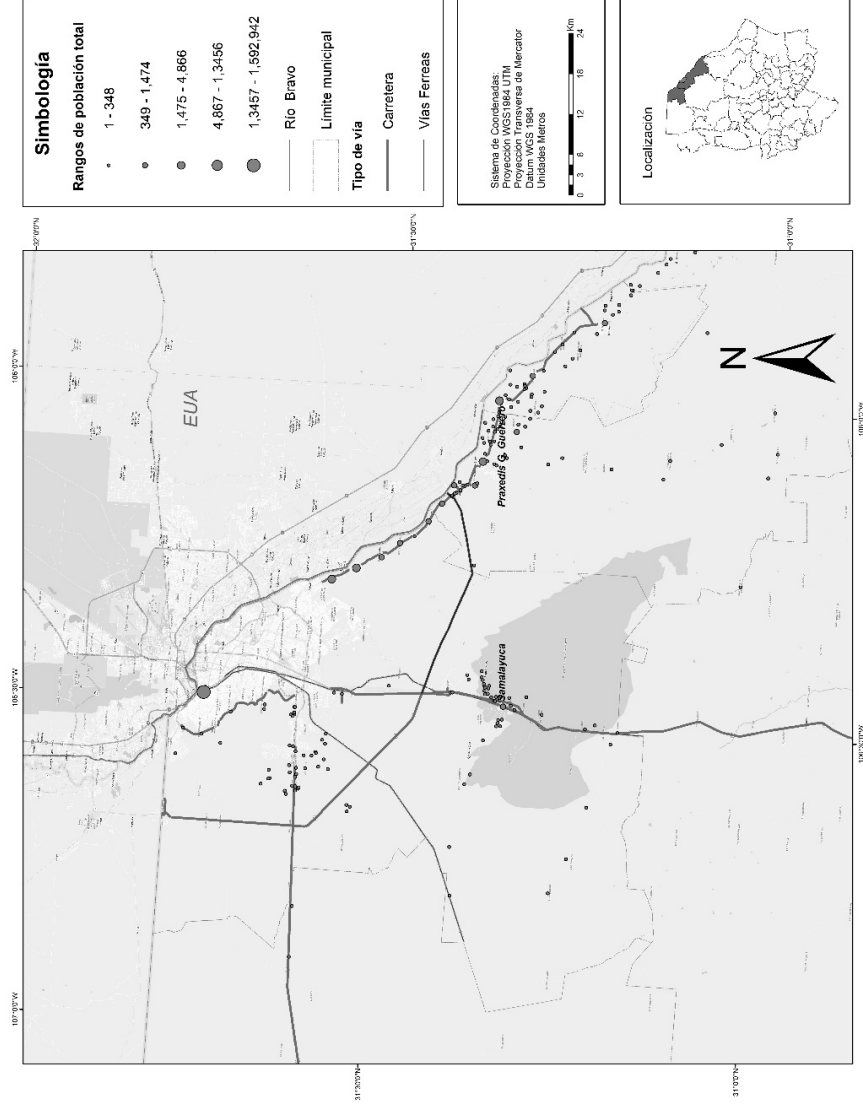
DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL

A lo largo de 60 años, la frontera norte del país se ha fortalecido en términos económicos gracias a la visión de desarrollo que se tenía bajo el Programa de Industrialización Fronteriza de 1965 (Fuentes y Fuentes, 2005) cuya misión era reducir costos de producción vía salarios y aprovechar las oportunidades de instalar plantas manufactureras muy cerca del consumidor de mercancías más grande del planeta,¹⁸ todo ello sin medir las consecuencias hídricas que representaría en la actualidad para la región y para las actividades productivas del campo.

A la postre, el corredor económico Juárez, con una población cercana a los dos millones de habitantes, se ha transformado en un territorio estratégico para la generación y transporte de mercancías, contando para ello con una infraestructura logística especializada con vialidades urbanas, carreteras, centrales eléctricas, cruces internacionales, equipamientos urbanos, canales, drenes pluviales y diques de contención de avenidas y una red hidráulica de gran envergadura (mapa 1).

¹⁸ Otro objetivo era dar cabida a los miles de trabajadores que fueron expulsados –cerca de 200,000– de Estados Unidos al concluir el Programa Bracero (Chaparro y Hernández, 2020).

Mapa 1. Localidades y límites municipales en el corredor económico Juárez



Fuente: Elaboración propia a partir de Información vectorial de Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).

Esta zona de producción y exportación, pertenece a un sistema de interconexiones globales para el flujo de mercancías por regiones del mundo para asegurar la cadena de suministros de los mercados globales (Bentyn, 2016; Córdova, Martínez y Romo, 2018; Fedorenko y Pokrovskaya, 2020). Este fenómeno, que es común en muchos territorios inmersos en la economía global, especialmente de la frontera norte de México, ha traído, además de un crecimiento demográfico a tasas superiores a la media nacional, cambios significativos en la economía, al fortalecerse la actividad comercial y de servicios (Chaparro y Hernández, 2020; Martínez *et al.*, 2022).

De forma paralela, la sociedad se ha venido acoplando a esta dinámica económica que impone una nueva cultura laboral basada en la entrega a tiempo con jornadas de más de ocho horas, un apego al consumo de cosas materiales y lugares para vivir no siempre adaptados a sus gustos y necesidades, viviendo en casas de “interés social” reducidas en espacio y localizadas generalmente en la periferia donde la oferta de equipamientos e infraestructura urbana es reducida (Córdova y Romo, 2015).

En este escenario, el Estado nacional se reconfigura voluntariamente ante el fenómeno de la globalización, lo cual hace que los límites del poder pasen a otra dimensión. Castells, citando a Ulrich Beck, David Held, Jurgen Habermas, Zygmunt Bauman y Saskia Sassen, explica esta nueva dimensión del Estado y señala que:

Las ciencias sociales deben refundarse como una ciencia basada en la realidad trasnacional (Beck) [...] las estructuras de gobierno sub-nacional carecen de un marco de referencia desde el momento que los elementos de la estructura social son locales y globales al mismo tiempo (Held) [...] se reconoce el nacimiento de la constelación posnacional para el proceso de legitimada democrática, ya que la Constitución es nacional y las fuentes de poder se construyen cada vez más en la esfera supranacional (Habermas) [...] [hay] una nueva interpretación de la política (Bauman) [...] la transformación de la autoridad y los derechos, y por tanto las relaciones de poder, mediante la evolución de la estructura social a ensamblajes globales (Castells, 2012, p. 42).

Al respecto, se sostiene que apenas se ha percibido en el común denominador de actores sociales locales, los efectos de lo arrolladora

que puede ser la dinámica global sobre el corredor que hoy nos ocupa, gracias a la crisis financiera de las hipotecas en Estados Unidos en 2008 (Touraine, 2011), la pandemia del covid-19 y su impacto en la cadena de suministros que afectó el empleo con el cierre de fábricas o el paro intermitente de algunas de ellas.

De lo que se está hablando ahora, es del fenómeno de relocalización (*nearshoring*) de empresas asentadas cerca de los consumidores, en este caso, del mercado más grande del mundo que es Estados Unidos de América, aun con todas las dificultades que se observan por el intento del presidente Donald Trump por establecer nuevas reglas al comercio mundial. Los expertos han puesto su atención en ciudades de la frontera norte de México por el aceleramiento en el crecimiento económico y poblacional que se pudiera tener en las próximas décadas, no obstante, se advierte del problema de escasez crónica de agua por sequía y el mal manejo de los sistemas de agua como factor determinante en ciudades globales (Morales *et al.*, 2024; Núñez-Quiroz, 2024; Paredes, 2024).

Lo atractivo del corredor económico Juárez es su ubicación geográfica y el Tratado México, Estados Unidos, Canadá (TMEC), que le confiere un tratamiento comercial especial, lo cual hace que el recurso hídrico esté en riesgo sin la debida planeación y consensos sociales necesarios para evitar el Día Cero. La dependencia al citado acuerdo comercial se refleja en cifras. En 2022, de los 35,291 millones de dólares que llegaron a México, 15,022 millones de dólares provinieron de Estados Unidos (Morales *et al.*, p. 199), por lo que se estima que los agentes externos juegan un papel preponderante y deben ser integrados a la discusión local relacionada con la gobernanza y la sustentabilidad hídrica.

De esta manera, el recurso agua se convierte en el principal elemento del crecimiento y, al mismo tiempo, debiera ser la principal fuente de preocupación para todos los actores, no solo locales, sino también internacionales. El foco de atención es el suministro de agua y el Día Cero que prende de un hilo como la espada de Damocles. La cantidad y la calidad sería el reflejo de productividad y de competitividad, lo cual lleva implícita la promesa, para muchos actores locales, de salir del atraso y moverse al tope de las ciudades mundiales. Como lo expone Cohen citando el caso de Hong Kong y Singapur: “dos grandes ciudades miserables, hoy más ricas que su colonizador y un ingreso por habitantes superior a la Gran Bretaña” (Cohen, 1998, p. 30).

Bajo esta expectativa de cambio hacia “lo que conviene” como corredor económico fuerte, se establecen una serie de conflictos que hay que analizar y observar con detenimiento para resolver el acertijo que significa potenciar el desarrollo económico y social, respetar el derecho humano al agua y, al mismo tiempo, asegurar el recurso hídrico. Los conflictos más visibles son la competencia por el agua del campo y la ciudad global, el atraso económico, la inequidad en el uso del líquido y el agotamiento de la principal fuente: el agua subterránea.

El gran reto en el corredor económico es asegurar el agua para una población en franco crecimiento, que constituye la base de la economía manufacturera en ausencia de desarrollo tecnológico y científico y para las actividades productivas, en un escenario de baja disponibilidad y falta de recursos económicos. Para un funcionario de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez, el cambio en la forma de manejar el agua es inminente y necesario. Lo argumenta de esta manera:

Sí, la situación del agua en la ciudad debido al clima y que nos abastecemos de subterráneos, no tenemos [agua] de superficie, nunca construyeron una presa, porque aquí no llueve lo suficiente para tener una presa, tenemos una alternativa, el agua del Tratado [de 1906], que es muy inestable [los volúmenes de entrega por parte de Estados Unidos], tanto el volumen como los meses que te dan [de febrero a septiembre según el Tratado], entonces, el agua en esta ciudad sí es un elemento estratégico y hasta de desarrollo económico y social, porque vemos con mucha tristeza que hemos ido avanzando tanto en la perforación cada vez a más profundidad y saliéndonos de la mancha urbana para buscar agua, esto debido a que ya nos la acabamos [el agua] que teníamos abajo de nosotros. Entiendo lo que dices sobre los derechos adquiridos de agua por parte de la agricultura, pero es una discusión que tiene que dar la autoridad sobre lo que es primero: si darle agua al humano o le vamos a respetar los derechos a la agricultura. Al final, nos tenemos que poner de acuerdo, porque no va a haber suficiente, si la agricultura no migra a métodos más eficientes de riego obligados por la misma situación del agua, está se destina a hacer más pequeña [en superficie sembrada], porque el sector urbano va a demandar esa agua (Funcionario del gobierno del estado 2, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

Este panorama incierto que se relata, es el reflejo de la desesperación por no tener ganado el recurso cuando el crecimiento poblacional

sigue y las oportunidades de desarrollo económico saltan a la vista. En 1970, la población del estado era de 1'612,535 habitantes y en los tres municipios en cuestión era de 424,135 habitantes en el municipio de Juárez, o sea 26.30 % de la población estatal; de 9,593 para el municipio de Guadalupe, que significaba 0.59 % de la población estatal y de 7,950 para Praxedis G. Guerrero que significaba 0.49 % de la población estatal. Esta situación cambió dramáticamente para el año 2020, pues Juárez llegó a 1'512,450 habitantes y ya significaba 40.42 % de la población estatal.

Caso contrario, los municipios de Guadalupe y Praxedis G. Guerrero, ubicados netamente en el Valle de Juárez, bajaron su población para significar apenas 0.11 % y 0.14 %, respectivamente, de la población estatal. Este cambio demográfico ha sido consecuencia del abandono del campo por productores pequeños y sus familias, y la violencia provocada por el crimen organizado, que se ha asentado en este valle desde hace varias décadas (cuadro 3 y gráfica 1)¹⁹.

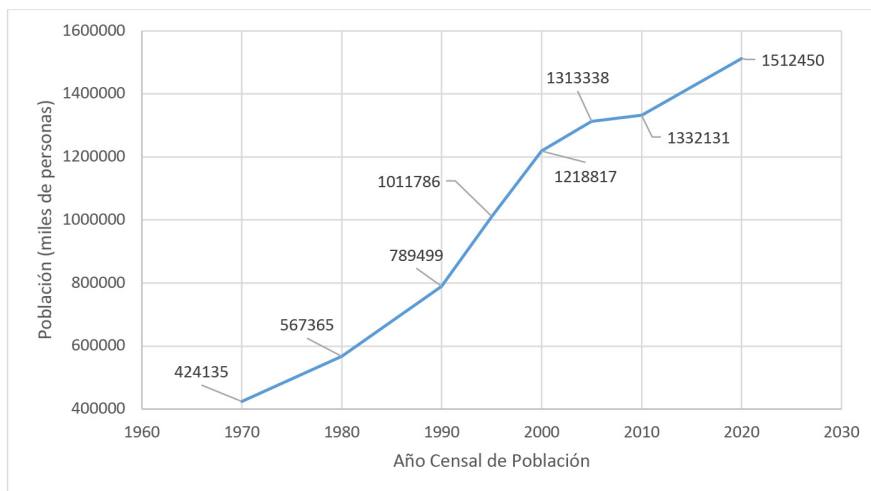
Cuadro 3. Población del estado de Chihuahua y de los tres municipios del corredor económico Juárez y su relación porcentual de 1970 a 2020

Año	Estatal	Guadalupe		Juárez		PG Guerrero	
		Población	%	Población	%	Población	%
1970	1'612,525	9,593	0.59	424,135	26.30	7,950	0.49
1980	2'005,477	8,876	0.44	567,365	28.29	7,777	0.39
1990	2'441,873	9,054	0.37	789,499	32.33	8,442	0.35
1995	2'793,537	9,611	0.34	1'011,786	36.22	8,986	0.32
2000	3'052,907	10,032	0.33	1'218,817	39.92	8,905	0.29
2005	3'241,444	9,148	0.28	1'313,338	40.52	8,514	0.26
2010	3'406,465	6,548	0.19	1'332,131	39.11	4,799	0.14
2020	3'741,869	4,237	0.11	1'512,450	40.42	5,111	0.14

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censos de Población y Vivienda (1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020) y Conteos de Población (1995, 2005).

¹⁹ “La situación de la violencia y la extorsión que se vivió en la zona del Valle de Juárez a partir del año 2008, provocó que un gran número de pobladores hayan emigrado a otras ciudades. No obstante, la región ya era afectada por violencias rezagadas como los feminicidios de los años noventa que cambiaron el panorama del Valle de Juárez a nivel internacional” (Ronquillo *et al.*, 2017, p. 25).

Gráfica 1. Crecimiento poblacional del municipio de Juárez, 1970-2020



Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda (1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020) y Conteos de Población (1995, 2005).

La economía de la zona es la que ha jugado un papel fundamental del crecimiento poblacional y en la gestión pública del recurso hídrico. De esta manera, la Población Económicamente Activa (PEA) u ocupada, ligada a la agricultura, disminuyó en los tres municipios en cuestión y se observa un crecimiento sostenido de la PEA ligada a las manufacturas, lo que establece un régimen de uso público urbano del agua importante y se discute el papel que ahora desempeña la actividad agrícola en relación con la seguridad hídrica de la zona de estudio.

En efecto, en 1970 el municipio de Juárez, con una PEA de 108,154 personas, 9,301 estaban ligadas a la agricultura, casi 10 % de la PEA municipal y ligadas a la manufactura, 29,094 personas; en el caso de los municipios asentados en el Valle de Juárez este porcentaje es mucho mayor para ese mismo año. En Guadalupe, con una PEA de 2,571 personas, 1,866, es decir 73 %, se encontraban ligadas a la agricultura; en Praxedis G. Guerrero, con una PEA de 2,147 personas, 1,676, es decir 78 %, se encontraban ligadas a la agricultura.

Para 2020 la situación económica cambia, especialmente para los dos municipios asentados en el Valle de Juárez. En Juárez, con una PEA de 684,615 personas, las dedicadas a la agricultura son 2,557, que

apenas significa 0.37 %, localizado en algunas localidades del Valle de Juárez y en la zona de Samalayuca. En Guadalupe, con una PEA de 1,524 personas, las dedicadas a la agricultura ahora son 343, que significa 22.5 % del total, y las dedicadas a la manufactura son 458, que significa 30.05 %. En Praxedis G. Guerrero, con una PEA de 1,856 personas, las dedicadas a la agricultura ahora son 398, que significa 21.44 % y las dedicadas a la manufactura son 629 personas, lo que significa 33.89 % (cuadro 4).

Cuadro 4. Población Económicamente Activa u Ocupada (PEA u o) total, manufactura y agricultura, por municipio, 1970-2020

	Guadalupe			Juárez			Práxedes G. Guerrero		
	PEA u o	Manu-factura	Agricul-tura	PEA u o	Manu-factura	Agri-cultura	PEA u o	Manu-factura	Agri-cultura
1970	2,571	152	1,866	108,154	29,094	9,301	2,147	88	1,676
1980	2,456	179	1,480	206,868	44,586	6,366	2,506	78	1,093
1990	2,750	923	1,061	283,182	117,007	3,894	2,492	769	1,009
2000	3,648	1,828	674	483,469	254,882	2,742	3,141	1,589	616
2010	1,705	624	349	519,908	232,724	3,390	1,459	458	430
2020	1,524	458	343	684,615	281,529	2,557	1,856	629	398

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censo de Población (1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020).

Notas:

- 1.- Para 1970, del total municipal se obtuvo la PEA a partir del porcentaje registrado en el censo.
- 2.- Para 1990 y 2010 los datos son de Población Ocupada (PO).
- 3.- Para 2000, los datos para manufactura y agricultura son de Población Ocupada (PO) pero para el total de actividades es PEA.
- 4.- Para 2020, los datos son de la población de 12 años y más ocupada.
- 5.- Los Conteos de Población 1995 y 2005, no aportaron datos ni de la PEA ni de la PO.

Estos datos revelan una tendencia al abandono de actividades del campo, especialmente de la agricultura en la zona de estudio, aunque esto no es exclusivo de la zona de estudio, sucede en todo el país. En efecto, en 2020 se reportó una cifra de 6'574,359 de empleos rurales, de los cuales se calcula que 3.2 millones son de jornaleros agrícolas. Sin embargo, esta cifra fue menor a la alcanzada en 1995,

cuando se obtuvieron 7'752,426 empleos en el sector agropecuario, lo cual significó la pérdida de más de un millón de empleos rurales (Hernández, 2021).

Como se aprecia en el cuadro anterior, es en la década de 1990 cuando se manifiesta más nítidamente esta tendencia en los tres municipios en cuestión. En Juárez, la PEA ligada a la agricultura pasa de 3,894 personas a 2,742, mientras que en Guadalupe pasa de 1,061 personas a 674, y en Praxedis G. Guerrero, pasa de 1,009 personas a 616. Esto sin duda se debe a la apertura comercial y la firma del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLCAN) en 1994, que ha potenciado la industria manufacturera en la frontera norte de México.

Lo paradójico de esta situación es que las exportaciones agrícolas hacia los Estados Unidos también se han potenciado con el acuerdo comercial, pero no ocurre esto en la zona de estudio²⁰ y, en cambio, el campo local ha venido disminuyendo. Algunos proyectos que han avivado la llama de la esperanza para el Valle de Juárez son el Plan de Desarrollo Urbano de San Agustín Valdivia y el libramiento carretero Samalayuca-Cruce Internacional Guadalupe-Tornillo, que conecta eficientemente el área rural del corredor económico en cuestión.

Sobre el Plan de Desarrollo Urbano, publicado el 4 de enero de 2006 en el *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Chihuahua*, se resalta la intención de varios actores por evitar que la localidad de San Agustín Valdivia, y en su momento las otras localidades rurales asentadas en el Valle y que pertenecen al municipio de Juárez, se conviertan colonias de Ciudad Juárez y con ello desaparezca la actividad productiva agrícola, y que los ejidatarios y avecindados no tengan otras opciones de subsistir (IMIP, 2006). El presidente del comisariado ejidal de San Agustín reconoce este beneficio y lo expresa de esta manera:

pues el proyecto ya está aprobado, por ahí habría algunos ajustes que tendríamos que llevar a cabo para que ya se inicie, inclusive pues tenemos ya muy próxima la construcción del cruce internacional Guadalupe-Tornillo

²⁰ En 1995 recién firmado el TLCAN, las exportaciones eran de 380 millones de dólares, para 2019 se habían incrementado a más de 1,100 millones de dólares (Hernández, 2021) y para el año 2024, significaban 6,735 millones de dólares por hortalizas y frutas y tubérculos, gracias al uso de alta tecnología de producción (Secretaría de Economía, 2024b).

que también está pendiente, pues es una atracción para el ejido y los ejidos vecinos también, en donde se pueda facilitar más el paso de mercancía de todo lo que se va a exportar a los Estados Unidos (Comisariado ejidal 2, comunicación personal, 25 de noviembre de 2017).

Por su parte, el libramiento carretero entró en servicio en el año 2023 con un relativo éxito, se prevé que parte de la carga de exportación e importación se dirija hacia este punto, lo cual no está mal, dada la infraestructura vial que existe, pero debe combinarse con proyectos del campo local para generar productos agrícolas con calidad de exportación para surtir al mercado local y norteamericano.

Los cambios en las últimas décadas son importantes para el corredor económico. Desde inicios del nuevo siglo, ya se veía un cambio importante en materia económica y social en el campo local, pues varios estudios ya daban cuenta de esta situación. Por ejemplo, Córdova *et al.* (2006), en una encuesta aplicada a 400 hogares de las 23 localidades del Valle de Juárez exponían:

Dos de las actividades económicas más importantes en el Valle de Juárez son la rama denominada otras industrias manufactureras, que se refiere a trabajo en la maquila, donde participan 42.6 % y el trabajo en la agricultura, ganadería y caza, donde participan 17.6 %. La industria de la construcción, el comercio al por menor y la de productos metálicos, maquinaria y equipo también juegan un papel importante como rama económica. Tres cuartas partes de la población del área de estudio participan en esas cinco ramas. Desde la perspectiva de la relación entre sexo y sector económico, se observa lo siguiente: los hombres predominan en la agricultura, ganadería y pesca, así como en la industria de la construcción. Por el otro lado, las mujeres lo hacen principalmente en la rama maquiladora y el comercio al por menor (Córdova *et al.*, 2006, p. 90).

En efecto, las unidades económicas de la manufactura, comercio y servicio predominan en el municipio de Juárez y, en menor medida, en los dos municipios asentados en el Valle de Juárez. En el caso de la unidad económica manufactura, aparecen en el Valle de Juárez a partir del Censo Económico de 2003, lo cual hace pensar que se empiezan a establecerse en el valle para dar cabida a las personas que dejaron las actividades del campo o actividades primarias (cuadro 5). De hecho,

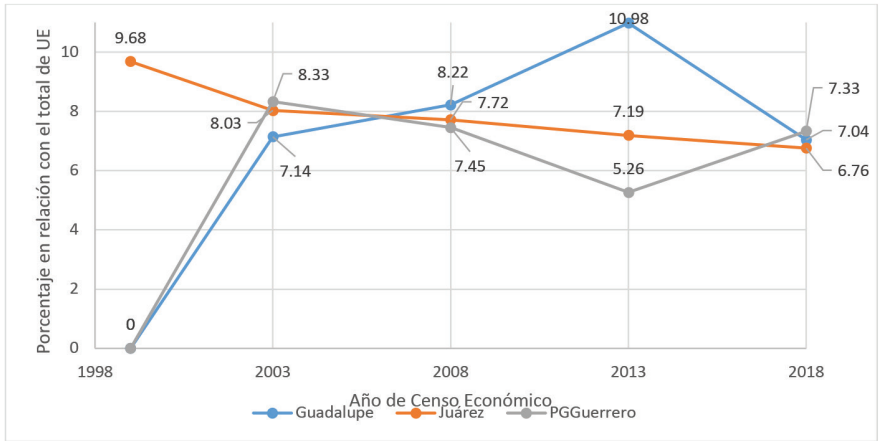
se aprecia en 2018, que los tres municipios se asemejan en cuanto a porcentaje de unidades económicas de manufactura (gráfica 2).

Cuadro 5. Unidades Económicas de Manufacturas por municipio y porcentaje en relación con el total por año de Censo Económico INEGI, 1998-2018

Año	Guadalupe			Juárez			Práxedis G. Guerrero		
	UEM	%	Total UE	UEM	%	Total UE	UEM	%	Total UE
1999	0	0	81	2785	9.68	28783	0	0	98
2003	7	7.14	98	2403	8.03	29920	12	8.33	144
2008	12	8.22	146	2315	7.72	29986	14	7.45	188
2013	9	10.98	82	2232	7.19	31056	7	5.26	133
2018	5	7.04	71	2375	6.76	35110	11	7.33	150

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censos Económicos (1998, 2003, 2008, 2013, 2018).

Gráfica 2. Porcentaje de las Unidades Económicas de Manufacturas municipales en relación con el total de uem municipal, 1998-2018



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censos Económicos (1998, 2003, 2008, 2013, 2018).

Con base en estos datos, podemos estimar que el consumo seguirá en aumento, así como la diversificación de usuarios del agua. En 1970

el usuario principal era la agricultura, con un consumo promedio estimado de 100 millones de metros cúbicos (mm^3), donde se consideran los 74.00 mm^3 de agua del Tratado de 1906; 20.7 mm^3 de agua residual sin tratar de Ciudad Juárez al Valle de Juárez, y el resto, de agua de pozos, que incluye el Valle de Juárez y la incipiente agricultura en la zona de Samalayuca (Córdova, 2020). En este tiempo, la producción de agua potable para Ciudad Juárez era de apenas 29.6 mm^3 (Córdova, 2020).

Para el año 2024, la agricultura sigue siendo el principal consumidor con 126.14 mm^3 de tres plantas de tratamiento de agua residual (Norte, Sur y Valle de Juárez), más “un promedio de 47.11 mm^3 de aguas del Tratado de aguas de 1906” (Córdova, 2020, p. 108), un promedio de 38.4 mm^3 de agua de “108 pozos ubicados en el Valle de Juárez, principalmente en los módulos dos y tres” (Córdova, 2020, p. 111) y un promedio 16 mm^3 del acuífero de Samalayuca con 162 pozos, aunque esta cifra puede duplicarse en esta zona, si consideramos que el cultivo del nogal se ha incrementado considerablemente en los últimos diez años, de esta manera el consumo puede rondar en los 22 mm^3 solamente por esta actividad.

Con base en lo anterior, se estima que el consumo promedio anual de agua por la agricultura puede ser de 249 mm^3 . En este punto hay que señalar que solo se aprovecha 57 % del agua (Ronquillo *et al.*, 2017), lo que convierte a este sistema hídrico en ineficiente. Por su parte, el uso público urbano demanda un volumen promedio de 180 mm^3 con una eficiencia física de 64 %, es decir, este porcentaje es el que se factura del total producido, lo cual es un buen porcentaje considerando que en México la eficiencia física puede variar de 44 a 70 % (Lutz y Salazar, 2011), sin embargo, para una región de alta escasez de agua, esta eficiencia es inaceptable, por lo que al igual que la agricultura, es un sistema hídrico ineficiente.

Este panorama, muestra un escenario hídrico donde el uso público urbano demanda cada vez más agua y el uso agrícola es cuestionado, lo que compromete sobremanera el desarrollo económico local. En este caso, el sector agrícola podría ser considerado un derrochador de agua, dada la baja disponibilidad de agua por las sequías recurrentes y el atraso tecnológico para producir más con menos agua.

SISTEMA HÍDRICO LOCAL: SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEO

El sistema hídrico local se compone de 1) las aguas asignadas por la Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la equitativa distribución de las aguas del río Grande, firmado en Washington el 21 de mayo de 1906 o comúnmente llamado Tratado de 1906 (SRE, 2025) para el uso agrícola; 2) de los acuíferos Bolsón del Hueco y Bolsón de la Mesilla, que aportan la mayor parte del agua al sistema y, 3) como consecuencia de esta extracción de los acuíferos citados, se encuentra el agua residual de Ciudad Juárez que se dirige al Valle de Juárez.

En apariencia, el sistema hídrico local no genera conflicto, sin embargo, la situación se complica cuando actores de la ciudad global quieren hacer cada vez más uso del agua residual tratada con grandes proyectos de infraestructura hidráulica y, con base en ello, potenciar el modelo de acumulación de capital, atrayendo inversión extranjera y nacional para seguir desarrollando la industria maquiladora de exportación. En este conflicto aparece un factor que debe tomarse en cuenta: las sequías recurrentes, las cuales han puesto en alerta a los productores agrícolas de que el agua del Tratado de 1906 no es segura y que el agua residual es la alternativa más eficaz para mantener su sistema productivo en marcha.

Tratado de 1906

El Tratado de 1906 resuelve en el artículo 1, dotar a México la cantidad de 60,000 acre-pie, unos 74 millones de metros cúbicos (mm^3) de agua del río Grande en los meses de febrero a noviembre (cuadro 6), pero en caso de extraordinaria sequía o de serio accidente en el sistema de irrigación en los Estados Unidos, se disminuirá la cantidad de agua que deba entregarse al canal mexicano (CILA, 2024). Hay que señalar que la mayor parte del agua que escurre por el río Grande/río Bravo desde la Presa Elephant Bute a el Valle de El Paso y Juárez, unos 345.3 mm^3 , se quedan del lado americano (Hatch-Kuri, 2017).

Cuadro 6. Entrega mensual de agua del Tratado de 1906

Mes	Cantidad en acre-pie
Febrero	1,090
Marzo	5,460
Abril	12,000
Mayo	12,000
Junio	12,000
Julio	8,180
Agosto	4,370
Septiembre	3,270
Octubre	1,090
Noviembre	540

Fuente: CILA (2024).

El Tratado establece, además, que México no tiene derecho sobre estas aguas, como lo establece el artículo iv, que a su letra dice:

La entrega del agua, como aquí se establece, no se considerará como un reconocimiento por los Estados Unidos de ningún derecho por parte de México a dichas aguas; y se conviene que, en consideración a dicho abastecimiento de agua, México retira cualquiera y todas las reclamaciones, sea cual fuere su objeto, a las aguas del Río Grande, entre la boca del actual Canal Mexicano y Fort Quitman, Texas (CILA, 2024, p. 1).

El tratado es consecuencia de una sequía prolongada en la región de Nuevo México y Colorado, y la presión por parte de México de asegurar agua para su principal usuario: el sector agrícola. Joaquín Bustamante Redondo, quien fue comisionado de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) entre 1979 y 1985, explica esta época de la siguiente manera:

Al agudizarse la sequía del alto Bravo y al aumentar las extracciones en Colorado y Nuevo México, la ciudad de El Paso se alarmó y encomendó al mayor Anson Mills, posteriormente comisionado de límites, la preparación de un plan para asegurar el abastecimiento de agua [...] el mayor Mills

recomendó la construcción de una presa internacional de concreto para almacenar las aguas del Bravo, justamente en el Paso del Norte, en las inmediaciones de la recién bautizada Ciudad Juárez para asegurar las aguas para ambos países [...] la Comisión [Comisión Internacional de Límites] recomendó la celebración de un tratado y la construcción de una presa [...] la superficie cultivada en 6,050 hectáreas, fue la base para la cuantificación del volumen de agua finalmente aceptado en el Tratado, 60,000 acres-pies (Bustamante, 2000, pp. 70-75).

Al final de cuentas, la presa no se construyó por fallos en la Corte de Nuevo México y ratificada por la Suprema Corte de los Estados Unidos, que daban la razón a la empresa privada Rio Grande Dam and Irrigation Company, cuyo objetivo era el desarrollo de tierras agrícolas al construir la presa Elephant Butte en Engle N.M. y, con ello, desaparecer la idea de una presa internacional en Ciudad Juárez y El Paso con beneficio para ambos países. Al final, el tratado se firmó con cuatro errores según Bustamante (2000, p. 82):

Primero, la entrega de agua a México se basa en cortesía internacional; segundo, el establecimiento de una tabla rígida (febrero a noviembre) era adecuado para los cultivos que se hacían en la época en que se celebró la Convención, no lo es para los tiempos actuales; tercero, no se tomó en cuenta el desarrollo agrícola que en el futuro podrían hacer los ribereños mexicanos en el Valle de Juárez y; cuarto, no se fijó un plazo para las obras que los Estados Unidos deberían construir en su territorio (Presa Elephant Butte) para estar en condiciones de entregar a México el agua. Diez largos años transcurrieron.

En perspectiva, el agua del tratado no ha sido suficiente para los agricultores, ya que la dotación depende del fenómeno de la sequía y la disponibilidad de agua de las presas de Estados Unidos. Por ejemplo, de “2004 a 2017, el promedio de entrega fue de 47.11 mm³ de los 74 posibles” (Córdova, 2020, p. 108), además cuando se entrega el total, los desajustes en la entrega por lo que estipula el tratado. Cuando se entrega la totalidad del agua acordada, se deja correr hacia el río Bravo el agua porque muchas veces los campos no están preparados, en este caso, la capacidad de diálogo que se tenga entre los funcionarios del Distrito de Riego 009 con los funcionarios

de El Paso County Water Improvement District 1 es crucial, ya que la solicitud debe coincidir en ambos distritos de riego.²¹

En este escenario, las necesidades del agua del tratado para los productores agrícolas siguen siendo importantes, pero no determinantes para llevar a cabo su actividad, ya que desde los años ochenta, el flujo de agua residual de Ciudad Juárez se ha venido incrementando paulatinamente, solamente han tendido que reducir la variedad de cultivos por aquellos que no se ven afectados por la contaminación de este tipo de aguas, como el cultivo de granos. Ante esta situación, la Junta Municipal de Agua y Saneamiento ha visto la posibilidad de instalar una potabilizadora de agua del tratado, justamente en el sitio de entrega de agua del río Grande/río Bravo, o el inicio de la Acequia Madre. Este es un tema que no ha sido bien recibido por muchos agricultores del Valle de Juárez.

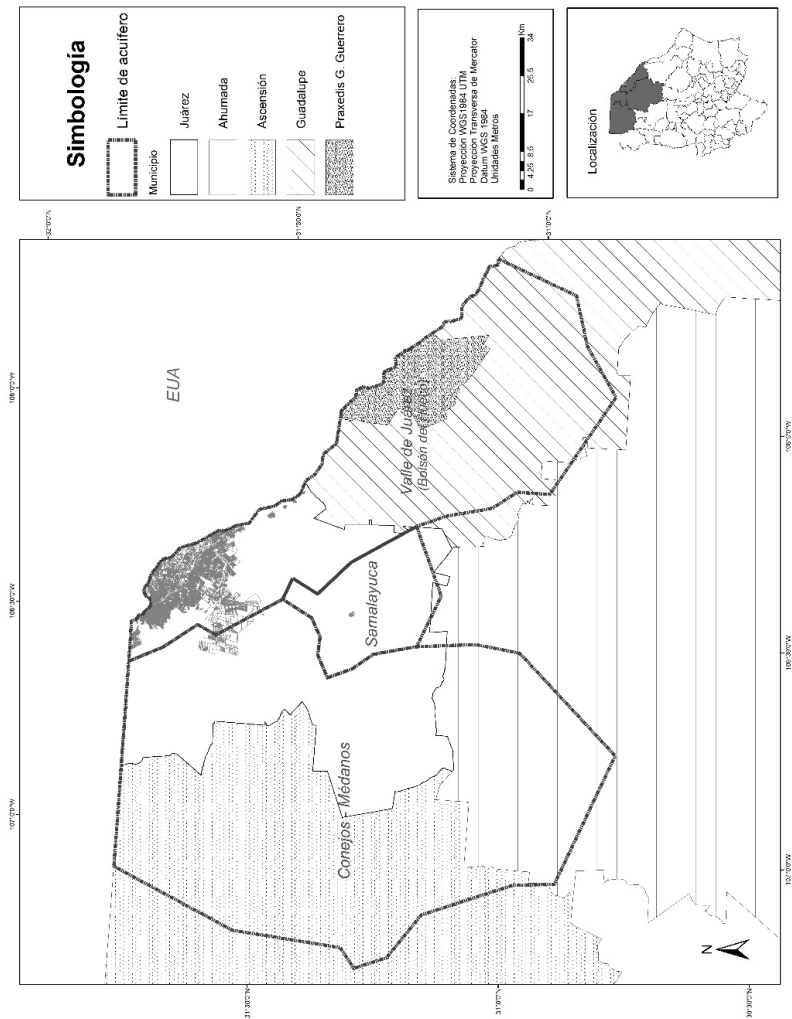
Agua subterránea

Los acuíferos Valle de Juárez (Bolsón de Hueco)²², el Bolsón Conejos Médanos (La Mesilla) y el acuífero Samalayuca, representan la base de la extracción para el suministro de agua para Ciudad Juárez y para las actividades agropecuarias de la región. Como se ha anotado líneas arriba, el agua superficial del Tratado de 1906, es prácticamente nula ante un escenario de sequías recurrentes en la región. Queda entonces, el desarrollo humano, social y económico, en manos de una gobernanza hídrica eficaz del agua del subsuelo (mapa 2).

21 En 2017, no se pudo aprovechar la totalidad de los 74 millones asignado ese año, por lo que se dejaron correr cerca de 10 mm³ (Funcionario de Conagua 2, comunicación personal, 2 de mayo de 2018).

22 En la parte mexicana al Bolsón del Hueco se le llama Acuífero Valle de Juárez con clave de Conagua 0833 y el cual abarca una superficie de 3,386 km² y los municipios de Juárez, Guadalupe y Praxedis. Se ubica dentro de los paralelos 30°50' y 31°48' de latitud norte, y entre los meridianos 105°37' y 106°38' de longitud oeste (Conagua, 2024).

Mapa 2. Ubicación de los acuíferos Conejos-Médanos, Samalayuca y Valle de Juárez, Chihuahua, México



Fuente: Elaboración propia a partir de información vectorial de Conagua e INEGI.

Nota: Los acuíferos Conejos Médanos y Valle de Juárez traspasan la frontera hacia los Estados Unidos de Norteamérica.

El Acuífero Conejos Médanos o La Mesilla, se encuentra situado al sur de Nuevo México y al oeste de Ciudad Juárez con 6,150 kilómetros cuadrados (km²) en su porción mexicana (Hatch-Kuri, 2017). Los expertos señalan que en el subsuelo ocurren depósitos de agua que bordean el poniente de la Sierra de Juárez hasta la Sierra de Samalayuca y continúa hacia el sur, hasta el límite sur del municipio de Juárez. Por el suroeste, se extiende por el subsuelo de la Laguna de Guzmán en el municipio de Ascensión (IMIP, 2024). No obstante, esta gran extensión apenas suministra 15 % del agua para uso público urbano de Ciudad Juárez. Desde el año 2010, gracias a un modelo de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento (JMAS) y contando con inversión del grupo Carso Infraestructura y Construcción S.A. de C.V., se pudieron instalar 23 pozos, los cuales han logrado extraer un promedio anual de 24 mm³. Se documenta que el nivel de abatimiento supera ya los cinco metros en cada pozo (Hatch-Kuri, 2017), pero siguen produciendo bien. Hay una cierta preocupación por la calidad de agua. Apenas se cumple con la NOM-027-SSA1-2021 para arsénico (As) y flúor (F) de varios pozos de la zona (Funcionario Junta Municipal del Agua 1, comunicación personal, 7 de agosto de 2024).

En estos términos, se duda de la sustentabilidad de esta fuente de agua en el largo plazo (Córdova, 2013), toda vez la poca disponibilidad de agua de buena calidad de este acuífero²³ y las intenciones de desarrollar todavía más esta zona, tanto del lado mexicano como del lado norteamericano. Gonzalo Hatch-Kuri, observa una movilización social importante para evitar el desarrollo desproporcionado de la zona de San Jerónimo en relación al recurso agua y lo expone así:

El Borderplex San Jerónimo-Santa Teresa conjuga un conflicto entre grupos de poder locales y regionales, en el que el discurso político de la falta de agua y, en consecuencia, la seguridad hídrica a corto plazo, tuvo un papel preponderante para intentar evitar su concreción inmediata. En el año 2006, grupos políticos como el Frente Ciudadano por Juárez,

23 Para el director de proyectos de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez, sostiene que el acuífero Conejos Médanos es limitado, pues el agua de buena calidad se encuentra a mucha profundidad, arriba de los 300 metros y su calidad se ve amenazada por flúor, arsénico y carbonato de calcio, que determinan una alta salinidad (Funcionario del agua 1, comunicación personal, 7 de agosto de 2024).

posicionado en contra del proyecto, enfrentaron a la alcaldía de Juárez, responsable del cambio de uso de suelo necesario para el avance del clúster, el cual incluía un programa de perforación de una batería de pozos para extracción de agua subterránea en el Bolsón de La Mesilla/ Conejos-Médanos (Hatch-Kuri, 2017, p. 124).

La autorización de el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de San Jerónimo, en el año 2006, sin ninguna restricción al respecto (IMIP, 2024), incluyó el desarrollo de vivienda, industria maquiladora de exportación, equipamientos urbanos como parques públicos e infraestructura, entre ellas, planta de tratamiento de aguas residuales. No obstante, el documento en cuestión no es crítico en el tema del agua, ni las autoridades del agua como Conagua, la Junta Central del Agua y Saneamiento del Estado de Chihuahua (JCAS) y la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez (JMAS), manifestaron alguna inconformidad, solamente la preocupación de que el agua de buena calidad está a gran profundidad en el subsuelo.

A casi 15 años de autorizado el plan parcial, solamente “han prosperado” algunas empresas, las cuales son alentadas por algunas adecuaciones a la red ferroviaria en Santa Teresa, Nuevo México. Por ejemplo, la empresa de origen taiwanés Foxconn de San Jerónimo, que da empleo a cerca de 6,000 personas actualmente y que ocupa una superficie de 240 hectáreas,²⁴ es de las pocas empresas que se ha asentado en la zona contando para ello con una logística básica que le permite cruzar de inmediato sus manufacturas hacia los Estados Unidos. Por el lado hídrico, cuenta hasta ahora con una batería de dos pozos concesionados por la Conagua, y el resto de las empresas instaladas o que podrían instalarse, cuentan con una batería de 12 pozos concesionados por Conagua al desarrollador principal de la zona Grupo Jerónimo (Funcionario del agua 1, comunicación personal, 7 de agosto de 2024).

Como se observa, esta fuente de agua es limitada y se pone en duda si la zona, unas 20,000 hectáreas de superficie que contempla el Plan Parcial autorizado por el municipio, pueda ser desarrollada. Se estima

²⁴ La planta de San Jerónimo produce actualmente con una fuerza laboral de 6,000 a 6,500 empleados exclusivamente para Dell (Cecchi, 2020).

que sí hay agua en este Bolsón,²⁵ pero la mayoría de los depósitos subterráneos son de mala calidad, en cuanto a sales y elementos nocivos como el flúor y el arsénico, por lo que se deberá estar monitoreando cada pozo nuevo que se instale, a fin de evitar efectos en la salud, o bien, se abre la posibilidad de tratar esta agua y, dependiendo de su tratamiento, destinarla a diferentes usos.

El Bolsón del Hueco, por su parte, es también un acuífero binacional que mantiene un flujo de norte a sur que se extiende desde Tularosa, cerca de Alamogordo, Nuevo México en su parte norte y se extiende hacia el sur, bordeando las montañas Franklin hasta El Paso, Texas, y Ciudad Juárez y corre hacia el sureste por debajo del Valle Bajo de El Paso y Valle de Juárez (Córdova, 2014, 2020). Los estudios muestran que es un acuífero que podría superar los 11,800 km², es decir el doble que el acuífero La Mesilla. La diferencia con este, es que mantiene dos tipos de agua, a saber, agua subterránea cerca de la superficie y agua subterránea fósil relativamente lejos de la superficie.

Al primero, se le llama acuífero aluvial o somero, que es semiconfinado con recarga de agua superficial²⁶ cuyos depósitos de agua varían con un nivel estático que va desde los 0 metros, hasta los aproximadamente 100 metros de profundidad (Córdova, 2020; Luján *et al.*, 2005) y una reserva de agua que oscila en los 1,726.2 mm³ (Álvarez y Bucker, 2018, citado en Córdova, 2020). Este acuífero es el que suministra el agua para los agricultores de los valles agrícolas de ambos lados, como de auxilio a los cultivos, cuando el agua superficial no alcanza a llegar a las parcelas. El Distrito 1 de Valle Bajo de El Paso (EPLVDI, por sus siglas en inglés) mantiene una batería de 62 pozos (Funcionario del agua de El Paso 1, comunicación personal, 18 de diciembre de 2017) y el Valle de Juárez mantiene una batería de 108

25 La disponibilidad de agua subterránea en el Bolsón de la Mesilla (ambos lados de la línea divisoria) ascendía a más de 37,004 mm³ (Hatch-Kuri, 2017), lo que significa que se podría tener un flujo de 24 mm³ como es ahora por 1,541 años hasta agotar esta reserva.

26 La recarga del Bolsón del Hueco es baja de 0-24.49 mm³ por año, pudiendo detectar que la fuente de recarga más importante es por el agua residual tratada en Ciudad Juárez y El Paso (Durán y Solís, 2020), misma agua que se traslada por drenes colectores hacia los valles agrícolas de ambos lados sin ningún tipo de revestimiento. Con base en Gordon y Meyer citado por Córdova (2020), se determina que la recarga del acuífero somero puede rondar los 47.9 mm³ por año.

pozos, aunque los habilitados para extraer el líquido son alrededor de 70 pozos (Funcionario Conagua 1, comunicación personal, 5 de diciembre de 2017).

Al segundo se le llama acuífero regional o profundo, que va de aproximadamente los 100 metros hasta aproximadamente los 3,000 metros (Académico 1, comunicación personal, 14 de marzo de 2018). De este último es de donde se extrae el agua para las ciudades de El Paso y Ciudad Juárez. La disponibilidad de este acuífero es muy alta, ya que se calcula que puede contener cerca de $11,097 \text{ mm}^3$ (Meyer y Gordon, citados en Córdova, 2020), sin embargo, la extracción es de aproximadamente 300 mm^3 por año para el uso público urbano de El Paso y Ciudad Juárez (El Paso Water, 2025; JMAS, 2024). Se estima que el abatimiento del nivel freático tenga un ritmo de 1.5 metros por año (Académico 1, comunicación personal, 14 de marzo de 2018).

En el acuífero Samalayuca, Cervantes y García (2022), reportan 164 aprovechamientos con base en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDa), son pozos que bombean agua desde los 20 metros hasta los 400 metros, de los cuales 91 se relacionan con la agricultura, 24 de usos público urbano e industrial y 35 de uso ganadero (Conagua, 2024a). Al respecto, hay que aclarar dos cosas. Primero, dentro del uso público urbano e industrial, la planta termoeléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) supera con mucho la extracción de uso público urbano, ya que este último apenas usa 0.58 mm^3 por año, en cambio, la batería de 11 de pozos de la CFE (Amaral, 2000) que extrae agua para el proceso de enfriamiento de calderas, podría estar usando cerca de ocho mm^3 al año (Funcionario del gobierno del estado 1, comunicación personal, 15 de marzo de 2018), lo que representa la tercera parte de la extracción, por lo tanto, las actividades agropecuarias estarían consumiendo dos terceras parte de la extracción de agua del acuífero.

Salinización del agua

La salinidad en el agua en la región es por cuestiones naturales y humanas. En lo natural, la región se caracteriza por una geología ligada a depósitos calcáreos y sedimentos aluviales provocados por los escurrimientos, en este caso, por el río Grande/río Bravo. Dena-Ornelas *et al.* (2011) explica que hay desde el período Cretácico

una sedimentación marina y con grandes espesores, caracterizada por calizas, calizas-lutitas y lutitas-areniscas; en el Terciario, estuvo caracterizado por vulcanismo, dando origen a rocas ígneas intrusivas (diorita, dacita, gabro) y extrusivas (riolita, toba ácida, basalto) asociadas a una sedimentación marina, seguidos de conglomerados y areniscas, y en el Cuaternario, se destacan los suelos aluviales.

Por ejemplo, en la zona de Samalayuca, al sur del municipio de Juárez, todavía predominan los sedimentos calcáreos. En la descripción geológica del acuífero, la Conagua expone que el subsuelo se constituye de “fragmentos redondeados de rocas preexistentes, predominan las gravas calcáreas y, en menor proporción, fragmentos de rocas ígneas y volcánicas” (Conagua, 2024a, p. 17). Esto revela que el carbonato de calcio (CaCO_3) predomina, por lo que la posibilidad de contaminación del agua es latente y se incrementa el riesgo al subir la extracción de agua del acuífero, presumiendo un fenómeno de dilución de sales minerales²⁷.

Por el lado antropológico, se aprecian dos posibles causas de la salinidad del agua en la zona de Samalayuca, al sur del municipio de Juárez y en la zona del Valle de Juárez, que abarca los municipios de Juárez, Guadalupe y Praxedis: 1) la gestión de acuíferos deficiente y 2) contaminación por el riego con agua residual tratada.

1) La gestión de acuíferos deficiente, se relaciona con la sobreexplotación de los acuíferos, lo que ha provocado la salinidad por el fenómeno de la dilución; a mayor extracción, mayor salinidad y adicionalmente mayor concentración de arsénico (As) y flúor (F) en agua, ambos elementos químicos propios de zonas áridas con depósitos aluviales del centro-norte de México (Gutiérrez *et al.*, 2021).²⁸

En los acuíferos de Samalayuca (clave Conagua: 0810), Valle de Juárez (0833) y Conejos-Médanos o Mesilla (0823) se ha visto empañada por

27 La Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Ciudad Juárez, reconoce la salinidad del acuífero de Samalayuca y estima que, en caso de llevarse esta agua a la ciudad, se podría invertir en el tratamiento de agua salina o salobre (Quesada, 2004, citado en Cervantes y García, 2022).

28 En el estado de Chihuahua ya se ha detectado la presencia en concentraciones que sobrepasan las normas oficiales para agua potable de As y F en el sur del estado, considerando que ambos elementos son altamente peligrosos para la salud humana (Gutiérrez *et al.*, 2021). Una investigación también reciente detectó As en cuatro muestras de ocho pozos del Valle de Juárez, ligeramente arriba de la norma (NOM-027-SSA-1994), que es de 0.025 miligramos por litro (mg/l) (Córdova, 2020).

el incremento constante de la demanda de agua subterránea, la cual se ha intensificado conforme ha incrementado la población y sus actividades económicas, especialmente el cultivo del nogal. Esta gestión o toma de decisiones no ha sido la más oportuna ni eficaz, pues persiste la sobreexplotación, encontrando un déficit importante en cada uno de estos cuerpos de agua. En el caso del acuífero de Samalayuca el déficit es de 7.8 mm^3 , con una recarga de 16.1 mm^3 y una extracción de 23.9 mm^3 (Conagua, 2024a); en el acuífero Valle de Juárez es de 73.3 mm^3 , con una recarga de 125.0 mm^3 y una extracción de 199.2 mm^3 (Conagua 2024b) y en el acuífero la mesilla es de 90.4 mm^3 el cual resulta en el caso más dramático, pues su recarga es de apenas 18.8 mm^3 y la extracción es de 109 mm^3 (Conagua, 2024c).

Además, el consumo de agua por agricultura se ha incrementado vertiginosamente en los últimos cinco años en la zona de Samalayuca, especialmente por el cultivo de nogal pecanero (*caria illinoensis*), lo cual se estima un consumo adicional de 14.66 mm^3 de los “emplazamientos nogaleros” del Grupo Agrogan Imperial, que cuenta con 1,222 hectáreas en la zona y de 7.8 mm^3 de nuevos “emplazamientos nogaleros” extendidos en los ejidos del Ojo de la Casa, Samalayuca y Villa Luz, abarcando una superficie de 650.1 hectáreas, estos volúmenes deberían agregarse a la extracción reportada de 23.9 mm^3 (Conagua, 2024a), por lo que el déficit tendría que ser mucho mayor al reportado.

Por su parte, el acuífero Valle de Juárez, que incluye el llamado Bolsón del Hueco en la parte mexicana, se divide en el uso público urbano y agrícola, siendo el primero, el gran consumidor del recurso subterráneo, mientras que el segundo tiende a incrementarse a un ritmo lento pero constante. El volumen de extracción estimado asciende a 171.8 mm^3 anuales, de los cuales 162 mm^3 (94.2 %) se destinan al abastecimiento de agua potable de Ciudad Juárez, 3.7 mm^3 (2.2 %) para uso agrícola, 4.9 mm^3 más (2.9 %) para uso industrial y los 1.2 mm^3 restantes (0.7 %) para satisfacer las necesidades del uso doméstico-abrevadero (Conagua, 2024b).

Con datos del Distrito de Riego 009 de la Conagua, se pudo actualizar el consumo agrícola en el Valle de Juárez. Se reporta una extracción moderada de apenas 38.4 mm^3 con una batería de 108 pozos donde el Módulo 3, localizado en el municipio de Praxedis, es

el que extrae la mayor parte del líquido en razón de unos 18.15 mm³, por cierto, donde se concentra la mayor salinidad del agua subterránea del Valle de Juárez (Córdova, 2020).

El problema de la salinidad del agua en el Valle de Juárez se relaciona también con el mantenimiento de la infraestructura y equipamiento hidráulico para contrarrestar la salinidad de los suelos y el agua. Un muestreo reciente del acuífero somero del Bolsón de Hueco en el Módulo 2 o zona operada por la Conagua en el Valle de Juárez, reporta un potencial de hidrógeno tendiente a lo básico (salado-alcálido) con un pH de 7.97; asimismo, en cuanto a conductividad eléctrica (CE), en cinco de los ocho pozos muestreados se reporta que el agua sobrepasa la norma intitulada NOM-001-Semarnat-1996 para cuerpos de agua y en siete de los ocho pozos, el agua de muestra sobrepasa los Criterios Ecológicos para Calidad del Agua (CE-CCA-001/89) para riego agrícola (Córdova, 2020). Córdova (2020, p. 55)²⁹ lo expone así:

la salinidad del agua y el suelo que, si bien es cierto se debe a las características geológicas, se ha incrementado por un mal manejo de la infraestructura de drenaje vertical y el uso continuo de agua residual. La batería de 17 pozos que opera la Conagua en la Zona Operada está en desuso por falta de recursos económicos para el mantenimiento y operación de los mismos.

Por último, el acuífero de Conejos Médanos, al extremo occidente de la zona de estudio, abarca los municipios de Ascensión, Ahumada y Juárez, y se reporta una “salinidad aceptable” (Conagua, 2024c, p. 25). Como ya vimos líneas arriba, el déficit es muy alto, de 90 mm³. Lo que alerta sobre una posible contaminación por sales y elementos químicos como el As y F. Se estima que con la extracción de agua para uso público urbano de Ciudad Juárez, esta salinidad “aceptable” pudiera incrementarse en la zona norte del acuífero, pues la extracción actual, con 19 pozos profundos a cargo de la JMAS,

²⁹ Un estudio sobre opinión pública, donde se considera el servicio de agua potable para las 23 localidades del Valle de Juárez, señala que 17.9 % de los encuestados están inconformes con la calidad del agua que se les suministra por tubería en cuanto a salinidad, limpieza y mantenimiento de los pozos (Córdova *et al.*, 2006).

oscila ya en los 31.5 mm³ (Funcionario Junta Municipal del Agua 2, comunicación personal, 29 de noviembre de 2024).

2) Contaminación por riego con agua residual tratada. Desde los años setenta se dejó gradualmente de sembrar hortalizas al ir incrementando los volúmenes de agua residual que provenían de Ciudad Juárez y, en menor medida, de las aguas residuales de las 23 localidades que componen el Valle de Juárez.

En el año 2000 se instalan las plantas de tratamiento de aguas residuales Norte y Sur, lo que supuso una menor contaminación hacia el Valle de Juárez. No obstante, la modalidad de tratamiento primario avanzado, una fase intermedia entre el tratamiento primario (remoción de sólidos suspendidos en el agua) y el tratamiento secundario (remoción de sólidos y materia orgánica), no superó las expectativas y el resultado fueron aguas con alto contenido de sólidos y materia orgánica, que de alguna manera siguieron contaminando el suelo agrícola en la modalidad de salinización³⁰.

La sal acumulada en el suelo se traslada eventualmente hacia capas inferiores del mismo suelo y llega al acuífero en un determinado tiempo. Es probable, que los niveles altos de calcio (Ca), sodio (Na), potasio (K), Sólidos Disueltos Totales (SDT) y Conductividad Eléctrica (CE) encontrados en el muestreo de pozos del Valle de Juárez y que, de alguna manera, sobrepasan la NOM-001-Semarnat-2017 (Córdova, 2020), sea producto de esta acumulación sinérgica y acumulativa de diversas sustancias contenidas en los volúmenes de aguas residuales vertidos a los suelos del Valle de Juárez por largo tiempo.

Para muchos agricultores, el agua residual enviada desde la ciudad, se encuentra contaminada y son testigos del deterioro de esta situación por medio del rendimiento promedio de los cultivos. Un pequeño productor y ejidatario que sembraba alfalfa en su parcela lo relata así:

³⁰ Un muestreo en los suelos del Valle del Mezquital en Hidalgo que se riega con aguas residuales, da cuenta de la salinización progresiva de los suelos regados con aguas negras (Sánchez-Hernández *et al.*, 2013). También en esta misma zona se encontró que el agua residual se clasificó como bicarbonatada-sódica con pH ligeramente alcalino y varios parámetros como la Conductividad Eléctrica sobrepasaron las normas, por lo que se llegó a la determinación de que uso del agua residual en la irrigación de cultivos puede inducir procesos de salinización y sodificación en el suelo (Pérez-Díaz *et al.*, 2019).

La semilla la conseguimos aquí en Estados Unidos de alfalfa, y a mí se me ocurrió por la falta de tiempo para atender el algodón y el costo que tenía el algodón; en cambio, la alfalfa se siembra y nada más para puro riego y cosecha, en ese tiempo cuando se regaba con pura agua de río alcanzaba a durar hasta cuatro, cinco años la alfalfa, después cambió cuando metieron el agua negra y nada más alcanzo a durar a lo máximo unos tres años, ahora ya llega a durar cuatro años ya porque meten agua tratada (Productor agrícola 1, comunicación personal, 7 de noviembre de 2017).

A partir del año 2012, las Plantas Norte y Sur sufrieron un escalamiento en su nivel de tratamiento y, con ello, la mejora en la calidad del agua residual tratada. De hecho, el resto de las plantas de tratamiento son de nivel secundario y se espera que la planta El Barreal, próxima a construirse al sur de Ciudad Juárez, sea de tratamiento terciario. A esto habría que añadir una ligera disminución del volumen de agua residual tratada hacia el Valle de Juárez que ahora se destina a áreas verdes de Ciudad Juárez.

GOBERNANZA HÍDRICA LOCAL

DESCENTRALIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

En el caso de México, como en muchos países del hemisferio occidental, la tendencia es alejarse del modelo centralizado y federalizado o leviatán hidráulico (Musseta, 2009) que funcionó, si acaso, en un contexto de Estado benefactor centralmente planificado, pero con la caída del Muro de Berlín y el afianzamiento del modelo de libre mercado, la gestión del agua da un giro radical para dotar de agua en cantidad y calidad suficiente a los sistemas económicos que son altamente productivos como los centros urbanos y metropolitanos.

En esta dinámica, que se ha extendido por más de 30 años, el Estado mexicano hace lo propio e intentó sin éxito asegurar el recurso hídrico a las ciudades, emulando un sistema descentralizado con cierta participación ciudadana local. Para este propósito, promulgó la Ley de Aguas Nacionales (LAN), el 1 de diciembre de 1992, introduciendo la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) que la misma LAN define como: “proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales” (Cámara de Diputados 2024, artículo 3, fracción XXIX).

No obstante, el modelo GIRH no se vincula eficazmente con lo social y/o local, y revela un esquema oculto de centralización federal del agua. La distribución de agua de riego, por ejemplo, deja de lado los factores que influyen en las decisiones que se toman en el espacio público (Mollard, 2015); en este caso, las instituciones gubernamentales, altamente racionales, siguen teniendo el control de regiones y cuencas hidrológicas.

Lo grave de la situación es que se hace caso omiso a la misma LAN. Simplemente, el artículo 14 es elocuente al respecto y señala la participación de actores diversos en los siguientes términos:

se brindarán apoyos para que las organizaciones ciudadanas o no gubernamentales con objetivos, intereses o actividades específicas en materia de recursos hídricos y su gestión integrada, participen en el seno de los Consejos de Cuenca, así como en Comisiones y Comités de Cuenca y Comités Técnicos de Aguas Subterráneas. Igualmente se facilitará la participación de colegios de profesionales, grupos académicos especializados y otras organizaciones de la sociedad cuya participación enriquezca la planificación hídrica y la gestión de los recursos hídricos (Cámara de Diputados, 2023, p. 31).

Desde entonces, este modelo se ha venido implementado paulatinamente por región hidrológica con magros resultados, pues apenas se ha podido avanzar en la conservación, gobernabilidad y gobernanza del recurso (Barkin, 2006; Escobar, 2012; Mollard, 2015; Moreno, 2014). Caldera, Tagle y Escalante lo explican así: “Hay una configuración que reproduce la concentración de poder, la pobre institucionalidad para incentivar la participación de la mayoría de los usuarios, así como una tendencia a favorecer patrones de comportamiento de influencia y negociación entre la élite, así como marginar el debate y la cooperación entre los posibles interesados” (Caldera, Tagle y Escalante, 2016, p. 150).

Esto se debe a varios factores. El principal de ellos es la incapacidad institucional para adoptar un esquema descentralizado, con alta participación de actores no gubernamentales trabajando en red (Cañez, 2015). Al respecto, se aduce la seguridad estratégica del recurso, con objetivos que favorecen a todas luces la reproducción de capital privado con “pensamiento inmediatista” (Escobar, 2012, p. 42).

Este esquema de desarrollo hídrico simulado, ha provocado omisiones inexplicables, que llevan a marginar a actores como los usuarios domésticos y ciudadanos en general, en su legítimo derecho a decidir sobre un recurso vital (Córdova, 2005b, 2008, 2009). Lo cierto, es que predomina la desconfianza y el desencanto hacia las instituciones oficiales, precisamente por darle a la ciudadanía un papel

secundario, “un mero espectador de la acción de una élite enseñoreada en su conocimiento técnico” (Escobar, 2012, p. 300), o bien, como dice Karina B. Kloster, lo que se buscaba era “una obediencia subordinada la autoridad, en la medida que no se construyen capacidades reales de discusión vis a vis” (Kloster, 2014, p. 86). Sobre esto, Manuel Castells es enfático al señalar que:

La ruptura es más profunda, tanto a nivel emocional como cognitivo. Se trata del colapso gradual de un modelo político de representación y gobernanza con sentimientos encontrados, pues al mismo tiempo que se les brinda asientos en sendos consejos consultivos, deliberativos, se tenía esa sensación del trabajo en balde, especialmente cuando el centralismo sigue operando. Ha sido, por llamarlo de alguna forma, una caricatura de gobernanza, alentada por el libre mercado, que por la inmediatez de dar cabida a proyectos productivos, ha sobrepasado no solo los acuerdos establecidos, sino que se han violado los preceptos institucionales y legales (2018, p. 12).

Este trabajo va encaminado, de alguna forma, a identificar esos factores que impiden que se lleve a cabo esa gobernanza exitosamente y, al mismo tiempo, identificar aquellos elementos relevantes de esa integración. La crítica hacia este modelo de desarrollo hídrico liberal es fuerte y, consideramos, que ha sentado las bases para la descentralización con nuevos significados para todos los involucrados en la gestión hídrica local.

Los Consejos de Cuenca considerados en el artículo 13 de la LAN suponen ese cambio, se resuelvan problemas y se alcanza el desarrollo desde lo local. De alguna manera, el modelo francés de GIRH, ha permitido al menos el intercambio de ideas y posiciones sin llegar a ese consenso que genere políticas públicas eficaces, entre otras razones, por el bajo perfil de sus miembros no gubernamentales que, a fin de cuentas, no representan a todos los sectores específicos de la sociedad civil organizada, de la academia ni de la empresa privada.

De allí que este modelo participativo puede ser mejorado y debería escalar en su afán de promover la participación de actores y sectores a nivel de subcuenca y microcuenca para convocar a los actores más involucrados en la gestión hídrica, como por ejemplo trabajar fuertemente en la Unidad de Planeación 14 Juárez-Bravo de Conagua

con los actores locales. Para ello, se debería modificar la LAN y la Ley de Agua del Estado de Chihuahua para tener una participación ciudadana importante, ya que las ciudades de la entidad son usuarios de mucha importancia en la gestión hídrica.

Dicho consejo de microcuenca debería participar en la autorización de concesiones y mantener un registro local actualizado y con buena distancia de las decisiones burocráticas centrales, ya que generalmente desconocen el entorno inmediato en términos hídricos, económicos, sociales y políticos y, por lo tanto, no son capaces de comprenderlo, apropiarse y planearlo adecuadamente (Castelán, 2001; Escobar, 2012).

El artículo 12 bis de la LAN que a su letra dice:

En el ámbito de las cuencas hidrológicas, regiones hidrológicas y regiones hidrológico-administrativas, el ejercicio de la Autoridad en la materia y la gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración de las aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes, 'la Comisión' las realizará a través de Organismos de Cuenca de índole gubernamental y se apoyará en Consejos de Cuenca de integración mixta (Cámara de Diputados, 2023, p. 12)

A todas luces se encuentra desfasado de la realidad que vivimos hoy. Ni el organismo de cuenca ni el consejo de cuenca han trabajado un proyecto del corredor económico Juárez en más de 30 años, por lo tanto, no funciona este esquema de gestión territorial, el cual deberá cambiarse.

Como evidencia de este tipo de gestión centralizada y enmascarada por la GIRH y su materialización en Consejos de Cuenca, se revisaron dos consejos de cuenca en el noroeste de México. Se revela que estos se encuentran condicionados por la agenda del Organismo de Cuenca Noroeste de la Conagua, que ignora las recomendaciones de estos consejos que no encuentran una manera de planificar sobre el recurso hídrico cuando existe incertidumbre financiera: además, la comunicación que debe haber entre los consejos y la ciudadanía y los sectores sociales es casi nula (Parra-Armenta y Salazar-Adamas, 2017). De igual modo, José Luis Moreno de El Colegio de Sonora, al hacer un análisis del despojo de agua en la cuenca del Río Yaqui para constituir el Acueducto Independencia y, con ello, el transvase de agua de este

río hacia la cuenca del Río Sonora para asegurar el recurso hídrico a la ciudad de Hermosillo y, a la vez, un análisis del proyecto Monterrey IV para llevar agua a esta metrópoli desde la presa El Cuchillo, afirma que, en ambos casos, los Consejos de Cuenca respectivos fueron ineficaces, y lo expone así para el caso del conflicto Acueducto Independencia: “Esta instancia, existente en la Cuenca del Río Yaqui desde el año 2000, fue literalmente ignorada para tratar en sus reuniones el caso del Acueducto Independencia, como se constató al revisar las ocho minutas de las sesiones celebradas entre 2010 y 2012 del Grupo de Seguimiento y Evaluación” (Moreno, 2014, p. 320).

Lo que se expone evidencia que, al menos en el tema del agua, el Estado mexicano no ha entrado completamente a un esquema de gobernanza hídrica. El modelo de gobernanza hídrica ha funcionado mejor cuando un país deja en parte de estar del lado del modelo de Estado interventor o del modelo neoliberal y aparece una tercera vía o algo intermedio entre ambos sistemas políticos. En la tercera vía hay colectividades fuertes, sociedades integradoras, políticas abiertas, derechos, pero también responsabilidades, independencia en una economía global y modernización relacionada con los cambios sociales.

De igual manera, Anthony Giddens expone algunos valores a tomar en cuenta para la tercera vía: “igualdad, protección de los débiles, libertad como autonomía, ningún derecho sin responsabilidad, ninguna autoridad sin democracia y pluralismo cosmopolita” (Giddens, 2001, p. 82). Un ejemplo de este paradigma de la tercera vía es cuando el Estado es un facilitador o catalizador de procesos económicos con implicaciones sociales relacionados con el cambio climático. De esta manera podemos observar en el plano de las compañías transnacionales, que Coca-Cola anunció en 2007: “no deberíamos extraer más agua de una cuenca que aquella que seamos capaces de reponer; la compañía se ha asociado al Fondo de Protección de la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) para luchar por la conservación del agua” (Giddens, 2010, p. 145).

Con base en lo anterior, queda claro que la GIRH, tal como se ha venido manejando por las instituciones centrales del país, no ha funcionado en el corredor económico en cuestión, por lo que necesariamente se debe optar por generar un modelo de gestión particular. Dicho modelo debe agotar cualquier posibilidad de opciones para alcanzar la sustentabilidad. Como veremos en los siguientes apartados de este

capítulo, hay intentos buenos para establecer acciones públicas de parte de una sociedad que está despierta y que, en cierto momento, actores sociales diversos podrían involucrarse activamente generando proyectos de gobernanza hídrica para atender el desarrollo económico local, el derecho humano al agua y la seguridad hídrica.

ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL

Cualquier proyecto de gobernanza hídrica que se quiera implementar en este corredor económico, deberá recoger la experiencia vivida en términos de la participación de múltiples actores interesados en la sustentabilidad hídrica. En este escenario, aparecen organizaciones de la sociedad civil a partir del acuerdo paralelo sobre medio ambiente del TLCAN, el cual dio origen a diversas instituciones como la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocef), el Banco de Desarrollo de América del Norte (Bandan) y la Comisión de Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA).

Las tres instituciones privilegian la participación pública o ciudadana en todos sus procesos; Cocef y Bandan establecieron en el proceso de certificación de proyectos la obligatoriedad de la participación pública y en el Acuerdo de Cooperación Ambiental que mandata a la CCA, establece en su artículo 10, la promoción de la participación pública en la toma de decisiones, protección y aplicación de leyes relativas al medio ambiente y los recursos naturales, incluido el acceso público a la información (CCA, 2025).

Este interés gubernamental en la región de Norteamérica, motivó el florecimiento de organizaciones de la sociedad civil y organizaciones no gubernamentales que estaban preparadas para atender una serie de problemáticas que presumiblemente traería el acuerdo comercial en la frontera México-Estados Unidos. Aunque las ONG ya estaban trabajando en pro del medio ambiente desde los años ochenta (Alfie, 2002), la Cumbre sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de Río de Janeiro de 1992 y la inminente firma del TLCAN aceleraron los procesos de conformación del “ambientalismo fronterizo” (Verduzco, 2001), y el trabajo en red entre organizaciones civiles de ambos lados de la frontera y su involucramiento en proyectos de infraestructura ambiental promovidos por los gobiernos (Córdova, 2009, 2018; Sabet, 2008).

Entre las organizaciones que se reconocen como proactivas para la región fronteriza y se involucraron con las autoridades para tratar de resolver el asunto hídrico transfronterizo y/o en cada lado de la frontera se encuentran Aqua 21, A.C., Proyecto del Río A.C. y el Grupo Fuerza de Tarea del Agua en la región Paso del Norte (WTF, por sus siglas en inglés). El WTF aparece en 1999 y se organizó de manera binacional transfronteriza. En torno los acuerdos paralelos, medio ambiente y asuntos laborales del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, el Programa Frontera XXI en 1996 a cargo de los gobiernos federales de Estados Unidos y México al más alto nivel y la efervescencia de varias organizaciones de la sociedad civil de esta frontera (Córdova, 2009).

El soporte económico inicial estuvo dado por la Fundación William+Flora Hewlett Foundation por 247,895 dólares depositados a la Universidad Estatal de Nuevo México bajo el programa Relaciones entre Estados Unidos y América Latina. De este fondo se derivaron varios proyectos para establecer relaciones de trabajo con la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y el Centro de Investigación avanzada de Houston. Al poco tiempo, se tuvieron resultados como la georeferencia del sistema hídrico de la región Paso del Norte, que abarca el municipio de Juárez en Chihuahua y los Condados de El Paso en Texas y el de Las Cruces en Nuevo México (Hewlett Foundation, 2002).

De los logros de esta organización en materia de gobernanza, ha sido el intercambio de información científica y técnica entre instituciones académicas y gubernamentales de ambos lados de la línea divisoria. La entrega del WTF del proyecto: Sistema de Información Geográfica para la Planeación del Agua en la Región Paso del Norte marcó la pauta en términos de diferencias en cuanto al manejo del agua, lo cual motivó la idea de potenciar el intercambio de información de manera binacional (Granados *et al.*, 2003) a pesar de la asimetría institucional manifiesta en asuntos hídricos de la región Juárez, Chihuahua y El Paso, Texas (Córdova, 2021).

Granados *et al.* (2003, p. 12) concluyen que:

El equipo técnico que llevó a cabo la presente tarea también ha obtenido una invaluable experiencia en la idea principal de la manera en cómo se debería de compartir e intercambiar información de esta naturaleza para el resto de las regiones fronterizas con características de binacionalidad

como en el caso presente, por lo que es recomendable seguir apoyando con patrocinio para visitar diversas instancias en ambos lados de la zona fronteriza para mostrar los productos generados en este ejercicio académico.

Otras acciones colegiadas del WTF estuvieron fuertemente ligadas al Programa México-Estados Unidos Frontera XXI de 1996, cuyo objetivo era la protección, preservación y conservación del medio ambiente en la región fronteriza con la intervención de actores públicos y privados³¹. La estrategia del programa, se centró en tres ejes fundamentales relacionados con la gobernanza normativa: 1) la participación pública; b) la descentralización de la gestión ambiental y el fortalecimiento de la gestión estatal y local y; 3) una mejor comunicación y cooperación entre los distintos niveles de gobierno (Flores, 2000).

La tarea del WTF era, en cierto modo, atender el tercer eje, la comunicación y cooperación entre los distintos niveles de gobierno de cada país y, al mismo tiempo, establecer una comunicación entre actores y sectores de ambos lados de la línea divisoria. Esto dio algunos resultados en el manejo del agua de uso público urbano, entre el Consejo de Servicios Públicos de El Paso, Texas, que aglutina a El Paso Water Utilities y la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez. Estas tres dependencias, son las que más han trabajado de la mano, especialmente para conservar el acuífero Bolsón del Hueco que, según los expertos, es compartido (Córdova, 2014, 2014b, 2020).

El interés por el intercambio de información llegó a cristalizarse con la firma del Convenio de Colaboración entre la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez y la Junta de Servicios Públicos de El Paso, el 6 de diciembre de 1999. Dicho convenio establece, de manera general, el asunto del aprovechamiento del acuífero compartido, el reúso de aguas residuales y la planificación estratégica que llevara a tener, en el municipio de Juárez, un plan maestro de largo plazo

31 El Programa Frontera XXI, se deriva del Convenio sobre Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza de 1983, conocido como Acuerdo de la Paz, que contiene las bases normativas para la cooperación ambiental en esta zona, así como de otro instrumento, el Plan Integral Ambiental Fronterizo (PIAF), de 1992, y destinado a orientar las preocupaciones ambientales en la zona fronteriza.

para proyectar acciones como el eventual uso de agua del Tratado de 1906 para uso público urbano en Ciudad Juárez, todo ello con la intervención de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (International Water Law, 1999).

El Programa Ambiental Frontera 2012, 2020 y 2025, han seguido la huella del programa Frontera XXI hasta la actualidad³². Del Programa ambiental 2020, 31 de 117 proyectos eran de agua con un monto de financiamiento público de ambos lados por 5.7 millones de dólares. Del Programa Ambiental 2025, 8 de los 21 proyectos son de agua con un financiamiento de 1.5 millones de dólares, todo ello con base en la Meta 2 que mantiene como objetivo mejorar la calidad del agua. Al final, el modelo de grupo fuerza de tarea (WTF), de abajo hacia arriba, sirve para formar las coordinaciones regionales del grupo del agua Texas-Chihuahua (Colef, 2023).

Finalmente, hay que comentar un esfuerzo de reactivación del conocimiento y planeación hídrica con visión amplia en manos del Observatorio del Agua de la Región Paso del Norte, A.C., que se ha constituido por actores de ambos lados de la línea divisoria México y Estados Unidos de Norteamérica con fondos mixtos. Hasta ahora los alcances tienden a constituir una entidad no gubernamental para el procesamiento de datos útiles actualizados para la toma de decisiones conjuntas entre dos países que comparten un mismo recurso natural para la seguridad hídrica.

Hasta abril de 2025, la asociación civil ya tenía un espacio físico en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y un consejo directivo con actores de este lado, como la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, El Colegio de la Frontera Norte, la Junta Municipal de Agua y Saneamiento (JMAS) y el municipio de Juárez. Se espera que este organismo se dirija hacia una gobernanza analítica y crítica para evaluar el desempeño y las políticas públicas generadas en el seno de organismos fundamentales de la sustentabilidad hídrica del corredor económico, entre otros: la Junta Municipal de

³² Se trata del fortalecimiento de los gobiernos, de los grupos de productores y de las comunidades rurales de ambos lados desde una perspectiva institucional nueva y de carácter transfronterizo, la cual puede ser construida *ad hoc* para una interacción fructífera entre actores locales públicos y privados de ambos lados de la línea fronteriza (Córdova, 2021).

Agua y Saneamiento, la Junta Central de Agua y Saneamiento, la Comisión Nacional del Agua, el Comité Hidráulico y los Consejos de Administración tanto de la Junta Central como de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.

COMITÉ HIDRÁULICO Y COMITÉS DE DESARROLLO RURAL

El Comité Hidráulico del Distrito de Riego 009 Valle de Juárez, integrado por la Conagua y los representantes de cada unidad de riego, constituye un espacio de deliberación pública entre los usuarios particulares del agua y la autoridad federal, por lo tanto, es muy específico en términos de gestión hídrica, pero decisivo a la hora de sumar esfuerzos con otros actores del corredor económico Juárez.

El comité va de la mano con la Ley de Aguas Nacionales (LAN) de 1992 y tienen como antecedente la Asociación de Regantes de 1929 y las Juntas de Agua de 1939 (Rodríguez-Haros y Palerm, 2007), cuyo objetivo es ponerse de acuerdo todos los módulos de riego (o unidades de riego) del distrito para distribuirse el agua de la mejor manera. El artículo 65 de la LAN establece que:

los distritos de riego serán administrados, operados, conservados y mantenidos por los usuarios de los mismos, organizados en los términos del artículo 51 de la presente Ley o por quien éstos designen, para lo cual ‘la Comisión’, por conducto de los Organismos de Cuenca, concesionará el agua y en su caso, la infraestructura pública necesaria a las personas morales que éstos constituyan al efecto (Cámara de Diputados, 2023, p. 68).

El artículo 51 de la LAN, se refiere, en términos generales, al reglamento que deberán tener las personas morales o asociaciones civiles como usuarios del agua, para lo cual deberán garantizar, entre otras cosas, la forma en que se tomarán las decisiones y, en especial, “la forma de garantizar y proteger los derechos individuales de sus miembros o de los usuarios del servicio de riego y su participación en la administración y vigilancia del sistema” (Cámara de Diputados, 2023, p. 69).

Hasta aquí podemos ver que la LAN rompe con la Ley Federal de Aguas de 1972, la cual promovía la centralización de la gestión agua por la federación, ahora se da a los regantes de los distritos la opción

de gestionar por sí mismos el recurso, ya como concesionarios de agua con base en las leyes, reglamentos y normas en la materia. Sin embargo, debemos dejar claro, para el caso particular, en la gestión del agua, los usuarios del distrito mezclan una serie de derechos y prerrogativas que se tenían desde la década de los años treinta del siglo pasado con las nuevas disposiciones legales y contextuales de esta época, como la alta disponibilidad de aguas residuales y el inherente conflicto con usuarios domésticos de Ciudad Juárez.

En efecto, desde 1939 la figura de Junta de Agua, “con representación genuina de los usuarios”, como lo señalan Rodríguez-Haros y Palerm (2007, p. 109), se estableció solamente en la Unidad de riego 1 (Módulo 1) del distrito, el cual se ubica en lo que es hoy el nororiente de Ciudad Juárez, con poca actividad agrícola debido a la instalación de vivienda, infraestructura y equipamientos urbanos, entre otras razones, porque había sido, hasta los años setenta, la única unidad que tenía asegurada el agua del Tratado de 1906 (Bustamante, 1995, citado en Rodríguez-Haros y Palerm, 2007).

De esta manera, esta unidad (módulo) riega primero y mantiene el control de la Acequia Madre y las unidades (módulos) dos y tres, estarían a expensas del agua residual que les llegara de la ciudad y de la extracción de agua subterránea. De hecho, los usuarios de la Unidad 1 (Módulo 1), viendo que podían sacar ventaja de las disposiciones de la ley de 1992, pasan de la figura de Junta de Agua a la de Asociación de Usuarios de la Unidad 1 (Módulo 1) del ddr 009 Valle de Juárez, Asociación Civil, el 22 de abril de 1995, por lo tanto, liberan el agua del tratado que según esto les correspondía y ahora el resto de las unidades pueden acceder de toda el agua que fluyera por la Acequia Madre (Rodríguez-Haros y Palerm, 2007).

En este proceso de reacomodo, los usuarios de la Unidad 1 (Módulo 1), vieron posible mover sus derechos de agua de riego asignada desde el Tratado de 1906 a terrenos ubicados aguas abajo de su unidad de riego, donde el costo de los terrenos era menor y estaban en situación de abandono por falta de agua³³. Con ello, la pugna entre las unidades

33 Hay que recordar que en la tercera unidad o módulo tres de riego, muchas parcelas han venido quedado abandonadas desde 1870 de un universo de 25,000 ha que se llegaron a sembrar en la margen derecha del río Bravo en lo que hoy es el Valle de Juárez, especialmente cuando los norteamericanos empiezan a sembrar en las

de riego se incrementó y se logró para los usuarios de la Unidad 1 tener acceso al agua del Tratado, pero que no tendrían acceso al agua residual de la ciudad ni al agua de los pozos de las unidades 2 y 3, por lo tanto, a la mayoría de estos usuarios no le fue atractivo esperar solo agua del Tratado y, como consecuencia, no han adoptado bien el programa de transferencia de 1993 al que se comprometieron (Rodríguez-Haros y Palerm, 2007).

Gracias a esta gestión pública y deliberativa entre regantes de todas las unidades en el seno del Comité Hidráulico, cualquier modificación en la distribución del agua actual, debe ser autorizada por consenso en el comité, quien es, al final de cuentas, quien custodia todas las concesiones y asignaciones de agua para riego agrícola en el distrito (Funcionario de Conagua 1, comunicación personal, 5 de diciembre de 2017).

Los usuarios de la Unidad 2 (Módulo 2) que, por cierto, pertenecen a cinco ejidos ubicados en el municipio de Juárez, no han entrado al programa de transferencia de 1993, por lo que la Jefatura del Distrito de la Conagua es la que opera esta unidad. Un funcionario de la Conagua lo aclara así:

La zona operada por parte todavía de la Comisión Nacional del Agua que es en donde se encuentran casi la totalidad de los ejidos, los cinco ejidos que tenemos: El sauzal, San Agustín, San Isidro, Jesús Carranza, Tres Jacales, toda esta zona hasta llegar a un punto que le conocemos como el ejidal, que es el sitio en donde nosotros ya entregamos el agua al módulo tres (Funcionario de Conagua 1, comunicación personal, 5 de diciembre de 2017).

Para un exjefe del distrito, los usuarios del Módulo 2, no quisieron entrar al programa de transferencia porque no tenían concesiones de agua específicas, en cambio tienen algo que se llama agua reservada, de acuerdo a las necesidades para la agricultura que desarrollan, de esta forma, ellos pueden capturar toda el agua que quieran, además cuando se les ha planteado que resuelvan esta situación piden cosas

márgenes del río Grande en el estado de Nuevo México y en Texas, y constituyen también sus distritos de riego y las presas El Elefante y El Caballo en Nuevo México (Palerm, 2008).

imposibles como que se les den concesiones para que haya agua para dos ciclos agrícolas en el año, cuando generalmente es una por la baja disponibilidad de agua que existe en la región, mejoras a su sistema hidráulico como el revestimiento total de sus canales, y acequias y otras cosas (Funcionario del gobierno del estado 4, comunicación personal, 14 de marzo de 2025).

Mientras tanto, el módulo 3, el más grande en cuanto a superficie de siembra, unas 12,000 hectáreas, se convirtió en asociación civil en 1999 como Asociación de Usuarios del Módulo de Riego número 3, A. C. (Funcionario del gobierno del estado 4, comunicación personal, 14 de marzo de 2025). Este módulo es el más organizado en cuanto a su proyecto de producción agrícola a base de agua de pozos particulares apoyados marginalmente por el distrito y, así, contrarrestar la baja en el volumen de agua rodada de la Acequia Madre, especialmente en época de sequía.

Por otro lado, el Comité Hidráulico debe lidiar con el reacomodo de la superficie de riego cambiante en las unidades 1, 2, 6 y 7 contiguas o dentro de la mancha urbana de Ciudad Juárez y con las especulaciones de los usuarios del agua repartidos en tres grupos, los del módulo 1 que quieren que se les reconozcan sus derechos aguas debajo de su unidad; los del módulo 2, que no han querido entrar al programa de transferencia y los del módulo 3, que sufren la escasez del agua, especialmente cuando las aguas del tratado disminuyen y con el uso desproporcionado de agua que se está teniendo en el módulo 1 al estar demandando cada vez más agua por causa de la siembra de nogal (cuadro 7).

Cuadro 7. Superficie y usuarios por unidad en el Distrito de Riego 009 Valle de Juárez, Chihuahua

Módulos de riego	Superficie en hectáreas	Número de usuarios
Módulo 1	1,484.97	154
Módulo 2 (zona operada)	3,145.15	468
Módulo 3 (municipios Guadalupe y Praxedis G. Guerrero)	8,811.56	657
Módulo 4 (El Porvenir, municipio de Guadalupe)	4,996.67	707

Módulos de riego	Superficie en hectáreas	Número de usuarios
Módulo 5 (área urbana)	0.00	0.00
Módulo 6 (área urbana Ciudad Juárez)	240.62	41
Módulo 7 (área urbana Ciudad Juárez)	776.73	169
TOTAL	19,455.70	2,196

Fuente: Córdova (2020).

De acuerdo con este cuadro, se puede ver que los módulos uno, cuatro, cinco y seis han sido absorbidas por la mancha urbana, registrando cada vez menos superficie y usuarios con respecto al total, de tal forma que el conflicto está presente al estar transfiriendo derechos de agua y superficie a otros usuarios, no necesariamente agricultores, como podrían ser actores del sector inmobiliario, el organismo operador de agua de la ciudad e incluso la industria maquiladora por medio de los empresarios inmobiliarios que rentan naves industriales.

Volviendo al manejo de agua en el distrito por medio del comité, debemos señalar que la situación para los 2,196 usuarios, no es cómoda y aparecen cada vez más dificultades, de las cuales unas se pueden solucionar y otras se encuentran fuera de su alcance. De cualquier manera, se parte del hecho de que la deficiente gestión no es solo de este distrito, sino que es general en todo el país. Un estudio realizado por investigadores del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), establece que en general los distritos en el país no se encuentran bien y concluyen lo siguiente:

Operativamente se puede decir que la gestión es apenas aceptable, lo cual es atribuible a las altas pérdidas de agua por conducción debido al inadecuado estado de la red, a un alto porcentaje de canales sin revestir o sin entubar, al desnivel de las tierras de cultivos y a malas prácticas culturales de riego de los usuarios, además de los altos consumos de agua. Productivamente predomina una gestión pobre, lo cual puede deberse a los altos volúmenes de producción de cultivos de bajo y/o regular valor de producción, como los forrajes (por ejemplo, alfalfa, zacates) y granos (por ejemplo, maíz, trigo y sorgo), y a la baja producción de cultivos de alto valor como las hortalizas (por ejemplo, papa, jitomate y chile). De igual manera, la productividad del agua también es desfavorable, gracias al alto

consumo de agua y a los cultivos con bajo valor y/o rendimientos regulares. La gestión financiera es apenas aceptable, atribuible a ingresos por cuota del servicio de riego apenas suficientes para los gastos de administración, operación y mantenimiento. Por último, la gestión ambiental, medida a través del estado de degradación del suelo, tiene un valor aceptable (Altamirano-Aguilar *et al.*, 2017, p. 97).

En el caso que nos ocupa, el Comité Hidráulico hace lo que puede y se involucra fácilmente en muchos asuntos a la vez. En efecto, mientras atiende asuntos de distribución de agua del Tratado de 1906, dirime controversias entre los representantes de cada unidad de riego o está pendiente de los proyectos de apoyo que pueden llegar desde los gobiernos. Lo cierto es que este mecanismo de deliberación funciona y podría ser parte de un proyecto de gobernanza sumando mucho más actores, por ejemplo, en lo podría ser un acuerdo permanente con la ciudad global para asegurar agua residual tratada para el Valle de Juárez.

La estructura de esta figura está conformada por un presidente que es el jefe del distrito perteneciente a la Conagua, un secretario que en este caso es el jefe de Operaciones del Distrito y los presidentes de las unidades de riego 1, 2, 3, 6 y 7. En el caso del Módulo 2 o zona operada, que es conformada por cinco ejidos, cada uno envía dos representantes y en el comité se elige solamente un representante. Un funcionario del distrito lo explica así: “Mandan representantes de cada ejido y luego ya vienen aquí con nosotros [Comité] y ya, entre nosotros y ellos se saca al representante de todos los ejidos [...] solamente debe estar dentro del padrón de usuarios del módulo” (Funcionario de Conagua 2, comunicación personal, 2 de mayo de 2018). La agenda de trabajo del Comité es mensual y se trata esencialmente el asunto del riego, las fuentes de abastecimiento como agua residual del Tratado y del subsuelo y los apoyos que la Conagua tiene para los usuarios del distrito. Un funcionario de Conagua lo expone de esta manera:

Pues se dan a conocer, primero que nada, los temas a tratar por lo general en plan de riego, las reuniones con la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) que se hacen una vez al mes, también se da conocer cómo se están comportando las presas de Estados Unidos, cómo se va a manejar lo del volumen que toca a México por el Tratado de 1906. Se

comenta con ellos, ya cuando se hace la asignación de volumen, como ellos consideran que les podamos tener mejor los flujos de agua y se les aconseja cómo podemos distribuir el agua, se toca también los recursos [apoyos] que se manejan en la Conagua y qué programas tenemos y qué es lo que podemos manejar con ellos y cómo se va a hacer la entrega de apoyos (Funcionario de Conagua 2, comunicación personal, 2 de mayo de 2018).

Como se puede observar, el comité funciona en gran medida como centro de diálogo permanente entre autoridades y usuarios, aunque eventualmente se deja participar a actores académicos y de la sociedad civil que plantean estudios o actividades propias de la conservación del recurso y potenciación de la actividad productiva en el distrito. De alguna manera, el espíritu de la LAN es descentralizar el manejo del agua contando con la participación de los actores locales directamente relacionados con la gestión y manejo del agua, de allí que este sea parte de un proceso de gobernanza normativa lo suficientemente maduro como para seguir el diálogo permanente, especialmente ahora que el Plan Nacional Hídrico 2025-2030 ha considerado al distrito y en especial a la Asociación de Usuarios del Módulo de Riego 3, A. C. con fondos económicos para modernizar la infraestructura hidráulica.

Esta asociación de usuarios es la más madura en cuanto a gestión por módulo en el Distrito 009. En efecto, la federación, en coordinación con el estado de Chihuahua ha considerado invertir cerca de 800 millones de pesos dirigidos al Módulo 3 y está en regla con el Programa de transferencia desde 1999 en relación con la concesión de agua a usuarios. El acuerdo, en general, es que por haya un ahorro de unos 15 mm³ de agua subterránea por la baja en la extracción del acuífero regional y somero del Bolsón del Hueco (Acuífero Valle de Juárez). En teoría, este volumen regresaría a la nación para que, eventualmente, se use para el consumo humano, atendiendo con ello el derecho humano al agua consignado en el artículo 4 constitucional (Funcionario del gobierno del estado 4, comunicación personal, 14 de marzo de 2025).

Por último, señalar que los Consejos de Desarrollo Rural, ya sea del ámbito municipal o distrital, han venido operando en el corredor económico Juárez de manera discreta. En ellos se incluye, entre

otros actores a la Conagua y a las dependencias públicas del ramo agropecuario y rural con la idea de aglutinar la participación de los productores y demás agentes de la sociedad rural para la definición de prioridades, la planeación y distribución de los recursos públicos, y para el desarrollo rural sustentable, conforme a lo establecido en el artículos 24, 25, 26 y 27 capítulo III del título II de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

El autor es parte del Consejo de Desarrollo Rural Sustentable del Municipio de Juárez desde el año 2023 y es testigo de la participación de las autoridades de gobierno, incluyendo la SADER, la Conagua y la representación de la Secretaría de Desarrollo Rural del gobierno del estado y de la Dirección de Desarrollo Rural del Municipio de Juárez, la academia, la banca de desarrollo como el FIRA, no obstante, la participación de los productores del campo es escasa en cada reunión con un promedio de asistencia de diez productores en promedio.

En ninguna reunión hubo acuerdos concretos, solamente las reuniones sirvieron de lugar de intercambio de información, especialmente de las instituciones de gobierno hacia actores del medio rural. Esto hace ver que existe un área de oportunidad para potenciar un ejercicio de gobernanza permanente, dado el marco legal que ampara este propósito. Tal vez los actores y sectores participantes todavía no se han dado cuenta del valor que significa para su desarrollo establecer una manera pacífica de intercambio de información, articulación de demandas del campo para los tomadores de decisiones y una deliberación pública permanente que seguramente podría traer beneficios tangibles para todos.

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN DEL ORGANISMO OPERADOR

El Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez sienta sus bases en las adiciones a la Ley de Aguas del Estado de Chihuahua en el año 2017, por un grupo de funcionarios del gobierno del estado de origen académico y con intereses políticos relacionados con el Partido Acción Nacional (Funcionario de la JMAS 5, comunicación personal, 26 de marzo de 2025). Este hecho ha permitido la entrada a un proceso de gobernanza moderna interesante, que es justo analizar detenidamente.

El consejo de administración tiene su primera sesión el 18 de diciembre de 2018, atendiendo lo que mandatan los artículos 13bis, 20 y tercero transitorio de la Ley de Aguas del Estado de Chihuahua, decretada el 31 de marzo de 2012 (Consejo JMAS, 2018). Dichos artículos establecen, entre otras cosas, que solo habrá Consejos de Administración en aquellas juntas municipales que superen las 100,000 tomas registradas y se deberán integrar por un presidente que no sea de gobierno y conformado por los sectores académico y/o de investigación, productivo, colegios de profesionistas o de la sociedad civil organizada y deberá representar la pluralidad de sus integrantes (Congreso del Estado, 2012).

Dicho consejo, ha marcado la pauta para establecer una gobernanza normativa y analítica a la vez. Hay pluralidad en la representación de los sectores sociales y el nivel de responsabilidad en la toma de decisiones es vinculante, lo cual genera en muchas sociedades más confianza y legitimidad en el gobierno (Peters, 2005), ello reduce la asimetría en el ejercicio de poder (Przeworski, 1998). Además, el director ejecutivo de la JMAS tiene voz pero no voto, solamente está presente en la sesión en calidad de testigo y para aclarar cualquier duda que surja en el debate público (Congreso del Estado, 2012, artículo 20 quinquies).

El consejo lo conforman 17 miembros, de los cuales uno es el presidente (no gubernamental), otro funge como secretario(a) en la persona de la Dirección Jurídica de la JMAS, con voz pero sin voto y los otros 15 miembros son consejeros, de los que siete son representantes de gobierno (cinco del gobierno del estado y dos del municipio que incluye al presidente municipal en turno) y ocho actores no gubernamentales, de los cuales seis representan al sector empresarial, uno a la academia y uno a las organizaciones de la sociedad civil (Congreso del Estado, 2012; Consejo JMAS, 2018).

Si bien este consejo representa la pluralidad de sectores, en términos operativos y de equilibrio, urge considerar una modificación la Ley de Aguas del Estado de Chihuahua para dar cabida a la participación de dos representantes del sector académico y dos del sector de organizaciones de la sociedad civil, para equilibrar de mejor manera la composición del consejo. Resulta interesante dar cabida a cuando menos un representante de los 120 Consejos Aliados del Agua que coordina la JMAS y que están diseminados en Ciudad Juárez como

representantes del sector de organizaciones de la sociedad civil. Con esta adecuación, se atiende un reclamo de mayor participación de estos sectores altamente participativos y necesarios a la hora de la discusión de asuntos que atañen no solo a estos sectores, sino que son ajenos a la lógica de la ganancia del sector empresarial y ubican de mejor manera las intenciones del bien público que deben promover los gobiernos.

La gobernanza normativa y analítica que se promueve en esta instancia, se relaciona con aspectos sumamente relevantes en la gestión pública del agua ya que considera, entre otras cosas, la aprobación del presupuesto, plan anual de trabajo, el acta tarifaria, la condonación de adeudos, la autorización de deuda pública, las erogaciones de carácter extraordinario, la enajenación de bienes, la aprobación de contratos de obras y adquisiciones, la estructura orgánica, entre otras cosas (Congreso del Estado, 2012, artículo 21 bis).

A la distancia, de diciembre de 2018 a diciembre de 2025, el consejo de administración ha celebrado 87 sesiones ordinarias cada mes y ya se puede apreciar un modelo de gobernanza moderna consistente. Con base en la ley, el consejo se ha renovado en dos ocasiones y en este tiempo, han participado infinidad de actores tanto privados como públicos y se ha transitado por dos gobiernos municipales y dos estatales, lo cual debería marcar una tendencia en los parámetros generales de eficacia, eficiencia y transparencia.

Se parte del supuesto de que las direcciones ejecutivas del organismo, en este caso la ejecutiva, la operativa, la de proyectos, la de obras, la comercial, la financiera y la jurídica, están sometidas al escrutinio público de cada uno de los consejeros y del pleno del consejo constantemente y, por lo tanto, se esperan mejores resultados de gestión hídrica. Amparan este proceso, la Ley de Aguas del Estado de Chihuahua, la Ley de Aguas Nacionales, el Plan Maestro de Agua y Saneamiento, el Plan Estatal Hídrico 2040 y el Plan Nacional Hídrico 2025-2030 y, en especial, los acuerdos tomados en el seno del consejo consignados en las actas correspondientes.

En siete años de estar funcionado, este organismo ciudadanizado ha podido insertarse efectivamente con las diferentes direcciones del organismo operador, manteniendo un clima de respeto y cordialidad para intercambiar información de la operación, desarrollo de proyectos, comercialización, judicialización y finanzas. La asistencia

de los consejeros es muy buena y se ha podido alcanzar el quorum legal en cada una de las sesiones ordinarias y extraordinarias. En su momento, se trabajó por comisiones, observándose aquí un tipo de gobernanza analítica de segunda generación con buenos resultados.

Por ejemplo, la Comisión de Sustentabilidad que operó entre los años 2020 y 2022, coordinada por la representante del sector académico e integrada además por los representantes del sector de la sociedad civil organizada, del sector empresarial, de la Secretaría de Salud y de la Secretaría de Desarrollo Rural del gobierno estatal, expuso en una sesión extraordinaria celebrada el 23 de noviembre de 2021, un análisis profundo para bajar el consumo y la extracción de agua de los acuíferos. Lo importante de esto es que actores diversos pudieron sostener una versión paralela a la del organismo operador con base en elementos subjetivos y objetivos a su alcance.

Con un ritmo de ingreso económico que ya supera los 3,500 millones de pesos anuales y una inversión de la dependencia pública que superaría los 1,600 millones de pesos, el nivel de dificultad y responsabilidad aumenta, ya que está en sus manos la aprobación de todos estos aspectos cruciales del desempeño institucional. Lo cierto es que este consejo, debe seguir evolucionando y hubo la propuesta en la sesión de septiembre de 2025 para contar con un consejo consultivo técnico que acompañe las labores del consejo de administración y de las direcciones técnicas de la JMAS (Consejo JMAS, 2025d), con ello se apuesta a la gobernanza analítica de manera formal. Para lograr este propósito se debe hacer una modificación en la Ley de Aguas del Estado de Chihuahua para que opere con la legitimidad debida.

DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL

LA CIUDAD SE PREPARA PARA LA ESCASEZ

El desarrollo económico local depende del manejo óptimo del agua y con ello evitar el Día Cero. El crecimiento poblacional explosivo y el dinamismo económico del corredor económico Juárez ha obligado a la ampliación de infraestructura y equipamientos hídricos que resultan estratégicos para mantenerse en un nivel productivo y competitivo aceptable de acuerdo a los estándares de economía de libre mercado.

Todo inicia con el Programa de Industrialización Fronteriza de 1965, que determinó el rumbo que iba a tener el corredor en cuestión, ya que la llegada de empresas maquiladoras de exportación atrajo población del sur del país y con ello un crecimiento urbano importante en la zona, generando gran cantidad de aguas residuales. Córdova (2020, p. 73) señala que en “1970 con una población de 424,135 habitantes, ya se producían 20.7 mm³ de agua residual; para el año 2015, con una población de 1’391,180 habitantes, se generaban 126 mm³ de agua residual, la mayoría con tratamiento”. Ante la dependencia exclusiva de los acuíferos, este volumen es significativo y abona hacia un proyecto de sustentabilidad hídrica.

En la actualidad, se tiene un sistema de tratamiento de aguas residuales altamente desarrollado en términos técnicos y económicos, que alcanza una generación de 4,530 litros por segundo (l/s) o lo que es lo mismo 142.8 mm³ por año, para ello se han venido haciendo inversiones públicas desde el año 2000 en las Plantas Norte y Sur para pasar de un sistema de tratamiento primario avanzado a un tratamiento secundario (lodos activados) con un volumen de 3,500 litros por segundo (l/s), lo que significa una generación de estas dos plantas

de 110.3 mm³. En 2014 se suma la Planta Sur-Sur en la localidad de San Isidro ya en el Valle de Juárez con una generación de 700 l/s (Funcionario de Junta Municipal del Agua 2, comunicación personal, 25 de noviembre de 2024).

El resto del sistema de tratamiento de agua residuales, lo componen las plantas de Anapra, Laguna de Patos, Parque Central y Parque Chamizal para un tratamiento conjunto de 125 l/s (cuadro 8). Se estima que las plantas de tratamiento de tipo privado en la ciudad suman un volumen de 40 l/s (CILA, 2021)³⁴. Con la puesta en marcha de la Planta El Barreal que está autorizada por el Consejo de Administración de la JMAS en 2024, para iniciar su construcción tal vez en el año 2027, es posible adicionar un volumen de 500 l/s al sistema de tratamiento de la ciudad.

Cuadro 8. Sistema de tratamiento público de aguas residuales en Ciudad Juárez, Chihuahua

Año de inauguración	Nombre	Capacidad inicial litros/segundo (l/s)	Actualización de capacidad l/s	Tratamiento promedio en 2024, en l/s	Tipo de tratamiento genérico	Destino asignado del volumen en cuestión
2000	Planta Norte	2,500	2,500	1,600	Secundario	Districto de Riego 009 Valle de Juárez y línea morada
2000	Planta Sur	1,000	2,000	1,700	Secundario	DDR 009 Valle de Juárez
2014	Planta Sur-Sur Valle de Juárez	500	2,000	700	Secundario	DDR 009 Valle de Juárez

³⁴ Las plantas de tratamiento de aguas residuales de tipo privado más grandes que existen son Club Campestre con 12 l/s, la empresa Coca-Cola con 3.4 l/s y planta ADC con 2.5 l/s (CILA, 2021).

Año de inauguración	Nombre	Capacidad inicial litros/segundo (l/s)	Actualización de capacidad l/s	Tratamiento promedio en 2024, en l/s	Tipo de tratamiento genérico	Destino asignado del volumen en cuestión
2013	Laguna de Patos	250	250	200	Secundario	DDR 009 Valle de Juárez y línea morada
2004	Anapra	60	60	40	Secundario	Lago artificial en colonia La Conquista
2023	Parque Central	50	90	50	Secundario	Parque Central y línea morada
	Parque Chamizal	15	15	20	Secundario	Parque Chamizal
2026	El Barreal**	500	1,000	220	Terciario	
Totales		4,875	7,915	4,530		

Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo de Administración y Dirección de Proyectos de la JMAS.

** Planta de Tratamiento El Barreal en proyecto y aprobada por el Consejo de Administración de la JMAS para licitar la obra en el año 2025.

El destino de las aguas es un punto relevante en el manejo del agua residual tratada. Como tal es agua regenerada o recuperada que mantiene condiciones para poderse aprovechar en muchos usos. El artículo 60 de la Ley de Aguas del Estado de Chihuahua de 2012, establece claramente los múltiples usos de este tipo de agua y queda de la siguiente forma:

Se utilizará agua residual tratada en los lugares en que exista la infraestructura y la calidad del agua se encuentre dentro de la normatividad aplicable, principalmente para: I. Limpieza de instalaciones, parque vehicular y riego de áreas verdes públicas y privadas, en los establecimientos industriales, comerciales y de servicios. II. Sistemas industriales de enfriamiento, lavado

y procesos productivos que no requieran agua potable. iii. Construcción de terracerías y compactación de suelos. iv. Hidrantes contra incendios. v. Lagos de ornato. vi. Áreas verdes de campos deportivos. vii. Cualquier otro reuso acorde con la Norma Oficial Mexicana que corresponda (Congreso del Estado de Chihuahua, 2012, p. 59).

Como se observa, la ciudad global cuenta con un recurso no contabilizado antes del año 2000, las plantas de tratamiento existentes, más las nuevas que se proyecten como El Barreal, es posible asegurar agua para las próximas décadas; no obstante, el esfuerzo que requiere es muy grande ya que debe estar ejerciéndose una gobernanza multinivel y multiescalar. La primera, para avanzar en la coordinación entre dependencias públicas nacionales y la segunda, con un esfuerzo maduro de la JMÁS y su consejo de administración para sumar a dependencias internacionales como el Banco de Desarrollo de América del Norte y el Banco Interamericano de Desarrollo, que pudieran financiar este tipo de proyectos.

EL CAMPO Y SUS POTENCIALIDADES ECONÓMICAS

La atención al campo constituye una de las salidas más importantes para la sustentabilidad hídrica del corredor económico Juárez. Es parte esencial del flujo de materia y energía de un sistema urbano-rural desarticulado que requiere observar con detenimiento para encontrar esos puntos de conexión económica y política que contribuyan con el desarrollo económico local. Esto es, el reconocimiento y justificación de este sistema productivo local, pero a su vez como parte de un sistema de gestión hídrica basado en acuerdos avalados y potenciados por los demás usuarios del agua en el corredor.

Lo que se observa hasta ahora en la zona del Valle de Juárez es un punto de conexión crucial. El patrón de cultivos es altamente consumidor de agua y poca retribución económica para los productores, en detrimento de la disponibilidad de agua del corredor económico. En efecto, la oferta del flujo de agua residual por parte de Ciudad Juárez que ha ido de la mano con su crecimiento poblacional y la apertura de nuevos pozos de agua potable, ha generado en teoría grandes oportunidades de mercado para los agricultores, pero en el terreno de los hechos, no se observa la prosperidad (Córdova, 2020).

La agricultura en el Valle de Juárez dispone de aproximadamente 132 mm³ de aguas tratadas de la ciudad por año, se suman las aguas del Tratado de 1906 que en promedio es de 47.11 mm³ y el agua de pozos, que se usa como auxilio, especialmente en el Módulo de riego número 3 que suman 38.4 mm³ (Córdova, 2020), haciendo un promedio anual de 217.91 mm³. Además de este volumen, las consideraciones de Córdova (2020) sobre el aprovechamiento del agua salobre del acuífero somero del Bolsón del Hueco vía su tratamiento por ósmosis inversa para proyectos de agricultura protegida, suman un volumen importante, en caso que se siguieran las sugerencias de este autor.

En esta zona, tradicionalmente y dependiendo del clima, había dos ciclos agrícolas primavera-verano y otoño-invierno. Se podía combinar la siembra de algodón u sorgo forrajero en el primer ciclo y trigo, avena forrajera o cebolla en el segundo ciclo, sin embargo, la mayoría de los productores agrícolas optaban por sembrar solo en el ciclo primavera-verano por la escasez de agua. En su momento se pudo sostener una economía del campo, pero en las últimas tres décadas, la caída gradual del apoyo al campo por parte del gobierno y la inseguridad pública, terminaron por hundir al campo y, en especial, a los productores ejidatarios con menos de seis hectáreas asignadas desde el reparto de tierra en las márgenes del río Bravo, como consecuencia de la Revolución mexicana.

Una salida para aquellos que se han quedado y otros nuevos productores que han llegado rentando tierras o comprando derechos es la siembra de alfalfa y nogal pecanero, ambos cultivos altamente demandantes de agua en perjuicio de la disponibilidad del corredor y aparentemente a favor de los regantes aguas arriba del valle, ya que la ciudad proveerá eternamente agua residual, y un sistema de precios y comercialización efectiva que explica esta contradicción para una zona árida, como se verá a continuación.

El cultivo de la alfalfa

Chihuahua es el principal productor de alfalfa (*Medicago sativa*), con cerca de una cuarta parte de la producción nacional, lo que significa una superficie sembrada de 100.2 mil hectáreas y más de 9.8 millones de toneladas por año (SADER, 2024a) y un valor de la producción

de 8,414 millones de pesos, lo cual constituye 14 % del valor de la producción agrícola del estado (SADER, 2025).

La alfalfa constituye la base de insumos para la industria lechera de la zona de estudio y de regiones aledañas como La Laguna (Coahuila), donde se asienta la lechería más grande de México: Lechería Lala, quien se encarga de recoger el producto a nivel parcela y paga un buen precio para llevárselo hasta Torreón, Coahuila (Productor agrícola 7, comunicación personal, 24 de abril de 2018). La lechería Lucerna³⁵ es la que promueve este cultivo y su leche se comercializa a nivel regional (Funcionario de SADER 2, comunicación personal, 10 de enero de 2025), al igual que una serie de establos ganaderos, principalmente de equinos y ovinos con apoyos federales y estatales; en efecto, los Fondos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) mantienen un acuerdo con la Lechería Escobar para capacitar a productores de alfalfa para adquisición de créditos blandos y trámites administrativos ágiles con otros bancos con garantía por parte del gobierno del estado (Funcionario bancario, comunicación personal, 15 de diciembre de 2023).

Actualmente la superficie sembrada en la zona de estudio es de 3,000 hectáreas, una producción de 313,000 toneladas por año con un valor de la producción de 268 millones de pesos. En el año 2004, la superficie cultivada de esta especie era de 2,498 hectáreas, con 202,000 toneladas y un valor de la producción de 43.7 millones de pesos (SADER, 2024a). Para el jefe del Distrito de Desarrollo Rural 004 Valle de Juárez, la alfalfa es un cultivo perenne que dura hasta seis años y se ha mantenido con buen mercado local y regional (Funcionario de SADER 1, comunicación personal, 6 de diciembre de 2017). Estos datos revelan un ligero incremento en la superficie, pero en especial, un aumento considerable en el valor de la producción, pues de pagar 216.3 pesos por tonelada en el año 2004, se pasa a pagar 856.2 pesos por tonelada, lo cual hace muy atractivo tener este cultivo en el corredor económico en cuestión.

³⁵ La empresa Lechera Zaragoza ubicada en el municipio de Guadalupe D.B dentro del Valle de Juárez, cerró en mayo de 2014 por conflictos entre la familia Zaragoza (Funcionario del gobierno del estado 3, comunicación personal, 15 de enero de 2025). Lo cierto es que la planta ubicada en el municipio de Delicias, Chihuahua, fue traspasada a la Lechería Lala a partir de junio de 2024 (Ortiz, 2024).

Un productor de alfalfa del Módulo 2 del Distrito de Desarrollo Rural 04 Valle de Juárez, señala que el rendimiento y el precio es atractivo en este cultivo y lo expone de esta manera: “se generan 100 pacas por hectárea en cada corte, son como seis o siete cortes en el año, regularmente unas con otras nos las pagan a 70 pesos cada una” (Productor agrícola 4, comunicación personal, 24 de noviembre de 2017).

En este caso, son unas 700 pacas de dos hilos, por lo que la ganancia bruta sería de 49,000 pesos por hectárea. Tomando como referencia el Paquete Tecnológico del Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Forestales (INIFAP), la alfalfa genera unas 20 toneladas por hectárea (unas 666 pacas de dos hilos y con un peso de aproximadamente 30 kilogramos); el costo del agua es de 6,400 pesos y el costo total de producción oscila en los 24,000 pesos en condiciones estándar para el norte de México (Macías y Jurado, 2014). En comparación con el trigo grano, la ganancia bruta por hectárea para este valle en el año 2023 fue de apenas 32,160 pesos (SADER, 2024a) y con labranza anual, lo cual no es muy redituable en comparación con la alfalfa.

Otras condiciones a favor son, en el caso del Valle de Juárez, el costo del agua del cultivo de alfalfa se ha mantenido muy bajo, pues en 2017 era de apenas 128 pesos por hectárea (Funcionario de Conagua 1, comunicación personal, 5 de diciembre de 2017) y en 2025, de 200 pesos (Productora agrícola 41, comunicación personal, 14 de enero de 2025). No obstante, este cultivo, con siete riegos por año y con láminas de riego no menores a 10 centímetros de espesor, puede consumir más de 7,000 metros cúbicos por hectárea. La oferta de agua residual también limita, de alguna manera, el uso de fertilizantes y otros insumos que reducen su costo que, en teoría, vienen contenidos en el agua residual tratada.

Una limitante del cultivo de alfalfa es la mala calidad del agua que se les suministra. Desde el año 2000 se ha venido mejorando la calidad del agua residual por el tratamiento que sufre en Ciudad Juárez; sin embargo, trae consigo la reducción del tiempo de vida de la especie de unos cinco años en promedio cuando el agua es de buena calidad (Macías y Jurado, 2014), pero se ha observado que el cultivo se ve afectado por el riego de agua residual tratada. Un productor señala al respecto que: “cuando estaba el agua de a tiro [contaminada], hubo

bronca, nos duraba un año o dos años la siembra de alfalfa y ahorita ya nos está durando tres años” (Productor agrícola 4, comunicación personal, 24 de noviembre de 2017)³⁶.

Con todas estas dificultades, el cultivo de alfalfa tiende a incrementarse por el atractivo económico que representa y el apoyo que la industria lechera local ofrece a los productores. Sin embargo, se cuestiona el uso indiscriminado de agua residual y agua de los acuíferos locales para cumplir con las entregas pactadas a las empresas lecheras de la región.

El cultivo del nogal

Chihuahua es el principal productor de nuez con 61.8 % de la producción nacional. Esta entidad genera 127,125 toneladas por año que junto con los estados de Sonora, Coahuila y Durango, acumulan 94.2 % del total nacional. La tendencia en cada una de estas entidades, es crecer en superficie y en producción³⁷. En el año 2016, la superficie sembrada a nivel nacional era de 114,464 hectáreas (Orona *et al.*, 2019), para 2018 era de 135,265 hectáreas y para 2024 era de 167,471 hectáreas (SADER, 2025), es decir en nueve años hubo un crecimiento de 31.6 % de este cultivo principalmente en la zona más árida del país.

El estado de Chihuahua es el que más crecido en superficie, en comparación con los estados productores, pues en el año 2018 se contabilizaban 84,927 hectáreas y para el año 2024, se había aumentado considerablemente la superficie para llegar a tener 105,280 hectáreas, es decir, un incremento neto de 19.3 %³⁸. Lo mismo sucedió

³⁶ El tiempo de vida de la alfalfa en condiciones normales, supera los cuatro años (Macías y Jurado, 2014).

³⁷ El estado de Nuevo León supera las 5,000 hectáreas sembradas de nogal y otros estados como Tamaulipas y San Luis Potosí, también cuentan con plantaciones que no superan las 1,000 hectáreas (SADER, 2025).

³⁸ Es importante señalar que la sequía prolongada ha puesto en riesgo las plantaciones de nogal y la producción, principalmente en el sur del estado de Chihuahua, que depende del nivel de almacenamiento de las presas, ya que se riega preferentemente con agua rodada. Murillo lo expone así: la baja captación pluvial que impidió la recarga de las 10 presas en el territorio estatal, el sector agrícola anticipa una catástrofe económica que este 2025 impactará en 50 % menos la producción de casi 8 millones de árboles ubicados en cerca de 106,000 hectáreas dedicadas a la producción de nuez (Murillo, 2025).

con los otros estados altamente productores. El estado de Sonora pasó de 16,303 hectáreas a 21,397 hectáreas en el mismo período; el estado de Coahuila pasa de 19,472 a 22,132 hectáreas y el estado de Durango de 6,803 a 10,188 hectáreas. En este sentido, el valor de la producción se ha ido incrementando para llegar a los 11,934 millones de pesos a nivel nacional (cuadro 9).

Cuadro 9. Superficie, producción, rendimiento y valor nacional y regional del cultivo del nogal en 2024

Estado	Superficie en hectáreas	Superficie cosechada en hectáreas por nogales en producción	% de superficie con nogales en desarrollo*	Producción en toneladas	Rendimiento toneladas/hectárea	Valor de la producción (70,000 pesos por tonelada). Miles de pesos**
Chihuahua	105,280	78,583	25.30	103,279	1.31	7,229
Sonora	21,397	15,696	26.60	25,163	1.67	1,761
Coahuila	22,132	17,735	19.86	21,300	1.20	1,491
Durango	10,188	7,692	24.49	11,075	1.44	775
Otros	8,474	7,419	12.44	9,684	1.10	675
Nacional	167,471	127,125	24.09	170,501	1.34	11,935

Fuente: Elaboración propia con base en SADER (2025).
 * Porcentaje de superficie con nogales menores a cinco años de haberse sembrado con nula producción.
 **Precio estimado con base en precio promedio pagado en los últimos cinco años en la región por trabajo de campo y con base en Orona *et al.* (2019).

En términos de importancia, el cultivo del nogal representa 12 % del valor de la producción agrícola del estado de Chihuahua, que se calcula para el año 2024 en 7,229 millones de pesos. Comparado el valor de la producción 2023 con cultivos cíclicos tradicionales en condiciones similares en cuanto a altitud, tipo de suelo, humedad y temperatura, tenemos lo siguiente: con algodón hueso, el valor de la producción en una superficie similar al del nogal, el valor es

similar con 7,578 millones de pesos; con maíz grano, el valor de la producción pero con el doble de superficie, el valor es de 9,644 millones de pesos; con cebolla, el valor de la producción con apenas una quinta parte de la superficie, el valor apenas es de 2,414 millones de pesos.

Se podría decir que la ganancia es similar para los cuatro cultivos en cuestión, la diferencia es el esfuerzo en labranza cada año. Mientras que en el cultivo de nogal es reducida, en el resto de los cultivos es intensa, lo que implica una inversión mucho mayor, de allí la conveniencia y la explicación de apostar por este cultivo, por cierto, fácil de comercializar.

En el corredor económico Juárez, el cultivo de nogal se ha extendido a un ritmo que preocupa. La estadística oficial del Sistema de Información Agrícola y Pecuario de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, 2025), indica que en el año 2003 había 333 hectáreas sembradas y para el año 2023 se habían sembrado 1,147 hectáreas. Ajeno a esta estadística y debido al incremento aparente de este cultivo, se obtuvo un inventario actualizado gracias al trabajo de campo realizado con visitas a las 178 nogaleras que se encuentran fuera de la mancha urbana de Ciudad Juárez. Para diciembre de 2024, se habían contabilizado 2,428.5 hectáreas sembradas con un estimado de 213,165 nogales con una altura promedio de 6.81 metros, lo que indica que el cultivo se encuentra apenas en desarrollo para la mayoría de las zonas, con excepción del Módulo 2 del Valle de Juárez, donde el cultivo está en pleno desarrollo (cuadro 10).

Cuadro 10. Situación del cultivo del nogal en el corredor económico Juárez, Chihuahua

Emplazamiento	Núm. de nogaleras	Superficie en hectáreas	Altura promedio en metros	Núm. de nogales	Sistema de riego	** Consumo de agua actual en mm ³
Unidad 2 Valle de Juárez (de la localidad de Loma Blanca aguas abajo)	56	389.4	9.00	23,590	Agua rodada	2.80

Emplazamiento	Núm. de nogaleras	Superficie en hectáreas	Altura promedio en metros	Núm. de nogales	Sistema de riego	** Consumo de agua actual en mm ³
Unidad 3 (municipios de Guadalupe y Praxedis)	22	167.0	8.27	14,325	Agua rodada y pozo	1.71
Samalayuca 1. Cuatro Ejidos en el municipio de Juárez	98	650.1	5.00	65,010	Pozo	7.80
Samalayuca 2. Abarca el rancho Dos Cachorros y Aranxa en municipio de Juárez	2	1,222.0	5.00	122,240	Pozo	14.66
Total	178	2,428.5	6.81	213,165		26.97

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

** Consumo de agua con promedio de 500 litros por nogal por día durante 240 días.³⁹

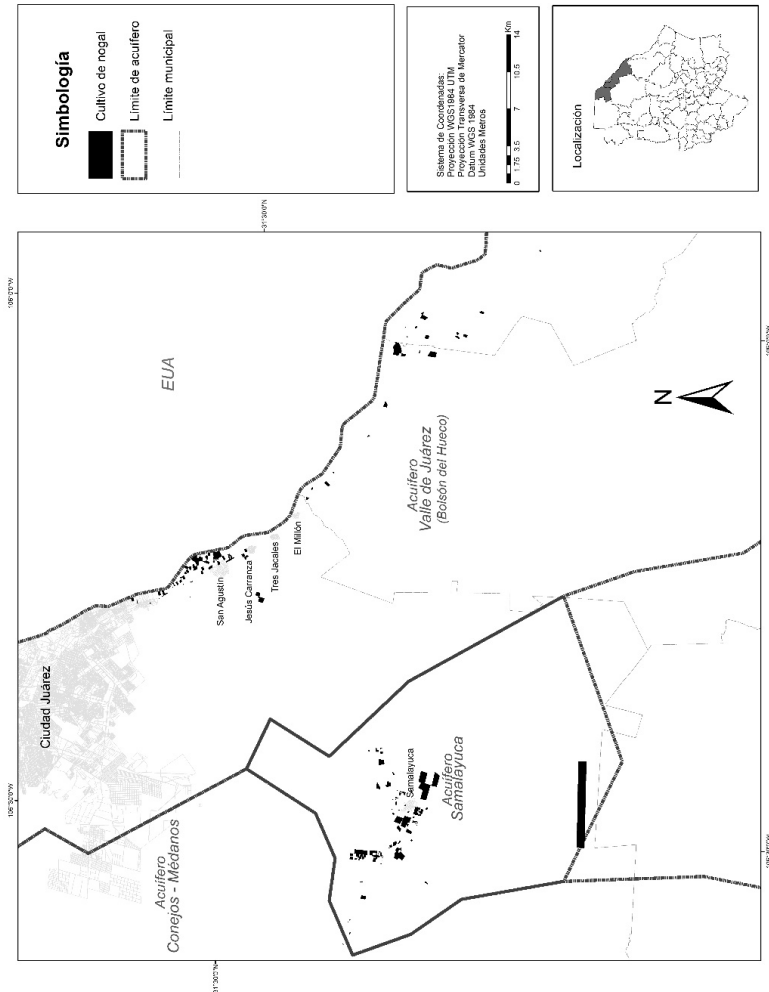
Lo que llama la atención del cultivo del nogal, es su expansión acelerada y su alto consumo de agua en una región árida y densamente poblada. La aparición de nuevos emplazamientos de nogal se concentra en la Unidad 2 (Módulo 2) del Valle de Juárez, ya que se cuenta con agua rodada todo el año y a un costo muy bajo para los productores, como ya se explicó en el apartado anterior (mapa 3). Un productor con residencia en San Agustín comenta que “no batalla con el agua” y pagó 40,000 pesos a la Conagua en el año 2025 por el agua que consumieron las 27 hectáreas sembradas de nogal (Productor

³⁹ Es muy probable que el consumo de agua actual en el Módulo 2 sea superior por el sistema de riego con agua rodada y baja regulación por la autoridad, pudiendo llegar a un consumo, sea como dicen los mismos productores de siete riegos por año en el sistema de melgas de hasta 30 centímetros de altura en cada riego. Lo cual nos da un volumen por hectárea de 21,000 metros cúbicos que con base a 100 nogales por hectárea, nos da un consumo de 875 litros por nogal por 240 días.

agrícola 41, comunicación personal, 14 de enero de 2025) y otro productor de San Agustín pagó 155 pesos por cada uno de los siete riegos por hectárea que realizó en el año 2022 (Productor agrícola 17, comunicación personal, 6 de mayo de 2022).

Visto de otra manera, se pagan 14.81 pesos por los 120,000 litros que consume cada nogal por año. Una comparación burda, pero válida para la ocasión, es que el consumo promedio por persona al año es de 110,595 litros en Ciudad Juárez y paga por ello 3,096 pesos (Consejo JMAS, 2025); esto sugiere la asignación desproporcionada del valor de un recurso escaso, si bien es importante para desarrollar una actividad económica legítima, pone en riesgo la seguridad hídrica y el derecho humano al agua del corredor económico.

Mapa 3. Distribución de predios recientes con cultivo de nogal en el corredor económico Juárez



Fuente: Elaboración propia con base en información vectorial de Conagua e INEGI y trabajo de campo.

El alto consumo de agua es preocupante, cálculos propios señalan un consumo de 26.97 mm³ por año con 2,428 hectáreas sembradas hasta diciembre de 2024. Este consumo, comparado con el resto de la actividad agrícola que consume más de 200 mm³ por año es bajo, no obstante, persiste la idea de que continúe el cambio en el patrón de cultivo en las tierras del Módulo de riego 2, donde principalmente se siembra trigo, sorgo y algodón, se opte en un futuro inmediato por sembrar nogal.

En ambos casos, se requerirá más agua para mantener viva la producción de nogal. En el caso de este módulo, se podría incrementar el conflicto con los regantes del Módulo de riego 3, ya que los primeros se quedarían con más agua que pasa por la Acequia Madre, lo cual obliga a los segundos a bombear más agua subterránea del acuífero, especialmente cuando se reduce el agua del Tratado de 1906 (Empresario agrícola 1, comunicación personal, 7 de agosto de 2018). Un productor del Módulo de riego 3 nos comenta que el agua de la Acequia Madre es muy necesaria para su sistema de riego de 40 hectáreas que tiene de pistache (*pistacia vera*), ya que mezcla el agua que obtiene del subsuelo con salinidades altas, cercanas a 1,800 partes por millón de sólidos disueltos totales (Productor agrícola 5, comunicación personal, 6 de marzo de 2018).

El agua de la Acequia Madre también se usa para “lavar” las tierras después de la cosecha, de allí que haya la entrega total del volumen comprometido para los 200 productores agrícolas de la Unidad 3, tal como lo señala la directora de Desarrollo Rural del municipio de Praxedis G. Guerrero, en relación con la entrega:

Varía, por ejemplo, este año que pasó, fue la totalidad del agua, fue un buen año, porque no batallamos como otras veces, aquí lo que hacemos la mayoría de los productores es, en cuanto acabamos de sembrar, tratar de lavar las tierras con el agua rodada que queda en el canal, para ya si no, no llega a tiempo [el agua], o sea [hay que] utilizar un pozo y así no es tanto, bueno, se contrasta un poquito con la sal que hay en el suelo (Funcionario municipal 1, comunicación personal, 6 de marzo de 2018).

Sobre lo mismo, la mezcla de agua, un productor de nogal y algodón del Módulo 3 menciona que:

Pues no, porque ahorita no porque no hay [agua de la Acequia Madre] para mezclar. Cuando hay para mezclar, pues es una maravilla, pero ahorita no alcanza a llegar ni a Caseta [localidad de Porfirio Parra], pues menos a Praxedis donde estoy yo; ahorita estoy regando con pura agua de pozo, pura agua de pozo, tanto los nogales como las alfalfas, con agua salada, verdad (Productor agrícola 26, comunicación personal, 6 de junio de 2026).

Estos testimonios, sin duda, dan cuenta de la dependencia de los volúmenes de agua de la Acequia Madre para mantener su sistema productivo. El costo de extraer agua subterránea de mala calidad es alto por dos razones, a saber: el gasto en energía eléctrica para hacer funcionar los pozos de agua debe medirse con base en la disponibilidad de agua que viene del Módulo 2, que se reduce invariablemente cuando el agua del Tratado de 1906 disminuye, prácticamente su sistema productivo se encuentra en función de las condiciones de humedad en la cuenca del río Grande/río Bravo.

CULTIVOS CON BAJA PRESIÓN HÍDRICA

En este contexto de descuido voluntario por parte de un sector productivo, hacia cultivos consumidores de agua que sin duda afecta la gobernanza y la sustentabilidad hídrica del corredor económico Juárez, la diversificación de cultivos, en especial hacia “cultivos ahorradores de agua”, ha sido una tarea ardua de muchos productores agrícolas de la región que, sabiendo de la escasez del recurso, por el agotamiento de los acuíferos y las sequías recurrentes, optan por experimentar con cultivos como el pistache (*pistacia vera*) y la granada (*punica granatum*). A continuación un intento de conocer esta dimensión productiva.

El cultivo de pistache

El pistache es una especie originaria de regiones montañosas de Turquía, Siria, Irán y Afganistán, que se introdujo a Norteamérica por los estadounidenses en el suroeste del país, con buen aporte a la economía de estados y condados avocados al cultivo de esta planta arbustiva perenne. En México, el cultivo de pistache solo se encuentra

en el estado de Chihuahua y, en menor medida, en el estado de Baja California.

En el año 2023, se sembraron en el estado de Chihuahua 145 hectáreas con una cosecha de 48.2 toneladas, un rendimiento de 0.42 toneladas/hectárea y un valor de la producción de 4.86 millones de pesos, es decir, un valor de 33,517 por hectárea (SIAP-SADER, 2025). Hay que señalar, sin embargo, que la producción por hectárea puede ser mucho mayor que la que presenta la estadística oficial, pues en Nuevo México, Arizona y California, Estados Unidos, los rendimientos han venido creciendo con el tiempo. En la cosecha del año 1982, el rendimiento fue de 1,673 kg por hectárea y la cosecha de 2007 fue de 4,121 kg por hectárea en una superficie de 610 hectáreas sembradas por unos 850 productores (American Pistachio Growers, 2025).

El cultivo de pistache no es nuevo en la zona de estudio, pues algunos productores dan cuenta que esta especie se puede sembrar y dar resultados favorables y otros, la mayoría, dan cuenta de malas experiencias al tratar de cultivar esta especie. Entre los que pueden hablar bien de este cultivo, se encuentra uno de los mayores productores de esta especie en México, que tiene 40 hectáreas sembradas en el año de 1998. Su cultivo se encuentra localizado en el municipio de Praxedis G. Guerrero, Unidad 3 del Distrito de Riego 009 Valle de Juárez.

Este productor comenta tres cosas fundamentales: sobre la superficie mínima requerida para tener éxito, sobre el rendimiento y los cuidados, y sobre la comercialización. Respecto a la superficie comenta lo siguiente: “Yo le recomiendo a un buen amigo que siembre pistache arriba de 50 hectáreas, porque con menos de 50 hectáreas va a sufrir para poder comprar todo el equipo, no es costable comprar equipo para 10 hectáreas de pistache, no es costable comprar cosechadoras, no es costable comprar equipo de proceso” (Productor agrícola 5, comunicación personal, 6 de marzo de 2018).

Sobre el rendimiento y cuidado, recomienda lo siguiente:

Son 600 kilogramos por hectárea, el rendimiento puede ser mejor si tuviéramos mejor calidad de agua, menos salina, iniciando el año hay que podar, [hacer] aclareo [significa], una poda que es por medio de despuntes, despuntar y luego también por aclareo. Posteriormente seguimos, si ves

las manchas que se ven blancas azulosas es un producto para cicatrizar [troncos] en donde se hacen las podas para que cierre y no quede al aire libre y evitar enfermedades, posteriormente estamos aplicando abono como estiércol de caballo y estiércol de borrega. En el estiércol de caballo tenemos nutrientes como el nitrógeno y, en el de borrega, tenemos fósforo y elementos menores... bueno la cosecha es en la última semana de agosto, en el inter [intermedio] de marzo en adelante, pues se aplican riegos, labores de culturales como rastreos, desyerbes, aplico herbicida a veces no soy muy fan de aplicar herbicidas químicos. Hago fertilizaciones, en el mes de abril, procede la polinización y se sigue trabajando como cualquier fruta, labores de cultivo, riego y fertilizaciones, y en agosto cosechamos (Productor agrícola 5, comunicación personal, 6 de marzo de 2018).

En cuanto a comercialización señala:

La comercialización, hay gente que ya me conoce de hace muchos años, empaquetadores de Juárez, empaquetadores de Chihuahua, e incluso mando a Guadalajara y a Ciudad de México... varía mucho la calidad del producto, es un poco difícil [y sobre el rango del precio], eh, pues es que no podemos manejar un rango, lo único que puedo decir es que es costeable (Productor agrícola 5, comunicación personal, 6 de marzo de 2018).

Otros productores del área de estudio, pero con poco éxito en la siembra de pistache, comentan no entender el cultivo, cuestionan la falta de agua y otras causas. Uno de ellos, con dos hectáreas, ubicado en el municipio de Praxedis G. Guerrero, manifiesta sobre su fracaso en la siembra de esta especie que:

no se da bien, es un producto muy difícil... fue al ejido me acuerdo bien el que trajo las semillas [de pistache]. Pues sí le ha dado resultado [a otros], pues la verdad, nada más que ya les dio flojera, ya cuando uno es grande [de edad] y pues aquí francamente es poca la gente que tiene recursos para darse ese gusto de comer [pistache]... sí se afectan con el poco riego, son árboles que están débiles y están débiles por la falta de agua, que dicen que son muy aguantadores, pues no creo. Yo no sé exactamente la salinidad que soporten, no me he informado (Productor agrícola 6, comunicación personal, 12 de marzo de 2018).

Un productor del Ejido Benito Juárez (municipio de Buenaventura, al noroeste de Chihuahua) que sembró en el año 2018 cerca de tres hectáreas con 500 árboles de pistache, comenta que esta especie es “muy delicada” y lo atribuye a diversas razones, entre ellas, el manejo del agua y de las plagas. Sobre la cuestión del riego, comenta que se le va calculando, que no haya mucha humedad es lo que refieren y lo explica de esta manera: “Aquí le echamos un rieguito cada 15 o 20 días, un rieguito cada 15 días de tres a cuatro horas, ya no hallamos qué tanto, por eso es la asesoría, directa, a pagarla, no sé qué rollo, vamos directo a Chihuahua [con gobierno] especialmente a eso, porque no vayamos a echarle agua de más” (Productor agrícola 28, comunicación personal, 18 de julio de 2022).

Sobre el asunto de las plagas, este mismo productor, va con el modo prueba y error, ya que la asistencia técnica al parecer no existe, exponiendo el punto de esta manera:

Ya le dijeron a mi hijo, es un hongo y tienes que atacar ese hongo, ya le echamos triconderma, tricograma, ya le echamos basidiosuutil, ya le echamos tres, cuatro hongos benéficos que contrarrestan [la enfermedad], a eso va [con gobierno del estado], a que le den asesoría de cuál fungicida para ayudar a que no se seque [la planta] porque pues así, ahorita ves ese precioso [ejemplar], ese ya injertado y a la semana ya lo ves seco.

En materia de inversión, cuando se introduce tecnología en ahorro de agua, se tiene lo siguiente. Para una parcela de una hectárea, la inversión más alta es la de la instalación de riego por microaspersión y la compra del material vegetal como brotes para resembrar. Todo esto requiere una inversión inicial de 182,491 pesos y presenta un retorno de inversión a partir del noveno año, ya que es un proyecto a largo plazo (De León *et al.*, 2020). Para estos autores, el proyecto a largo plazo tiene un valor actual neto (VAN) de 208,250 pesos, una tasa interna de retorno (TIR) de 14.66 % y una relación beneficio costo de 1.76, por lo cual es factible (De León *et al.*, 2020).

Como quiera que sea, el cultivo de pistacho resulta interesante a la hora de querer economizar agua en el corredor económico Juárez, ya que aparte del ahorro de agua, comparado con otros cultivos perennes, el pistache es una planta tolerante a la salinidad del agua y el suelo

(Juárez *et al.*, 2009), a las condiciones extremas de temperatura, de -10 a +40 grados centígrados y con grandes propiedades nutricionales de hierro, potasio y vitamina A (Hernández-Sigala *et al.*, 2014) y de baja demanda de agua, por lo que se puede implementar la técnica de “déficit de riego”, que es reducir el suministro de agua sin afectar el rendimiento, lo que significa la posibilidad de manipular su riego en favor de ahorrar agua en zonas áridas (Gijón, 2013; Iniesta *et al.*, 2008; Noguera, 2015).

Según varios estudios, una hectárea de pistacho requiere un consumo de agua de 0.25 m³/m² lo que significa que una hectárea de cultivo consume alrededor de 2,500 m³ por año, el cual puede disminuir si se experimenta con técnica de riego por goteo o por “cuba” riego eventual del tronco y sus alrededores con recipientes (Iberopistacho, 2023)⁴⁰. Esto significa un consumo de agua muy por debajo de lo que consume el nogal o la alfalfa, donde se demanda un consumo cercano a los 15,000 metros cúbicos por año, como se apuntó en apartados anteriores.

Al final, este cultivo es en definitiva pertinente para las condiciones físico-químicas del agua y suelo del corredor económico Juárez y las oportunidades de comercialización podrían ampliarse en la medida que se valide este tipo de cultivo en el seno de grupos de gestión hídrica locales. Es decir, ante el aval por consenso de instituciones políticas avocadas a la sustentabilidad hídrica local como el Comité Hidráulico y el Consejo de Desarrollo Rural Sustentable municipal o distrital, se podría madurar la idea de seguir avanzando en el cultivo del pistache, pero lamentablemente nunca ha estado en su agenda.

El cultivo de la granada

El cultivo de granada es una alternativa viable, toda vez la adaptación de esta especie en la zona de estudio⁴¹. Lo que hemos observado es que

⁴⁰ Un experimento en California con la técnica de riego llamada microaspersión determinó que el consumo de agua puede llegar a los 842 mm (milímetros) por año (8,420 metros cúbicos por año), aunque con la técnica de déficit de riego podría reducirse el consumo cerca de 50 % más (Iniesta *et al.*, 2008).

⁴¹ La granada es originaria de Asia central y se cultivó en la antigua Persia, Babilonia, Egipto e India. Las granadas comunes se cultivaron por primera vez en Persia (hoy en día conocido como Irán) durante el año 3000 antes de Cristo. La granada fue

muchas de las viviendas a lo largo del Valle de Juárez y Samalayuca tienen esta planta como árbol frutal y de jardín, lo cual hace pensar que sí es posible su reproducción a gran escala, como la que se ha realizado en el Valle de Mezquital, en Hidalgo.

Los productores del Valle de Mezquital firmaron un convenio en el año 2014 con la empresa Frutas Premium de Los Ángeles, California, quien les compra de manera directa la granada para colocarla en el mercado internacional, fueron un total de 170 toneladas de 300 huertos de pequeños productores a un precio promedio de tres dólares, todo ello con el apoyo y certificación del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2014).

Algunos estudiosos de la región están convencidos de que el granado y otras plantas como la vid son una buena opción, y uno de ellos lo expone de esta manera:

Hicimos una revisión con gente de Chile para ver la diversificación de los cultivos en el estado y nos trajimos cuatro ideas principales del proyecto ese como la siembra de *berries* [en general], el arándano, la granada y la vid. Hace un mes estuvimos en el Valle de Guadalupe, en la ruta del vino por Ensenada [Baja California] y veíamos cómo hay un valor agregado en el caso de los viñedos, ellos producen como empresa y son ejidatarios. Son un señor con sus dos hijos y una muchacha que producen en un área de 20 hectáreas con una sepa de merlot de temporal y aducen que la producción es menor, pero la uva es de alta calidad por los azúcares que maneja y ganancia por 25 millones de pesos al año (Académico 1, comunicación personal, 30 de abril de 2018).

La producción nacional en 2023 fue de 10,821 toneladas en una superficie de 1,512 hectáreas, de las cuales 198 hectáreas se sembraron en el estado de Chihuahua con un rendimiento de 12 toneladas por hectárea y con ello una producción de 1,011 toneladas y un valor de la producción de 34.5 millones de pesos (SIAP-SADER, 2025). Uno de los productores del estado ubicado en el municipio de Ascensión (contiguo al municipio de Juárez), comenta que el rendimiento en su cultivo de media hectárea, él puede llegar a las 25 toneladas por hectárea y lo explica de esta manera:

cultivada extensamente en España, y llegó a México y California con los misioneros del siglo XVI (Sarkhosh y Williamson, 2023).

En cuanto a producción, se estima que se pueden lograr producciones considerables. Por ejemplo, en un sistema tradicional con manejo mínimo pudieras lograr cosechas de entre 10,000 a 20,000 kg/hectárea, dependiendo del manejo, fertilización, control de plagas, manejo de labranza, etc. El granado empieza a producir a la edad aproximada de tres a cuatro años y alcanza su máxima producción a los siete años, incrementando hasta 25,000 kg por hectárea. Con sistemas de manejo bajo el concepto de agricultura regenerativa y cuidado del agua (SFT, Smart Farming Technology), se puede producir más con menos recursos (Productor agrícola 45, comunicación personal, 18 de febrero de 2025).

Para esta región, donde la disponibilidad de agua es muy baja, y hay además sequías recurrentes y permanentes por varios años, el cultivo del granado resulta alentador, pues el consumo de agua es bajo, comparado con otras especies de tipo perenne como el nogal y la alfalfa. Un productor lo expone así:

En números gruesos, se puede decir que el consumo de agua de este cultivo es bajo comparado con otros, como lo pudiera ser el nogal, que consume más de 1.8 m³ por cada m² en sistema de riego de agua rodada. Por ejemplo, se estima que el granado consume aproximadamente 0.5 m³/año por cada m² de área en un sistema tradicional de agua rodada con eficiencia de 40 %. Sin embargo, cuando utilizas sistemas de riego con mayor eficiencia, usando para ello goteros que puedes tener eficiencia de más del 95 o sistema de microaspersión, donde puedes tener eficiencias superiores a 85 % u otros sistemas ahorradores, este consumo de agua se reduce considerablemente. Todo depende del manejo y controles que tengas en la aplicación del riego y manejo del suelo y la fertilización (Productor agrícola 45, comunicación personal, 18 de febrero de 2025).

En efecto, el ahorro en agua es considerable, según esto es de menos de 5,000 m³/hectárea si se implementa el sistema de riego por goteo⁴². Comparado con el nogal, podría haber un atractivo para los productores

⁴² El consumo anual de agua es de 5,375.30 m³ /ha para las condiciones de la zona semidesértica de Santa Dominguita, La Venta-Ica, Perú (Melgar, 2022) y otros dicen que el consumo puede tener un rango de 50-60 pulgadas que es igual a 125 y 150 cm respectivamente de agua por año (Sarkhosh y Williamson, 2023); esto último, significaría un consumo de hasta 15,000 m³ por ha. Lo cual es alto, no obstante, puede suceder si no se experimenta un buen sistema de riego.

si se potencia algún sistema de comercialización internacional, pues en términos de valor por kilogramo, en México se pagaría alrededor de cuatro pesos por kilogramo y en Estados Unidos pudiera ser de un aproximado de tres dólares, unos 60 pesos por kilogramo. Es decir, una hectárea en México, podría generar un ingreso de 171,717 pesos y si se exporta, esa hectárea con 12,000 kg de producción, pudiera alcanzar un ingreso, al tipo de cambio actual de 21 pesos por dólar, hasta 756,000 pesos.

Este es otro ejemplo de sustentabilidad hídrica que no se ha visto en su justa dimensión en los organismos gubernamentales que practican la gobernanza normativa como el Comité Hidráulico, los Consejos de Desarrollo Rural Sustentable o el Consejo de Administración de la JMAS. Para evitar el Día Cero, se hace necesaria la discusión de estos temas relacionados con cultivos ahorradores de agua en un contexto de aridez. Aquí es fundamental la apertura al diálogo permanente y contraste de ideas entre actores que generan el territorio del corredor económico para avanzar, si acaso, en procesos de gobernanza moderna.

DERECHO HUMANO AL AGUA

POBREZA EN EL CAMPO Y DERECHOS DE AGUA

El derecho humano al agua es una categoría que cabe muy bien en contextos complejos de producción y consumo de agua en zonas áridas, que lo convierte en un elemento de gestión pública clave para establecer medidas para ubicar prioridades de consumo y uso racional del recurso, encaminadas a la gobernanza y la sustentabilidad hídrica. Para ello, se evalúan las condiciones de los actores de campo y su medio rural para proponer alternativas de desarrollo humano, congruentes con los objetivos que establece la Constitución en su artículo 4 y la comunidad internacional.

Lo que podemos documentar eficazmente, es la pobreza en el campo local y la falta de oportunidades económicas, que afectan cualquier posibilidad de consenso entre el sector agrícola y de este con otros sectores del corredor económico para potenciar proyectos sustentables de agua. La falta de apoyos gubernamentales a los productores y una regulación de precios son temas recurrentes que se han encontrado en el trabajo de campo realizado para esta investigación. Lo cierto es que prevalece el abandono de las parcelas, la renta y la migración hacia las ciudades por los otrora productores del campo y sus familias.

En el corredor económico Juárez, sembrar ha sido una tradición de siglos, primero de autoconsumo, luego de producción masiva de granos, algodón y hortalizas para atender el mercado urbano de El Paso y Ciudad Juárez. En la actualidad, sembrar es un asunto de sobrevivencia y de incertidumbre. Desde el ámbito subjetivo, se confunde el amor a la tierra, el deseo de enriquecerse o el imperdonable abandono de la parcela que se heredó por algún familiar.

En la localidad emblemática de San Agustín Valdivia, de unos 3,200 habitantes, solo 8 % trabaja en actividades del campo. El comisariado ejidal de este lugar explica que los dueños de predios emigraron, enajenaron sus tierras o las rentaron, “pues esperan una nueva esperanza aquí en el ejido”, refiriéndose a las posibilidades de salir adelante en la actividad agrícola (Comisariado ejidal 2, comunicación personal, 25 de noviembre de 2017).

Desde el ámbito objetivo-racional, algunos, los que se quedan, establecen una rutina para sembrar lo que los demás siembran, se espera conservar la tierra para cuando el crecimiento urbano los alcance y suba el precio del suelo, y así lo puedan vender mejor. Mientras tanto, el cultivo de alfalfa y nogal será la alternativa para asegurar una pensión extra para los dueños que se resisten a vender sus parcelas.

La desorientación es general. Ante la ausencia de diálogo entre actores sociales fundamentales; el Estado, que no es capaz de ofrecer buenas alternativas con subsidios eficaces y regulaciones estrictas; la sociedad urbana local, que en su mayoría ignora que existe actividad campesina contigua a ellos; el mercado agropecuario simplemente transcurre sin ningún miramiento hacia pequeños productores del campo y de la vida campesina.

En una investigación anterior, el autor remarcó la idea de que solamente con un cambio significativo en la manera de aprovechar el recurso hídrico, en el patrón de cultivos, aprovechamiento óptimo del recurso hídrico mediante el diálogo, uso de nuevas tecnologías del campo, se puede salir del atraso y convertirse en un sector fuerte de la economía local y regional (Córdova, 2020). El cambio es inminente, ya que se puede demostrar fehacientemente que la agricultura tradicional, seguida hasta ahora, no es muy atractiva en este corredor económico y, por tanto, un sector social específico pierde involuntariamente su derecho al agua.

Para un funcionario municipal de alto rango, en el Valle de Juárez quedan menos de 60 productores, el resto, unos 2,000 registrados como usuarios del agua, prefieren rentar la parcela o venderla. En entrevista, deja ver la posibilidad de un acaparamiento masivo de tierra por algunos de esos grandes productores y lo señala de esta manera:

La gente que tiene éxito con la tierra, que son muy pocos, son los que siguen sembrando; otros más, que ya vendieron sus derechos y la tierra.

Ahorita hay un rumor de que se están reincorporando todas las tierras de San Agustín a una empresa agrícola importante de la región, de igual manera no podemos hacer caso, es un rumor (Funcionario municipal 3, comunicación personas, 21 de febrero de 2024).

En el Valle de Juárez, sembrar algodón, trigo, sorgo, no es lo que era antes para pequeños y medianos productores en términos de esfuerzo, riesgo, utilidad económica y seguridad hídrica y lo observamos, de manera general, en la reducción de la superficie agrícola de los últimos años. De una superficie de siembra potencial de 25,750 hectáreas totales, de las cuales 20,990 ha se encuentran bajo riego, 9,043 ha en régimen de pequeña propiedad y 11,947 ha en régimen ejidal (Cortázar y Carrera, 2011, citado en Córdova, 2020), apenas se siembran unas 12,500 hectáreas (Funcionario de SADER 1, comunicación personal, 6 de diciembre de 2017). Para el año 2024, la superficie sembrada fue de 11,371 ha; esta disminución, atribuida a la caída en la siembra del algodón. En efecto, en el año 2018 la superficie de siembra de algodón fue de 6,635 hectáreas, para el año 2024, la superficie sembrada fue de 4,116 hectáreas (SIAP-SADER, 2025).

El resto de los cultivos, con excepción de la alfalfa y el nogal, permanecen estables en cuanto a superficie sembrada. Por ejemplo, en los últimos ocho años, el trigo grano y el sorgo forrajero se han mantenido alrededor de las 1,300 hectáreas de superficie sembrada (SIAP-SADER, 2025). Esto tiene que ver, sin duda, entre otras cosas, con los bajos apoyos al campo por parte de los gobiernos, el riesgo que se asume al sembrar, el incremento de los insumos de producción y la distribución del agua, y la comercialización de cosechas como el algodón.

En efecto, los apoyos del campo han venido disminuyendo con el tiempo, en relación al Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), en el año 1995 se apoyaron 8,542 hectáreas sembradas; en el año 2005, 8,226 hectáreas y en el año 2010, 5,484 hectáreas, con un monto de dinero entregado a los productores que pasó de 9.6 millones de pesos en 1995 a 3.11 millones de pesos en 2010 (Carrera, 2012), lo que significa que en este año se tuvo un apoyo de 567 pesos por hectárea de riego del estrato comercial. Este programa terminó en

2013 e inició el Programa Fomento a la Agricultura (PROAGRO), que en 2017 daba cuenta que en el estrato comercial hasta 12.5 hectáreas de riego, el apoyo sería de 450 pesos por hectárea (SAGARPA, 2017)⁴³.

El riesgo que se asume es alto, pues los agricultores del Valle de Juárez invierten su propio dinero en sus cultivos sin depender de algún crédito (avío) y, por tanto, un seguro que cubra cualquier siniestro o eventualidad. De hecho, el sistema de apoyos y créditos a pequeños y medianos productores del campo en el país se cayó a partir del surgimiento del modelo económico neoliberal, con la desaparición en el año 2002 del Banco de Crédito Rural (Banrural) y el apego a nuevos esquemas financieros, donde ahora la banca comercial estaría marcando la pauta. Esta situación afectó negativamente, por ejemplo, a productores ejidales del Valle del Yaqui en Sonora, donde las tasas de interés bancario a mediados de los años noventa, pasaron de 8.8 a 16.2 % (Camiro *et al.*, 2009).

Carrera (2012) señala que de las 1,090 unidades de producción (productores) del municipio de Juárez, Guadalupe y Praxedis G. Guerrero, un promedio de 92.5 % no contaron con crédito y seguro en el año 2007. Sobre este punto, Montano y Cervantes (2017) son enfáticas en señalar la vulnerabilidad que tienen los productores del Valle de Juárez con base en lo siguiente:

Se mantienen las características de un clima extremo y sufren sus repercusiones como la tormenta de granizo en la Colonia Esperanza, con una duración de media hora que alcanzó unos 30 centímetros de altura. Lo anterior ocasionó una pérdida de 600 hectáreas de cultivos, 300 de algodón y 300 de trigo. La pérdida fue total, ya que para ese entonces los créditos de Financiera Rural no habían sido entregados y por lo tanto tampoco se habían pagado los seguros de la inversión (Montano y Cervantes, 2017, p. 15).

Los Fondos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) relacionada con el Banco de México, desde su reforma de 1993, han

⁴³ Un estudio de corte cualitativo relacionado con el PROAGRO en Veracruz revela que este programa federal, en lugar de incrementar la producción, se transformó en un programa para el autoabasto o para una garantía de pago de deuda (Hernández *et al.*, 2023).

actuado como una banca de desarrollo para el campo, pero no han logrado penetrar eficientemente en la zona rural que hoy nos ocupa, pues por diversas razones no se ha logrado un proyecto importante, a pesar de que se les ha observado exponiendo sus programas en las reuniones de los comités de desarrollo rural, tanto del estado como de los municipios en cuestión⁴⁴. Una de las razones, es la inseguridad pública por la delincuencia organizada que se ha asentado en el Valle de Juárez. Un productor de San Agustín lo expone así:

El proyecto que nos hizo el banco de FIRA, ellos mandaron hacer el proyecto y todo, estábamos muy emocionados nosotros porque íbamos a trabajar un proyecto grande de cinco hectáreas de invernadero, en eso, pues, se nos atravesó la inseguridad [delincuencia organizada], que empezó en el 2007 cuando estábamos ya bien avanzados. Ese proyecto iba a costar 44 millones de pesos, lo que nosotros íbamos a aportar entre todos los socios eran cuatro millones de pesos, nos iban a financiar 40 y, luego, pues ya que nos avisa el banco, pero ya no el banco FIRA, el banco en donde nos consiguieron el crédito [Bancomer], pues FIRA es nada más tramitador (Productor agrícola 6, comunicación personal, 24 de noviembre de 2017).

El incremento del precio de los insumos se ha dado en el combustible, como el diésel utilizado en la labranza de la tierra, y en los fertilizantes como la urea y el sulfato de amonio, muy usados en los cultivos de la zona de estudio. El precio del diésel en 2010 oscilaba en los nueve pesos, en 2015 en 14 pesos (Montano y Cervantes, 2017) y en la actualidad oscila en los 26 pesos. Un productor de nuez en San Agustín comenta que el diésel se ha incrementado considerablemente para las tareas de labranza y lo expone de esta manera: “Para mí que está decreciendo [la producción en el Valle de Juárez] porque ahorita la cuestión del diésel está muy caro, pues, qué otra cosa podemos sembrar [aparte del nogal]” (Productor agrícola 2, comunicación personal, 7 de noviembre de 2011).

Por otro lado, el precio de los fertilizantes, especialmente la urea, se ha incrementado vertiginosamente; en efecto, en 2020 su precio

⁴⁴ En un encuentro reciente entre funcionarios de Fira y la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), se revela que en la región, el Fira tiene una cartera de clientes en Ciudad Juárez de 2.44 mil millones de pesos, la mayoría relacionados con la industria alimentaria (Miranda, 2024).

oscilaba en los 12,000 pesos la tonelada y en el 2024 en los 30,000 pesos, por diversas razones del mercado. Un productor de San Agustín, compró en el año 2020 por única vez, tres toneladas de urea (al 46 %) a 12,000 pesos y también compuestos que contienen fósforo y sulfato de amonio a 5,000 pesos la tonelada para su cultivo de nogal, sostiene que no obtendría ganancias si aplicaran solamente fertilizantes químicos, por eso recurre frecuentemente al estiércol de vaca, que lo regala la Lechería Escobar (Productor agrícola 43, comunicación personal, 29 de junio de 2022).

Para un productor de nuez que tiene 20 hectáreas de nogal en “las lomas” (meseta) de San Agustín, el gasto en combustible es insostenible. En esta zona no hay electricidad, por lo que tiene habilitado un pozo profundo para extraer 28 litros por segundo (6 pulgadas de ancho) de agua con un motor-bomba a base de diésel. En el año 2021, cuando el precio del diésel estaba a 21.60 pesos tuvo un gasto de 36,000 litros para 28 riegos que aplicó en ese año, esto significó un gasto de 786,240 pesos, muy debajo de sus posibilidades financieras, pues tuvo una cosecha de apenas 13 toneladas a precios de ese entonces (unos 100 pesos por kilogramo), consiguió un ingreso de 1.3 millones de pesos, más otros insumos como fertilizantes y pago de mano de obra (Productor agrícola 16, comunicación personal, 6 de mayo de 2022).

En relación con la distribución de agua y la comercialización de cosechas, se puede tomar como referencia la siembra de algodón en el Módulo de riego 3 del Valle de Juárez. Para una funcionaria municipal de Praxedis G. Guerrero y productora de algodón, el problema se centra en la distribución y calidad del agua y en las dificultades para producir y comercializar el algodón. Sobre el primer caso, expone lo siguiente:

Bueno, en cuanto a las aguas yo estoy mirando que nuestra siembra puede llegar a ya no sembrarse, parece ser que en Juárez (las unidades 1, 2, 6 y 7), se quieren quedar con las aguas negras, así les llamamos nosotros, entonces nuestra segunda opción serían los pozos con los que contamos, nada más que son bastante salinos (Funcionario municipal 1, comunicación personal, 6 de marzo de 2018).

Sobre el segundo caso, opina que para que el algodón sea rentable, se necesita que cada productor o unidad de producción tenga una superficie sembrada de 20 hectáreas y que en el proceso se cosechen cuando menos seis pacas por hectárea⁴⁵; que haya mejores apoyos de gobierno y, en especial, que se haya acordado con tiempo la comercialización de la cosecha. Lo explica de esta manera:

Bueno ahorita ya no tenemos nada, ahorita ya nos dejaron [solos]. Tiene usted 10 hectáreas, le dan 450 por hectárea; si tiene más de 10 hectáreas, le dan 75 pesos por hectárea, y para poder solicitar el PROCAMPO tiene que pagar el agua [a Conagua], tiene que tener a los trabajadores en seguro social [IMSS], tiene que tener todas las facturas de registro, entonces ahorita no (Funcionario municipal 1, comunicación personal, 6 de marzo de 2018).

Por el lado de la comercialización de la cosecha de algodón, menciona que:

Se exporta un 40 % a Japón, pero ese mercado lo tienen acaparado ciertas personas que son los despepitadores,⁴⁶ entonces si Japón lo paga supongamos a 80 dólares el quintal, aquí nos lo paga a 70, por lo general una paca trae cinco quintales, imagínese cuanto se están robando ahí... no tenemos acceso directo [al mercado internacional] porque el comprador viene y no quiere batallar, no quiere andar con nosotros los pequeños propietarios, si yo tengo 280 pacas, son pocas, entonces ellos se dirigen al despepitador que tiene 8,000, 9,000, 10,000 pacas, entonces para ellos es mejor dirigirse a ellos y no andar batallando de uno en uno (Funcionario municipal 1, comunicación personal, 6 de marzo de 2018).

⁴⁵ En 2018, la paca de algodón se pagaba a 250 dólares, por lo que la ganancia bruta por hectárea podía alcanzar 1'500,00 dólares en promedio y un gasto estimado por hectárea cercano a los 800 dólares (Funcionario municipal 1, comunicación personal, 6 de marzo de 2018), esto multiplicado por 20 hectáreas podía haber una ganancia neta de unos 14,000 dólares. Esto significa en tiempos actuales, cerca de 300,000 pesos por unidad de producción lo que equivale a dos salarios mínimos para la frontera en el año 2025, que es de 419.88 pesos (CONASAMI, 2025).

⁴⁶ La despepitadora Grupo 38 La Esperanza del Valle de Juárez, S.P.R. de R.L., ubicada en el municipio de Praxedis G. Guerrero, es una de las 33 plantas que existen en el estado de Chihuahua, por cierto, es el estado que cuenta con el mayor número de despepitadoras certificadas en el país (Senasica, 2024).

Un cálculo estimado de la utilidad del algodón con base en el testimonio referido, nos indica que un productor mediano que siembra menos de 30 hectáreas, estaría percibiendo una ganancia bruta (sin quitar costes de producción) por 900 quintales a 1,400 pesos cada uno en 1.26 millones de pesos, lo cual, a todas luces, es muy baja ganancia comparada con lo que se puede obtener sembrando nogal. Esto es, esas mismas 30 hectáreas de nogal significan una producción de 60 toneladas que actualmente se cotizan en 70,000 pesos cada una, lo que es igual a 4.2 millones de pesos con un mínimo de labranza, insumos agrícolas y fácil comercialización en el mercado local.

Otra experiencia de comercialización se tiene con el trigo. El estado de Chihuahua contribuye con 2.3 % de la producción nacional con 18,749 hectáreas, la mayoría, en los municipios del noroeste y norte del estado (Flores-Marguez *et al.*, 2021). En 2023, los municipios en cuestión (Juárez, Guadalupe y Praxedis G. Guerrero) sembraron en su conjunto 1,535 hectáreas (SIAP-SADER, 2025) pero con varias dificultades, entre ellas, el bajo subsidio gubernamental, los altos costos de producción, el bajo valor de la misma y su comercialización.

Bajo este esquema, el cultivo del trigo está en riesgo en el corredor económico, aunque su rendimiento está por encima de la media nacional, que oscila en las cinco toneladas/ha, con 6.7 toneladas/ha no se logra tener buenas ganancias. En efecto, una hectárea apenas deja una ganancia bruta de 46,900 pesos (SIAP-SADER, 2025) y una ganancia neta aproximada de 32,830 pesos, resultado de restar 30 % de gasto en insumos de labranza, fertilización y control de plagas. Tal vez para un productor que siembra 50 o 100 hectáreas podría ser atractivo este cultivo, pero para la mayoría de los productores del Valle de Juárez que son ejidatarios, con un promedio de tierra asignada de 6 hectáreas, esto no es muy atractivo.

En relación con lo anterior, la situación es dramática, ya que un productor de San Agustín que siembra trigo y sorgo alternado en el año apenas saca ganancia, pues los gastos en sus 8 hectáreas que renta a una señora ejidataria en 8,000 pesos la ha y en los insumos como el fertilizante llamado urea, que llegó a los 18,000 pesos la tonelada, amén del costo del diésel y la renta de maquinaria para cosechar. Toda la producción del año 2022 se le entregaron a la “Harinera” quien les suministra la semilla y les compra a 6,000 pesos la tonelada en

razón de un rendimiento de 6 toneladas por hectárea, lo cual hace ver incosteable esta actividad (Productor agrícola 37, comunicación personal, 20 de enero de 2023).

Al respecto, un egresado de la extinta Escuela de Agricultura Hermanos Escobar y funcionario de la secretaría de agricultura del gobierno federal, es enfático al señalar que el cultivo de trigo y otros como el algodón ya no son muy atractivos de sembrar, cuando hay otras alternativas más redituables y acordes con las necesidades de los productores, que apenas sobreviven económicamente. Lo expone de esta manera:

Eso lo puedes ver más bien aquí en el Valle de Juárez, que dices tú, a lo mejor lo que es el algodón, el trigo, no les da y buscan otras alternativas. Te vas a Samalayuca y no entiendes porque la hortaliza sí tiene comercio y todos los días [...] te está dando dinero. Nosotros estuvimos promoviendo la siembra de espárragos, un cultivo pues que te tienes que esperar y ellos mismos nos dijeron [los productores del campo] cómo esperar uno o dos años para que empiece y no ver la inversión, dicen, sembramos calabacita y me está dando todos los días (Egresado de Escuela Hermanos Escobar, comunicación personal, 8 de junio de 2022).

La situación analizada en el campo local hace ver en poco tiempo que el derecho o asignación del agua que tienen unas 2,000 unidades de producción está mal distribuido. Digamos que 1,000 unidades son las que producen gracias a una economía de escala que han creado algunos de los productores y los otros 1,000 han perdido ese derecho y tal vez ya se hayan incorporado a la ciudad global como usuarios domésticos. Este fenómeno ocurrido en los últimos años, tal vez sea un área de oportunidad para establecer un nuevo padrón de usuarios y registro de derechos de agua.

El medio rural ha cambiado en definitiva en el corredor económico. Tanto para el Valle de Juárez como para la zona de Samalayuca, se abre la posibilidad de definir quien mantiene ese derecho humano para seguir contribuyendo a la economía con su producción y, al mismo tiempo, asegurar a los habitantes del medio rural agua en sus hogares tal como se promueve con el Plan Nacional Hídrico 2025-2030.

DERECHO HUMANO Y COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA

En la ciudad global, el derecho humano al agua como categoría de análisis aparece con una cara distinta. La cobertura de agua y saneamiento, que incluye el alcantarillado sanitario, por medio de indicadores, juegan un papel importante en la medición del avance de este derecho universal. En materia de agua y saneamiento, el avance en el tiempo es alentador en la zona de estudio, y se han logrado cosas importantes en materia de introducción del servicio de agua y saneamiento en los municipios de Juárez, Guadalupe y Praxedis G. Guerrero, todo ello gracias a la coyuntura del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica que permitió mover instituciones y recursos para lograr este propósito.

En 1970 el promedio de viviendas con agua entubada era de 62.68 %, para el año 2020 era 99.01 %, lo que indica una cobertura casi total (cuadro 11). En el caso del saneamiento, la cobertura crece a partir del año 2000, cuando se renuevan o se instala la mayor cantidad de metros lineales de tubería para el alcantarillado sanitario en estos tres municipios y se inauguran tres plantas de tratamiento de agua residual en el municipio de Juárez: Planta Norte, Sur y Valle de Juárez. Para el año 2022, la cobertura de alcantarillado para el municipio de Juárez era de 98 % y de tratamiento de sus aguas residuales, de 91.5 %. En el caso de Guadalupe y Praxedis G. Guerrero el alcantarillado y saneamiento pasa de menos de 50 % en el año 2000 a más de 90 % en el año 2020⁴⁷.

Cuadro 11. Porcentaje y promedio por año de viviendas que disponen de agua entubada en el corredor económico Juárez, Chihuahua, 1970-2020

Año	Juárez	Guadalupe	P. G. Guerrero	Promedio
1970	82.71	51.21	54.12	62.68
1980	92.00	71.78	73.53	79.10

⁴⁷ Las coberturas de alcantarillado y saneamiento se incrementaron sustancialmente a partir del apoyo a municipios de Juárez, Guadalupe y Praxedis G. Guerrero, y al ir certificando proyectos por sectores y localidades en la zona de estudio. Se puede consultar la página electrónica del Banco de Desarrollo de América del Norte, donde entre otras cosas, señala que a la frontera de Chihuahua le ha correspondido un apoyo de 205 millones de dólares (BDAN, 2025).

Año	Juárez	Guadalupe	P. G. Guerrero	Promedio
1990	87.88	83.71	92.82	88.14
1995	94.99	89.96	96.42	93.79
2000	94.27	91.03	91.96	92.42
2005	90.53	91.52	93.85	91.97
2010	96.98	96.77	97.84	97.20
2020	99.10	98.53	99.40	99.01

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censos de Población y Vivienda (1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020) y Conteos de Población (1995, 2005).

Estos avances son reflejo de una gestión hídrica que fue impulsada por la extinta Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocef), el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) y la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), todo ello con la participación de la Conagua y los gobiernos locales. Estas instituciones binacionales, de alguna manera se avocaron a certificar proyectos y, en su momento, financiarlos a tasas inferiores a la banca comercial y con apoyos económicos, generalmente a fondo perdido, directos a los municipios en cuestión, como la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA, por sus siglas en inglés), la Agencia para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID, por sus siglas en inglés), Banco Nacional de Obras y Servicios (BANOBRAS), lo cual favoreció sus indicadores hídricos en poco tiempo⁴⁸.

Un ejemplo de ello es el primer Plan Maestro de Agua y Saneamiento del municipio de Juárez en el año 2000-2020. Tanto la Cocef como el BDAN estuvieron detrás de este instrumento de política hídrica, el cual planteaba, entre otras cosas, que en un periodo de 20 años, 2010 al 2030, la población pasaría de 1'418,083 a 1'787,710 habitantes, teniendo que las coberturas en agua potable se incrementarían de 96 al 100 %, al pasar de un gasto de 4.73 m³/s en 2010 a un gasto de 5.59 m³/s

⁴⁸ De los 323 proyectos financiados y/o apoyados a fondo perdido a lo largo de la frontera México-Estados Unidos, 183 son de agua y saneamiento. En 30 años, el BDAN ha colocado un monto de 3,290 millones de dólares en crédito; un monto de 101.3 millones a fondo perdido y; el Fondo de Infraestructura de la Frontera (BEIF, por sus siglas en inglés), ha colocado un monto de 743.7 millones para proyectos de ambos lados de la frontera (BDAN, 2025).

al 2030, lo que representa poco más de 19 % de incremento. Para el alcantarillado y saneamiento, la cobertura se incrementaría de 96 y 80 %, respectivamente, a 100 % para ambos servicios, con un gasto medio de 3.54 m³/s en 2010 y terminar el periodo en 4.20 m³/s.

Con la actualización del Plan Maestro de Agua y Saneamiento por parte de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento (JMAS), en el año 2013 ya se habían logrado ciertos objetivos del plan maestro, gracias a una inversión total de 2'545,000 de pesos. En agua potable, se incrementó la cobertura de 86 a 98 % con una inversión en obras de 668 millones para destinarlos, entre otras obras, a la construcción del sistema Conejos Médanos, que dotó de nuevos pozos y un acueducto para trasladar cerca de un metro cúbico por segundo para cubrir la parte norponiente de la ciudad. Queda pendiente dotar al surponiente o la zona de “Los kilómetros” para avanzar hacia el 100 % de cobertura en Ciudad Juárez.

En alcantarillado sanitario, se incrementó la cobertura de 86 a 94 % con una inversión de 887'000,000 para destinarlos, entre otras obras, a la rehabilitación de la red de atarjeas y colectores en sistemas Norte, Sur, Anapra y Lomas de Poleo, y en saneamiento, con una inversión de 990'000,000 se pudo lograr la ampliación y mejoramiento (pasar de tratamiento primario al secundario) de las plantas de tratamiento de agua residual Norte y Sur, la construcción de las plantas de tratamiento de Anapra, Laguna de Patos y Valle de Juárez (Sur-Sur) (Cocef, 2013).

Gracias al apoyo financiero de estas instituciones y sendos planes maestros, se ha logrado subir los indicadores a niveles aceptables, no obstante, la tarea sigue en otras materias como la disminución del consumo per cápita en lo doméstico, la eficiencia hídrica y comercial, la dotación de agua en colonias de la periferia del surponiente de la ciudad y pequeños territorios en la zona rural como el Valle de Juárez y Samalayuca, la instalación de colectores de drenaje con materiales de alta tecnología y, en especial, la generación de agua a partir del tratamiento de las aguas residuales. Algunos ejemplos concretos nos pueden dar luz sobre el avance.

Sobre saneamiento, un proyecto de gran envergadura que se había aplazado es el de los colectores del norponiente de la ciudad y con problemas graves de inundación de aguas sin tratamiento para las colonias y contaminación evidente del río Bravo. Por el apoyo financiero

del BDAN, con un crédito de 4.5 millones de dólares a la JMAS, de un costo total de las obras por más de 26'000,000 de dólares,⁴⁹ se ha podido concretar el proyecto que, a la fecha, lleva un avance de más de 90 % y que atiende problemáticas concretas que han afectado incluso la relación con Estados Unidos, por lo que se expresa en el documento de certificación del BDAN, que a su letra dice:

Los cuatro colectores forman parte del sistema de alcantarillado en la Zona Norte del área del servicio y descargan en la PTAR [Planta de Tratamiento de Aguas Residuales] Norte. Sin embargo, debido a las condiciones topográficas del área de servicio, al sistema de alcantarillado ingresa una cantidad considerable de sedimentos, basura y escombros. Además, la infiltración y el influjo de aguas pluviales a velocidades rápidas a menudo obstruyen y rompen la tubería dentro del sistema. Estas condiciones han resultado en rebosamientos de aguas residuales en las calles del área del Proyecto, las cuales forman arroyos que drenan y contaminan el Río Bravo (BDAN, 2022, p. 9).

En cuanto a generación de agua, es importante observar que diversos sectores se han estado sumando a proyectos de gran profundidad en materia hídrica urbana. El presidente de la Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda (Canadevi) sección Juárez, es enfático al señalar algunos avances que van de la mano con la planeación local del agua y con buenos resultados. Es el caso del fraccionamiento de interés social medio Senda Real, de 4,539 viviendas, se trata de regar con aguas regeneradas o recuperadas de sistemas de tratamiento de aguas residuales privados, 68.1 ha de áreas verdes del mismo fraccionamiento y sus alrededores. Esta propuesta de manejo integral del agua, se presentó en la sesión del Consejo de Administración de la JMAS el 21 de enero del año 2020 (Consejo JMAS, 2020) y se recibió con agrado este avance en materia de sustentabilidad hídrica, pues se trata de no depender tanto del agua que proporciona el organismo operador y lo explica de la siguiente manera:

⁴⁹ El proyecto considera una inversión de los gobiernos federal, estatal y municipal de 11.9 millones de dólares y 11.5 mdd a fondo perdido, la mayoría corresponden del Fondo de Infraestructura de la Frontera (BEIF, por sus siglas en inglés) que son recursos de la Agencia Ambiental del Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés).

Bueno, a raíz de esto, en la administración anterior (2021-2024), hicimos un fraccionamiento con cuatro plantas tratadoras con una compañía que trajimos de Panamá, nosotros todas las aguas grises que vienen de las aguas privadas vamos a reciclarlas, porque como no llega la línea morada [aguas tratadas en tubería del organismo operador] hasta allá, hicimos nuestras propias minilíneas moradas en cada privada y vamos a reusar el agua de un 33 % de áreas verdes a un 66 %, vamos a duplicar con el mínimo costo, haremos un fideicomiso para la gente, que cuando compren su casa, paguen por adelantado el fideicomiso, para que con las plantas de tratamiento tengan 10 o 15 equipos [de tratamiento de aguas], y luego se cambian y así tengan esta agua otros 10 o 15 años de aguas tratadas para sus áreas verdes (Empresario inmobiliario, comunicación personal, 25 de junio de 2024).

Estos avances en materia de saneamiento dan pie para pensar que, de alguna manera, la llegada de instituciones binacionales a la gestión hídrica local ha fortalecido el hecho de tener un organismo operador del agua del lado técnico, más que político-partidista que había imperado desde que se formaron organismos operadores locales, en 1984, con la modificación al artículo 115 constitucional (Camacho *et al.*, 2024) y dejando atrás aquel modelo federalizado de Junta Federal de Mejoras Materiales que en el caso de Juárez, inició en 1934 (Zetina *et al.*, 2017).

En efecto, el lenguaje de los directivos, en especial con la planeación estratégica, es más racional y apegado a la eficiencia, la eficacia y la transparencia para dar resultados a los usuarios que no tenían el servicio, especialmente los de las colonias de la periferia, en los tiempos que establece el Plan Maestro vigente. En el caso de Ciudad Juárez, el director del organismo operador es elocuente al respecto y en el caso del suministro de agua a los consumidores lo pone de esta manera:

No nada más la conducimos, la extraemos, la limpiamos, la exponemos, tenemos un laboratorio, en ese sentido, la gente tiene que valorar que eso se acabó [el cobro barato], tu vez aquí en El Paso, les cuesta siete dólares el metro cúbico y en Juárez a uno cincuenta dólares. Claro, pero ellos [el organismo operador de agua de El Paso, Texas] lo ven así, el costo me ayuda en el control y la valoración para que la gente no gaste más de lo que debe de gastar, debido al costo de analizar al usuario, la cosa es que

ese costo me deja con un excedente para invertir en tecnologías y planes estratégicos que le van a permitir a la ciudad garantizar el agua por 20 o 30 años que sería lo correcto, me refiero a que ellos [El Paso] acaban de descubrir unos mantos de agua salada y los perforaron, pusieron una desalinizadora y están infiltrando el agua limpia, ellos saben que esa agua no la van a poder utilizar en generaciones, pero ya la están regresando. Todo esto, lejos de la política partidista, demagógica (Funcionario del gobierno del estado 2, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

En agua y saneamiento se ha concentrado la mayor inversión del organismo operador en los últimos años, gracias a fondos de inversión propios y que le han permitido avanzar en términos de eficiencia física y comercial, y en disminuir el consumo per cápita, tal como lo reporta la Dirección de Operación al pasar de 347 litros por persona por día en el año 2016 a 303 en el año 2024 (Consejo JMAS, 2024). En sesión del consejo de administración del 13 de diciembre de 2024, se daba cuenta de 21 proyectos en proceso de agua y saneamiento, con una inversión de 250 millones de pesos y de seis proyectos en proceso de agua tratada, con una inversión de 82.37 millones (Consejo JMAS, 2024).

Lo anterior da cuenta del esfuerzo que se tiene que hacer para atender el rezago y en ampliación de redes de infraestructura y equipamientos necesarios para la operación eficiente. De esta manera, el sistema de agua y saneamiento observado, tiende a ser equitativo, ya que se busca llegar a quienes van llegando a la ciudad en busca de oportunidades de vida y los que han padecido por décadas la falta de agua. La cobertura casi total habla por sí misma, habrá que ver el compromiso de los usuarios por mantener en óptimas condiciones el sistema a través del tiempo, lo cual garantiza el derecho humano al agua tal como lo sugiere el Objetivo 6 de la Agenda 2030.

En esta dinámica de gestión hídrica, aparentemente exitosa para el corredor económico Juárez, lo cual garantiza el acceso al agua y al saneamiento, resulta interesante seguir con los nuevos retos que tienen los organismos operadores del agua junto con instancias clave como el Consejo de Administración de la JMAS en materia de gobernanza moderna, entre otros, el mantenimiento de las condiciones actuales y terminar con el rezago en aquellas colonias de la periferia de las

localidades del corredor económico, todo ello mediante la deliberación pública para cualquier proyecto que nazca de cualquiera de los actores y sectores que generan el territorio.

COLONIAS SIN AGUA Y SANEAMIENTO

En la zona de estudio, el derecho humano al agua lo podemos dimensionar por medio de la gestión pública que se ha realizado para instalar el servicio en aquellos sitios donde se ha vivido sin el servicio de agua entubado. Lo que se observa, es un esfuerzo importante por las autoridades locales, pero no suficiente para cumplir con el Objetivo 6 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 (ods), por tanto, no se cumple con el derecho humano al agua en varias colonias de Ciudad Juárez, especialmente en la zona de “Los kilómetros”.

En el año 2004 se tenían 14 colonias y unos 85,000 habitantes sin agua y saneamiento en Ciudad Juárez, que estaban siendo atendidas por la Junta Municipal de Agua y Saneamiento y la Dirección de Desarrollo Social del municipio de Juárez por medio de carros tanques (pipas), estas colonias eran: Lomas de Poleo, Siglo XXI, Estrella del Poniente, Renovación, Ampliación Fronteriza, Palo Chino, Granjas Unidas, Campesina, Tesoro Escondido, Bello Horizonte, Vista Hermosa, Villa Esperanza, Gobernadores y Km 29, estas últimas siete colonias correspondientes a “Los kilómetros” (Córdova, 2005; Córdova y Romo, 2007).

A las primeras siete colonias se les dotó del servicio de agua y alcantarillado gracias a la inversión que hizo la JMÁS en infraestructura de almacenamiento y distribución y una mayor disponibilidad de agua proveniente de un acueducto desde las inmediaciones del acuífero Bolsón de la Mesilla, al extremo noroeste de la mancha urbana. Al resto de las colonias, “Los kilómetros” se les sigue ofreciendo el servicio por medio de pipas de la JMÁS y de prestadores de servicio privado.

A principios de siglo, la situación de estas colonias era precaria en materia de acceso seguro y asequible del agua, pues el servicio de pipas apenas dotaba del mínimo necesario del líquido para las actividades cotidianas, sin embargo, los usuarios de ese servicio intermedio (pipas), lo calificaban como algo imprescindible. Por medio de una encuesta a 184 jefes de hogares sin el servicio de esas 14 colonias, Córdova y Romo (2007) lo describen, en su momento, así:

El 62.3 % de los jefes de hogar encuestados manifiesta que el agua es el satisfactor más importante para el hogar y el 32 % considera que todos los servicios son importantes y los califica de la siguiente manera en una escala de 0 a 10: al servicio de electricidad les ponen 7.82; al alumbrado público, 7.22; al transporte público, 6.31; al servicio de recolección, 7.82; al servicio de pipas de la JMAS le pone la calificación más alta de 8.11, y al servicio de pipas particulares, 7.23 (Córdova y Romo, 2007, p. 128).

Una tercera parte de los encuestados consumía el agua directamente de las pipas del gobierno y de las pipas particulares, ni siquiera la hervía para tomarla, lo cual representa un alto riesgo de enfermedades estomacales (Ibáñez y Lazo, 2018). En el año 2003 hubo personas afectadas en su salud por esta práctica cotidiana. Córdova y Romo (2007), lo reportan de esta manera:

Llama la atención que a pesar de ser el servicio público más deseado y de que se les brinda a través de pipas con un procedimiento complicado, los jefes de hogar de estas colonias manifiestan tener un buen concepto del servicio provisional suministrado. Debemos considerar que el 29.3 % de los encuestados consume el agua de los tambos que les surten, tal vez hirviendo el agua o de manera directa, ya que no compran garrafones de agua purificada y, además, se tienen documentados casos en donde varios consumidores se han enfermado del estómago por consumir agua en mal estado, como sucedió en la colonia Olivia Espinoza en el año 2003. A pesar de esto, la mayoría de los usuarios considera a este servicio y a la calidad del agua como adecuados (Córdova y Romo, 2007, p. 129).

Otro dato importante de esta investigación, es que 63 % de los jefes de hogar en las 14 colonias sin agua y saneamiento estudiadas, manifestó que complementan el suministro de agua para su vivienda del servicio de pipas particulares que les venden el líquido, de tal suerte, que invierten 58 pesos de su ingreso semanal del hogar, que es de un promedio de 1,075 pesos, es decir, 5.5 % del ingreso, al cual se le suma el gasto en agua de garrafón que es de 184 pesos, lo que significa 17.11 % de su ingreso (Córdova y Romo, 2007), pudiendo establecer con esto, que en ese tiempo, los hogares invertían 22.6 % de su ingreso en el suministro de agua⁵⁰.

⁵⁰ En el año 2016, la situación de asequibilidad se mantuvo casi en la misma situación, pues las familias seguían pagando a particulares, pipas y comercios que venden agua en garrafón, en el rango de 117 y 217 pesos semanalmente (Ibáñez y Lazo, 2018).

En la actualidad, un hogar con servicio de agua y saneamiento que tiene un consumo de 20 m³ por mes y paga por 576 pesos, esto es, con base en el acta tarifaria doméstica del ejercicio 2024 (Consejo JMAS, 2023c) y un ingreso por hogar de 12,645 pesos (hogar con tasa de dependencia económica de 1.5 significa que una persona y media trabaja) (Secretaría de Economía, 2025), la inversión es de 4.7 % del ingreso del hogar, lo cual, comparado con lo estimado para colonias sin agua y saneamiento, a todas luces, sería un asunto de inequidad. En efecto, Ibáñez y Lazo (2018), lo exponen así: “en el caso del área de los kilómetros 29 al 33, la cantidad de dinero por m³ que pagan las familias sin servicio es 1000 % más alta, en comparación con la tarifa establecida por la JMAS-Juárez para el rango de consumo que manejan” (Ibáñez y Lazo, 2018, p. 96).

Esta situación es la que se ha querido resolver por las autoridades y los liderazgos que existen en esas colonias de la periferia de Ciudad Juárez, con resultados alentadores y que a continuación se describen en su dimensión política y técnica. El principal involucrado en los últimos años ha sido la JMAS, institución que se ha dado a la tarea de avanzar en este sentido, más allá del sistema de suministro de agua por pipas de la dependencia. Se ha escalado el servicio, de tal forma que esas colonias, antes marginadas por carencia de este servicio, ahora lucen con tanques de almacenamiento, líneas de conducción de agua y drenaje y otros equipamientos, aumentando el valor de sus propiedades.

Dimensión política

En la dimensión política, las autoridades y los liderazgos vecinales han tenido que ir arreglando asuntos de tenencia de la tierra, disponibilidad de agua y servicio intermedio por pipas. En cuanto a la tenencia de la tierra, las colonias de la periferia se han organizado en comités vecinales fomentados por las autoridades municipales a cargo de la Dirección de Desarrollo Social. Gracias a dicha organización, se ha podido ir arreglando asuntos del agua con las autoridades, concentrando esfuerzos en la legalización del suelo donde viven. Una vez logrado este trámite legal, se facilita la autorización del servicio por redes de suministro y alcantarillado, tal como lo establece el artículo 32 de la Ley de Aguas del Estado de Chihuahua, que indica que:

“La prestación de este servicio [agua en bloque para una colonia o fraccionamiento residencial] estará condicionada al estudio previo de la Junta Central mediante el cual determine la factibilidad técnica, financiera, administrativa y legal que le dé viabilidad” (Congreso del Estado de Chihuahua, 2012, p. 54).

Desafortunadamente, este factor ha impedido que colonias o territorios como Anapra (Asociación Nacional de Productores Agrícolas), que se formó en los años setenta en el norponiente, con las colonias La Conquista, Rancho Anapra, Puerto Anapra y Lomas de Poleo y con una población que supera los 30,000 habitantes, tuvieran el servicio de agua y saneamiento con la instalación de la red de agua potable, alcantarillado y una planta de tratamiento de aguas residuales a partir del año 2000 (Córdova, 2014). Córdova (2005) relata esta falta de agua y saneamiento con entrevistas a 26 líderes de colonias sin agua y saneamiento, de la siguiente manera:

Según los líderes, la falta de agua y saneamiento se debe a tres factores: *a)* problemas de tenencia de la tierra, como en el caso de la colonia Lomas de Poleo ubicada en la zona 1; *b)* problemas de infraestructura, como en la colonia Puerto Anapra donde se tiene instalado el drenaje pero no funciona (no está conectado a los domicilios) por faltar una Planta de Tratamiento; y *c)* manejo político de los servicios; por ejemplo, el gobernador Francisco Barrio (1994-2000) introdujo el servicio de agua y alcantarillado a la colonia 9 de septiembre para contrarrestar el poder del Comité de Defensa Popular (CDP)“ (Córdova, 2005, p. 97).

Otro líder, de la colonia Campestre Virreyes, colindante con el Aeropuerto Internacional Abraham González de la ciudad, comenta que fue a principios de los años noventa cuando tuvieron agua, gracias a la regularización de la tierra con arreglos del Comité de Defensa Popular (CDP) con los antiguos dueños de los terrenos, con la mediación de autoridades locales y lo expresa así: “Allá por el 80, década de los 80, principios de los 90. El CDP invadió esta colonia en los años setenta y no nos metían el agua porque no estábamos regularizados, fue hasta finales de los ochentas que nos atendieron, Mi papá [Don Vale] fue testigo de las negociaciones con las autoridades del agua” (Líder de vecinos 1, comunicación personal, 3 de noviembre de 2021).

Dimensión técnica

En cuanto a la disponibilidad de agua y el servicio por pipas, la JMAS se ha concentrado en “Los kilómetros” que comprende las colonias, Bello Horizonte, Vista Hermosa, Villa Esperanza, Gobernadores y Km 29 en la meseta geográfica del surponiente de Ciudad Juárez⁵¹. La Dirección Ejecutiva de la JMAS, en vista de que el servicio de suministro de agua y saneamiento centralizado es a largo plazo, dada la baja disponibilidad de agua subterránea en la zona y lo difícil de llevar el líquido aguas arriba y, en todo caso, la falta de recursos económicos necesarios para realizar dichas obras, mantiene una política de atención especial.

A partir del año 2018, se acelera el proceso de gestión para que se mejore la atención a esas colonias por parte de la JMAS. En un primero momento, se encargó la atención a la Dirección de Comunicación y Cultura del Agua, la Dirección de Proyectos y a la Dirección Comercial. Los datos de ese tiempo sugieren una entrega mensual de 30,000 m³ a domicilios por pipas, 600 m³ por purificadoras y 2,000 m³ a escuelas de la zona en los meses de invierno y de 42,000 m³, 1,000 m³ en purificadoras⁵² y 2,400 m³ a escuelas en los meses de verano (Consejo JMAS, 2020b). En este esfuerzo, se reconoce el trabajo que hace el municipio de Juárez con el suministro por un promedio de la contratación de servicio de 20 pipas particulares afiliadas a la CNOP (Confederación Nacional de Organizaciones Populares) como complemento a lo que hace el gobierno estatal por medio de la JMAS.

En el año 2015, un estudio de Ibáñez y Lazo (2018), determina que a la población de “Los kilómetros”, les satisfacía un suministro de 101 litros por persona por día (lpd) para realizar todas sus actividades cotidianas, esta misma población, reconoce que 68 litros eran

51 Hay cuando menos 17 asentamientos sin agua y saneamiento, que además de “Los kilómetros”, se encuentran en el poniente y norponiente de la ciudad, donde el organismo operador, entrega por medio de pipas un promedio de 1,386 m³ de agua por día (Arroyo, 2023).

52 Las purificadoras son estaciones que funcionan a base de ósmosis inversa con agua que se les suministra en pipas de la JMAS cada cierto tiempo y de allí la población puede llevar su garrafón de 20 litros para su llenado. Es un servicio gratuito y no hay límites en cuanto volumen para los usuarios (Funcionario JMAS 4, comunicación personal, 26 de marzo de 2025).

suministrados por la JMAS, 31 litros por pipas particulares de la CNOP, con los vales (Aqua bonos) de agua que el municipio de Juárez les regala y, el resto, pagando directamente a los operadores de las pipas y dos litros eran suministrados por las purificadoras.

En 2024, la atención ha escalado, el volumen ha aumentado para las 16 colonias que atiende la JMAS, la cual responde con una flotilla de 40 pipas y un volumen de 48,000 m³ por mes (Consejo JMAS, 2024b). En la zona de “Los kilómetros”, donde se encuentran cinco colonias con un total de 6,500 familias, se instalaron dos tanques de almacenamiento conocidos como “Las maracas” para almacenar el agua proveniente de un pozo de seis litros por segundo, o sea unos 15,000 m³ por mes (Consejo JMAS, 2025).

Las familias con cinco integrantes deberían ser surtidas con al menos 500 litros por día, con base en la recomendación de la Organización Mundial de la Salud y lo que sugiere artículo 4 constitucional sobre el derecho humano al agua en cantidad, calidad y asequibilidad. Esto significa, que las 6,500 familias en cuestión necesitan que se les suministre mensualmente 97,000 m³ por mes. Como se observa, la capacidad instalada en “Las maracas” no alcanza, por lo que se tiene que llevar agua desde dos tomas de agua ubicadas a 25 kilómetros de distancia⁵³.

En este caso, la JMAS surte con sus pipas cerca de 50 % del agua y el resto estarían recibiendo del municipio con el servicio contratado a pipas particulares. Lo que se observa es que se está lejos de alcanzar las normas internacionales, no obstante, la JMAS tiene la posibilidad de habilitar un nuevo pozo que daría un gasto de 20 litros por segundo, muy cerca de la zona de “Los kilómetros” y trasladar esa agua a tanques de almacenamiento a la zona de “Las maracas” (Consejo JMAS, 2025). Este gasto significa tener disponibles, junto con el pozo ya establecido en “Las maracas”, 65,000 m³ por mes, lo cual haría posible establecer un área de estacionamiento (dormitorio) de pipas de la JMAS que podrían incrementar de cuatro a ocho viajes por día y, con ello, un mayor volumen a las familias, tratando de llegar a los 97,000 m³ que se necesitan cada mes.

⁵³ Las tomas o garzas se encuentran en un pozo que surte agua a la colonia Los alcaldes y del pozo 75R, ubicado en avenida Miguel de la Madrid y calle Zaragoza.

En esta dinámica, donde autoridades locales tienen para atender a esta población de la periferia, se genera un proyecto especial de interacción constante entre autoridades y pobladores que conduce a una experiencia de diálogo permanente. Como el recurso hídrico no está asegurado por la carencia de infraestructura y equipamientos hídricos, la gestión pública es permanente e, incluso, dinámica, ya que la población sigue llegando a la periferia y se generan nuevas necesidades. Con esto se da cuenta de que el derecho humano al agua está atendándose y queda seguir evaluando las políticas públicas que se generen en este sentido por el Consejo de Administración de la JMAS y otros tantos consejos de los gobiernos municipales del corredor económico Juárez.

SEGURIDAD HÍDRICA

PLANEACIÓN E INVERSIÓN HÍDRICA

La seguridad hídrica es fundamental para evitar el día cero, ésta se alcanza cuando hay armonía, es decir acuerdos claros y cumplidos entre los actores, entre las necesidades de agua de las ciudades, el campo y los ecosistemas circundantes de un territorio. En este tenor, la planeación y la inversión pública y privada sobre asuntos del agua debe compaginar eficientemente aun con los cambios que se están suscitando en los usos consuntivos. En efecto, en 1996 el Plan Nacional Hídrico 1995-2000 señalaba que el uso público urbano de aguas representaba 10.8 % del consumo total y la agricultura, 77.9 % (Secretaría de Gobernación, 1996), para el año 2020, el primero representa 14.6 % del consumo total, o sea, unos 13,127 mm³ por año y la agricultura 67.5 %, unos 60,460 mm³ por año (Conagua, 2020).

Estos cambios en el uso del agua del país, se reflejan en nuevas actitudes y acciones públicas del Estado mexicano y de los usuarios de los diferentes sectores sociales sobre un recurso de uso común escaso. El Estado mexicano, reconoce que no se tiene el mejor sistema de manejo de agua, y que el derecho humano al agua y la seguridad hídrica se encuentra en riesgo, especialmente por los cambios vertiginosos que ha sufrido el territorio nacional en materia demográfica, económica, cultural y social. En este sentido, cobra relevancia privilegiar la política y formas de comportamiento colectivo con base en consensos, con lo cual se tengan políticas públicas que tengan éxito en el tiempo.

Es evidente, que a partir de la apuesta al modelo neoliberal por el Consenso de Washington con fórmulas económicas que alejan al Estado de los procesos económicos y globales, aprovechando el estancamiento en

países como México (Martínez y Soto, 2012)⁵⁴, se establece un régimen descentralizado en el manejo del agua que ha tardado mucho en madurar. Lo cierto es que los distintos gobiernos, tanto del ala de derecha como de la izquierda y del centro –si es que se aceptan estas categorías en la actualidad–, no han podido asegurar el recurso hídrico ni en el campo ni en las ciudades. Como ya se apuntó en esta obra, la actividad agrícola tradicional (riego por surco) es insostenible en el tiempo, debido a la tendencia hacia la baja de la disponibilidad del líquido, especialmente en zonas áridas y es en las grandes ciudades donde ya sufren el síndrome del Día Cero.

Los nuevos planes y programas estatales son elocuentes respecto a nuevas formas de gestión pública del agua. El Plan Nacional Hídrico 2025-2030 revela en sus ejes esta crisis, a saber: 1) política hídrica y soberanía nacional; 2) justicia y acceso al agua; 3) mitigación del impacto ambiental y adaptación al cambio climático, y 4) gestión integral y transparente. De igual manera, el Plan Estatal Hídrico 2040 (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2022) revela en sus objetivos lo siguiente: 1) garantizar la seguridad hídrica; 2) incentivar el uso racional del agua en la agricultura; 3) fortalecer a los organismos operadores; 4) incentivar la gobernanza y la gobernabilidad; 5) reducir el riesgo a fenómenos hidrometeorológicos (sequía), y 6) promover la educación e investigación e innovación.

En el caso del municipio de Juárez, el Consejo de Administración de JMAS ya cuenta con una visión y misión al respecto. Como visión se tiene: “ser un organismo ejemplar, eficiente y transparente, reconocido por la calidad y oportunidad de sus servicios que genera una cultura del uso racional del agua en la comunidad” y misión: “brindar con eficiencia, calidad y transparencia, los servicios para el manejo del agua con oportunidad y sustentabilidad para garantizar a los habitantes de Ciudad Juárez la satisfacción de necesidades presentes y futuras promoviendo una cultura del uso racional del agua” (Consejo de JMAS, 2025, p. 4).

El discurso público se reduce, en efecto, a la seguridad hídrica para equilibrar fuerzas de grupos de actores sociales de la ciudad,

⁵⁴ Martínez y Soto (2012) nos aclaran que la apertura económica para facilitar el comercio internacional era la clave para sacar del estancamiento a economías emergentes, y la disciplina macroeconómica daría estabilidad y control de las finanzas a los Estados y con ello, cumplir metas económicas, políticas y sociales.

del campo y defensores del medio ambiente y cuidado del agua. En este proceso hay coincidencia en que hay cambios en el clima que hacen difícil predecir la disponibilidad del agua, la promoción de la eficiencia de los sistemas hídricos del campo y de las ciudades y, tal vez lo más importante, la incentivación de la gobernanza como mecanismo o medio para alcanzar acuerdos y una interacción permanente entre los actores y sectores que usan el agua.

Por parte de los gobiernos, la inversión pública sufre un proceso de descentralización y con ello la distribución del poder en materia hídrica a las comunidades locales. Si bien la federación sigue siendo la que mayores recursos económicos aporta al gasto hídrico nacional, los estados y municipios han ido aumentando su participación en el sector hídrico, principalmente para paliar el atraso en materia de infraestructura hidráulica en las ciudades.

En el caso del Plan Nacional Hídrico, la oferta monetaria para el sexenio (2024-2030) es de 46,631 millones de pesos (mdp), de los cuales cerca de 1,800 millones de pesos será para dos distritos del estado de Chihuahua: el 005, ubicado en Delicias y el 009, ubicado en el corredor económico Juárez. Según se aprecia en la plataforma de internet del gobierno federal, el Módulo de riego 3 del Distrito de Riego 009 Valle de Juárez, recibirá directamente un monto de 213 millones de pesos, es decir, una inversión de 35.3 millones de pesos por año en este sexenio (Gobierno de México, 2024)⁵⁵.

En el caso del Plan Estatal Hídrico, la inversión para la Región Frontera Juárez, que abarca los municipios de Juárez, Praxedis G. Guerrero, Guadalupe y Ahumada, la inversión será de 16,487 millones de pesos en un lapso de tiempo que va del año 2020 al 2040, es decir, 824 millones de pesos por año (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2022). De manera concreta, el gobierno del estado aportará recursos económicos para el proyecto de modernización del Módulo de riego 3 del DDR 009, según el convenio con la federación, que a su letra dice:

⁵⁵ Un funcionario del gobierno del estado, asegura que el monto que la federación aportará será de 600 millones de pesos en cinco años y el gobierno del estado invertirá en este mismo proyecto y en ese mismo lapso de tiempo, 120 millones de pesos (Funcionario del gobierno del estado 4, comunicación personal, 14 de marzo de 2025).

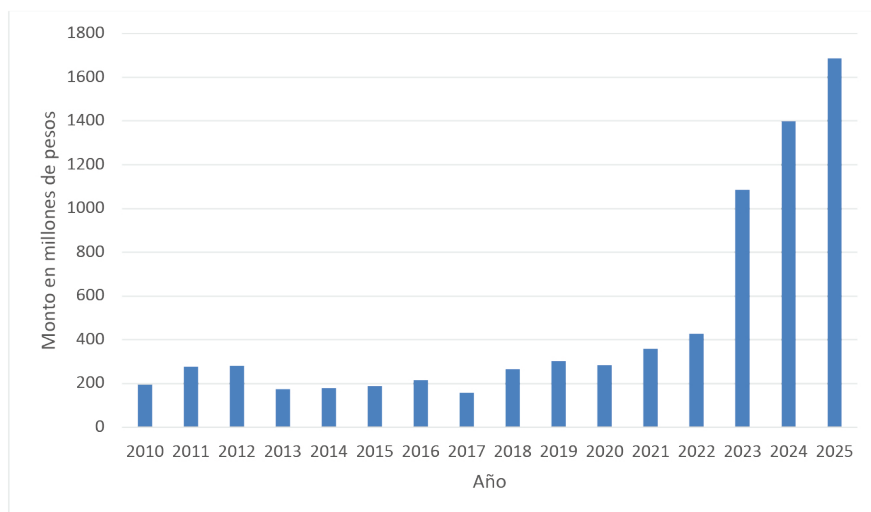
El 03 de abril de 2025 se celebra el Convenio de Colaboración entre la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Comisión Nacional del Agua; la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, a través de la Dirección General de Suelos y Agua; el Poder Ejecutivo del Gobierno del Estado de Chihuahua, representado por las Secretarías de Hacienda y de Desarrollo Rural; la Junta Central de Agua y Saneamiento del Estado de Chihuahua, representada por la Dirección Ejecutiva y la Dirección Financiera; y los representantes de los Usuarios del Distrito de Riego 009 Valle de Juárez, cuyo objetivo es el de garantizar la sustentabilidad hídrica del país, mediante la aplicación de un programa de rehabilitación, de modernización de las redes mayores y menores, así como la tecnificación parcelaria, en los módulos (unidades de riego) tres y siete (Consejo JMAS, 2025e).

En este programa conjunto, la JMAS colabora con 30 millones de pesos y se suma a las acciones relacionadas con el cuidado del agua más allá de sus límites urbanos, apostando por un beneficio del corredor económico, asegurando, si acaso, un volumen 19 mm^3 que el distrito de riego reserva para el uso público urbano del total ahorrado con la modernización (Consejo JMAS, 2025e).

Esta acción desde lo local, establece un rumbo de gestión para evitar el Día Cero. Lo cierto es que el organismo operador del municipio de Juárez, mantiene desde el año 2021, una política firme de inversión para atender el rezago acumulado en infraestructura, asegurar las fuentes de abastecimiento, distribuir eficientemente el agua entubada y regenerar agua para el sistema urbano la mayor cantidad de agua residual tratada que se pueda, para hacer más eficiente el sistema. La inversión solo de la JMAS en los años 2021 a 2024 fue de 3,269 millones de pesos, y se prevé una inversión para el año 2025 de 1,687 millones de pesos. Antes de esto, del año 2010 al 2020, la inversión en una década fue de 2,520 millones de pesos (Consejo JMAS, 2024) (gráfica 3).

Los organismos operadores de agua de los municipios de Praxedis G. Guerrero y Guadalupe, llamadas Juntas Rurales de Agua y Saneamiento (JRAS), no han sido autosuficientes por su baja recaudación que obtienen de los usuarios, por lo que son apoyados por la Junta Central de Agua y Saneamiento (JCAS) y, en su momento, fueron apoyados por la extinta Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocef) para mejorar la cobertura de agua potable y alcantarillado.

Gráfica 3. Monto de inversión por año con recursos propios de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez, Chihuahua



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Consejo JMÁS (2024).

Con base en esta inversión sostenida en los últimos 15 años, ya se puede vislumbrar un escenario favorable para pensar en un ahorro de agua, pero en especial, estar en concordancia con el discurso público arriba referido. De manera particular, el organismo operador ha podido destinar esta inversión a rubros que se necesitan, gracias a su utilidad sostenida en los últimos años.

Entre los años 2001 y 2004 la utilidad neta del organismo operador fue de 194 millones de pesos, es decir, se tenía una utilidad promedio anual de 48.5 millones de pesos. A partir del año 2019, justo al inicio del esquema de gobernanza hídrica con el Consejo de Administración y, con ello, la observación puntual de aspectos relacionados con la eficacia, la eficiencia y la transparencia de todos los procesos como marca la Ley de Aguas del Estado de Chihuahua, se presentó un plan de inversión para ese año de 683.7 millones de pesos, con 19 proyectos.

El grueso de la inversión estaba destinado hacia obras de la red de colectores con 158.2 millones, pozos de agua subterránea con 116 millones, y compra de maquinaria y equipo con 129.5 millones

(Consejo JMAS, 2019), al final del ejercicio fiscal 2019, apenas se invirtieron 302 millones (Consejo JMAS, 2020). Pero para el ejercicio fiscal 2023, se invirtieron 481.6 millones de pesos en 27 proyectos, donde resalta una inversión de 117.3 millones para agua tratada, en especial, líneas de conducción de la llamada línea morada (Consejo JMAS, 2023b) (cuadro 12)⁵⁶.

Cuadro 12. Inversión en el año 2019 de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez, Chihuahua

Rubros de inversión	2019 Monto planeado Millones de pesos	2023 Monto ejercido Millones de pesos
Proyectos ejecutivos	23.0	ND
Pozos y agua potable	222.0	274.9
Coletores	158.2	ND
Drenaje y alcantarillado	45.5	66.3
Agua tratada	107.0	117.3
Maquinaria y equipo	129.5	ND
Totales	683.7	481.6

ND: No determinado

Fuente: Consejo de JMAS (2019, 2023b).

La planeación hídrica favorece, en definitiva, la seguridad hídrica, ya que se establecen parámetros tangibles de reconocimiento de carencias y de acciones concretas para asegurar el recurso. Lo positivo de este análisis es la colaboración en las tres unidades de gobierno para un objetivo de ahorro de agua, gracias a la tecnificación y modernización del distrito de riego local, lo cual favorece, sin duda, cualquier esquema de gobernanza que se quiera establecer en este sentido.

⁵⁶ Es importante aclarar que la JMAS ha venido cerrando la brecha entre la inversión planeada y la inversión ejercida, gracias a diversas formas de optimización agilizar el monto de inversión aprobado por el consejo de administración con el monto contratado.

TECNIFICACIÓN PRODUCTIVA DEL CAMPO

La tecnificación productiva significa salir del surco para apostar a una agricultura altamente tecnificada y protegida, que afortunadamente ha sido el propósito de algunos productores y actores interesados en la diversificación, optimización del agua y del establecimiento de una economía agrícola sostenible en el corredor económico Juárez. En términos de gestión significa la acción consensuada y tolerada por actores sociales que se dan cuenta de que un camino atractivo para ahorrar y asegurar agua es la tecnificación, toda vez que la mayoría de los sistemas productivos del campo, al menos de los países más desarrollados que México han optado por este rumbo.

Este interés obedece, entre otras cosas, al incremento sustancial de la agricultura protegida en México y al estar en una posición geográfica privilegiada junto al mayor consumidor de productos agrícolas del mundo. Desde los años noventa, se ha visto un crecimiento en superficie de este tipo de agricultura de manera constante, gracias al mejoramiento de comercialización, publicidad y cuidado de las cadenas de suministro a las grandes ciudades mexicanas, pero en especial hacia los Estados Unidos y Canadá.

En 1999, había 721 hectáreas con tecnología de plástico y malla sombra en el país, o sea, de alta tecnología, para el año de 2012, se contabilizaban cerca de 20,000 hectáreas (Juárez-Maldonado *et al.*, 2015) y para el año 2024 ya eran 27,951 hectáreas (SADER, 2024b). El interés se ha puesto en cultivos de alto valor comercial para poder sufragar el costo que significa la tecnología de punta y para acortar los tiempos para la recuperación de la inversión.

Por ejemplo, la agricultura protegida con malla sombra ha resultado exitosa en cuanto a producción de tomate calidad exportación. El Rancho San Simón, en San Quintín, Baja California, produjo en 2017 “225 toneladas por hectárea” (Córdova, 2020, p. 132) y en el complejo productivo de invernaderos de Sandía en Aramberri, Nuevo León, con el apoyo del Centro de Agronomía Protegida de la Universidad Autónoma de Nuevo León, se ha podido producir un promedio de 420 toneladas en la misma superficie (Académico 2, comunicación personal, 28 de noviembre de 2023). En surco, como en Sinaloa y Sonora, generalmente se cosecha un promedio de 50 toneladas por hectárea (Córdova, 2020).

Algunos casos de agricultura protegida ubicados en la zona rural del corredor económico Juárez, vale la pena traer a colación y, con ello, estimar el destino de este tipo de agricultura en los municipios del corredor económico: Juárez, Guadalupe y Praxedis G. Guerrero. En todos los casos citados, encontraremos que la dificultad principal radica en la comercialización de los productos que ya se han producido a gran escala, como el tomate rojo (*lycopersicum esculentum*), la fresa (*fragaria vesca*), la lechuga (*lactuca sativa*). La segunda dificultad es el costo de la inversión inicial cuando no hay apoyos adicionales al productor. Otras dificultades, en menor proporción, han sido cuestiones técnicas relacionadas con las altas temperaturas, las heladas, los vientos fuertes y la calidad del agua que se ha usado.

En esta dinámica, se señala también el ejemplo de la piscicultura en la zona de estudio, esto como referencia a las labores del campo que pueden ser posibles y generar recursos económicos y una forma de vida para los habitantes de la zona rural. Es relevante el esfuerzo realizado, toda vez las dificultades de innovación y adaptación que se deben realizar para sostenerse, haciendo un aprovechamiento óptimo del recurso hídrico.

Sobre los proyectos de agricultura protegida, que constan de estructuras de acero y plástico, construidas en diversos lugares de la geografía local, con dimensiones diferentes, que van desde los mil metros cuadrados hasta las dos hectáreas. Se cuentan decenas de casos que no han podido prosperar, si acaso han operado uno o dos años, para luego ser abandonados. En el caso del Valle de Juárez, se ponen a discusión dos casos emblemáticos: el de las lomas de El Mimbres, municipio de Guadalupe y el de las Lomas de San Agustín, municipio de Juárez, que produjeron tomate rojo, ambos casos expuestos en el libro *Sustentabilidad hidroagrícola en la era global, una alternativa para el Valle de Juárez*, de Córdova (2020), pero ahora con nuevos elementos de análisis. En el caso de Samalayuca, municipio de Juárez, se encuentran los invernaderos del Ojo de la Punta, que produjo fresa y lechuga y el de Mi Granjita, que produce pescado.

Para el caso de las lomas de El Mimbres, es un proyecto que parte en el año de 2010, con la construcción de dos hectáreas de estructura de acero y plástico, con calefacción para invierno y aire lavado para verano, y con un pozo de agua de buena calidad, baja en sales minerales (Córdova, 2020). La idea principal era producir tomate rojo en invierno

para exportarlo hacia los Estados Unidos, esto es, aprovechando las oportunidades de demanda, buen precio y baja oferta de este producto por parte de otros productores mexicanos como los que se encuentran produciendo en San Luis Potosí, Sinaloa, Baja California, Sonora y Jalisco⁵⁷.

El proyecto tuvo cierto éxito en cuanto a producción de tomate rojo ya que se logró, en cierto momento, cosechar hasta “50 toneladas por hectárea” (Córdova, 2020, p. 180), pero que no les fue bien por la no comercialización hacia los Estados Unidos, a pesar de que crearon una comercializadora en El Paso, Texas llamada Chochos Produce Inc. (Productor agrícola 44, comunicación personal, 29 de mayo de 2018). El dueño del invernadero señala la falta de apoyos logísticos para comercializar un producto de calidad de exportación y lo pone de esta manera:

Empezamos a construir, todos se comprometieron [autoridades] con los mercados de Estados Unidos, no de que yo voy a apoyar [el proyecto] y varios de ellos, a la hora de que estuvo la producción, nadie quiso saber nada, entonces, pues a vender lo que estaba y pues querían pagarlo como si fueran de campo abierto [surco]... No, es que no me quedaron ganas, no me quedo capital para seguirle metiendo, o sea, es un gasto muy fuerte y los precios fueron muy bajos [en el mercado] local y en los Estados Unidos (Productor agrícola 6, comunicación personal, 12 de marzo de 2018).

En el caso de Lomas de San Agustín, formó parte de un proyecto mucho mayor que consideraba una sociedad de producción rural (SPR) entre varios ejidatarios y productores del campo del Valle de Juárez. Una superficie apenas de 1,000 metros cuadrados, con estructura rectangular de acero y plástico, había dado la pauta a uno de los productores para celebrar que sí se podía sembrar tomate rojo (variedad saladet) y buscar nuevos mercados, aparte del que se había logrado con el mercado de abastos de Ciudad Juárez.

Córdova (2020, p. 181) lo expone así:

⁵⁷ La cuarta parte de la producción nacional de tomate rojo se genera en Sinaloa, con un rendimiento de 66 toneladas por hectárea (ha) y se ha visto un decremento de la producción nacional por surco, de un aproximado de 78,000 toneladas en el año 2000 a 50,000 toneladas en el año 2015 por inclinarse en la agricultura protegida como la (malla) sombra (Quevedo, 2019).

Este se construyó con apoyo del FIRA y del gobierno del estado con un costo de 450,000 pesos. El emplazamiento operó entre 2000 y 2005, y tuvo una buena producción de tomate bola en razón de 20 cajas de 20 kilos cada una por semana, el equivalente a 128 toneladas por hectárea. El destino era el mercado de abastos de Ciudad Juárez, pero los compradores no pagaron más de cinco pesos por kilo y esto hizo que los promotores del proyecto no pudieran recuperar la inversión y determinó, en gran medida, el abandono y, con ello, la posibilidad de seguir con un proyecto que pretendía ampliarse en otro sitio con forme se recuperara la inversión.

En el caso de Samalayuca, el proyecto Ojo de la Punta, es un complejo de tres invernaderos de acero y plástico de 1,000 metros cuadrados, cuyos dueños son una SPR que desde el año 2018 se había dado a la tarea de explorar la zona e instalarse en el ejido Ojo de la Casa para producir fresa, lechuga y otras hortalizas. Sin embargo, diversas razones, entre ellas la comercialización, impidieron alcanzar las metas de esta sociedad de producción.

Uno de los asesores de esta empresa comenta que el problema de fondo es la comercialización local. Ellos hicieron un acuerdo con la tienda de autoservicio Smart, la más extendida en Ciudad Juárez, para venderles lechuga y lo que lograron fue darse cuenta que es casi imposible tratar con este tipo de empresas. Entre las razones más importantes se encuentra la tardanza en el pago de las facturas y el mal manejo del producto entregado para su comercialización y ofrecimiento en anaquel. Sobre esto último, la tienda no estuvo atenta a las recomendaciones técnicas, en cuanto al manejo de un producto tan delicado como la lechuga. Se les pedía, por ejemplo, que en el anaquel estuvieran con el tronco-raíz hacia abajo, ya que en teoría la planta, aunque cortada, sigue presentando crecimiento, lo cual la mantiene en mejores condiciones para la venta. “Se echaron a perder muchas entregas ya en anaquel”, que devolvió la tienda y no la pagó. Eso afectó en definitiva la precaria economía de la sociedad de producción rural, por lo que se tuvo que dejar de sembrar y abandonar temporalmente el invernadero (Consultor agrícola, comunicación personal, 23 de junio de 2023).

Sobre el proyecto Mi Granjita, el dueño de la misma comenta que es un proyecto improvisado, ya que no siendo agricultor, al dejar de ser empleado del Grupo Zaragoza (ramo de gas L.P.), empleó en el año 2018 sus recursos económicos para construir un invernadero de acero y plástico de 768 metros cuadrados, con un costo aproximado

de 600,000 pesos y, con ello, controlar temperatura e inclemencias del tiempo en los tres estanques con capacidad instalada de 360 metros cúbicos totales (Acuacultor, comunicación personal, 13 de enero de 2022).

Uno de los motivos para realizar este proyecto, es que el dueño, siendo aficionado a la pesca deportiva y que su suegra ya contaba con un estanque para pesca deportiva –que al día de hoy está contiguo al sitio donde está el invernadero–, vino la idea de reproducir los peces, ahora con una intención comercial y lo explica de esta manera: “Entonces empezamos a tener visitantes y querían consumir pescado fresco, entonces si les vendemos el pez del lago se va a terminar y de aquí a que crezcan otra vez, se va a terminar la pesca deportiva” (Acuacultor, comunicación personal, 13 de enero de 2022).

Sobre la producción, la idea es escalar hacia un mercado local del norte del estado con un manejo óptimo para llegar a tres toneladas por cada uno de los dos tanques de 120,000 metros cúbicos. El proyecto inició como policultivo, de allí que se ha experimentado con bagre de canal (*ictalurus punctatus*), carpa común (*cyprinus carpio*) y tilapia (*oreochromis aureus*), pero donde le ha funcionado mejor la comercialización es con esta última especie, ya que la carpa no tiene mucho mercado por ser espinosa y el bagre, aunque produce mucha carne, tarda mucho en crecer (Acuacultor, comunicación personal, 13 de enero de 2022). El dueño describe esta escalada de la siguiente manera: “Hay un sistema de filtración y recirculación de agua que le quiero meter, ya me cotizaron los equipos, salen en 130,000 pesos para cada estanque, con ese sistema podemos aumentarle hasta 9,000 peces, que serían tres toneladas por estanque y posiblemente una cosecha más en el año” (Acuacultor, comunicación personal, 13 de enero de 2022).

En cuanto al manejo del agua, se tiene que estar cambiando el agua de tres a cuatro veces en el año, es decir se necesitan cerca de 1,500 metros cúbicos para generar hasta nueve toneladas de pescado tilapia, que se paga a 100 pesos el kilogramo. Esto significa que con esta agua y en una superficie menor a 1,000 metros cuadrados se puede tener un ingreso bruto de 900,000 pesos por año, mucho más de lo que genera por hectárea el algodón, el trigo, la alfalfa y el nogal, este último con ganancia bruta promedio de 105,000 pesos, con una producción de 1.5 toneladas por hectárea a un precio promedio de 70 pesos en el año 2025.

Estos proyectos han mostrado que se puede producir con menos agua, no obstante, la inversión inicial es alta y el riesgo se incrementa por la comercialización de los productos. En este sentido, es importante que varios organismos estatales y no estatales relacionados con el agua y la agricultura, asuman el liderazgo y apuesten a este tipo de actividades económicas, que resultarían en un ahorro considerable de agua y la posibilidad cierta de generar fuentes de empleo y economías de escala que bien pueden aprovechar la posición privilegiada del corredor económico para relacionarse eficientemente con los mercados de Norteamérica.

Esta y otras investigaciones, confirman la idea de la posibilidad de instalar un tipo de agricultura protegida, producir cultivos con alto valor comercial y ahorrar agua. De esta manera, el Producto Interno Bruto del campo se incrementaría sustancialmente y el consumo de agua bajaría, quedando agua disponible para otras actividades humanas o simplemente para retardar el proceso de agotamiento de agua de buena calidad de los tres acuíferos locales. Sin duda, estos esfuerzos de modernización del campo deben estar presentes en las discusiones que se puedan hacer más allá de los gobiernos que se encuentran alejados del apoyo al campo. Lo que procede es el establecimiento de diálogo entre diferentes actores, que incluyen al gobierno, para potenciar el campo en este sentido, como ya se apuntó, resultan en proyectos de seguridad hídrica necesarios.

REGENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

La regeneración de aguas residuales, aparentemente es el futuro de la seguridad hídrica local. Involucra necesariamente actores del desarrollo económico y social y una política estatal consistente para evitar el Día Cero en el corredor económico Juárez. Contiene elementos sumamente atractivos para un territorio con gran escasez hídrica y franco desarrollo económico. Es la salida más próxima a la sustentabilidad del recurso y a la buena gobernanza, ya que aumentaría poco a poco la disponibilidad de agua de Ciudad Juárez, especialmente para el riego de parques y áreas verdes, y para diferentes usos en el comercio y la industria maquiladora de exportación y se establecerían acuerdos de coordinación entre interesados, especialmente del sector económico para reproducir un mercado de agua regenerada.

Con base en Estrada (2024), se ha podido estimar el gasto de agua residual tratada que se necesita para cubrir a la industria maquiladora y de las áreas verdes de la mancha urbana de Ciudad Juárez (cuadro 13). Para el caso de la industria maquiladora, son 413 establecimientos, relativamente cerca de las plantas de tratamiento, que requieren un volumen de 1,236.9 litros por segundo (l/s) o 39 millones de metros cúbicos por año (mm^3) (Estrada, 2024). Llama la atención que el mayor número de establecimientos, unos 122, se encuentran en la zona donde se piensa instalar la nueva planta de tratamiento El Barreal, al sur de la ciudad, con capacidad estimada de 500 litros l/s y tal vez con tratamiento terciario, lo que traería a la zona un agua residual tratada de mejor calidad de la que se genera actualmente.

Para el caso de parques y áreas verdes, Estrada (2024) las refiere en superficie y establece que son 11.22 millones de metros cuadrados, o bien, 1,222.7 ha, aunque otros autores refieren que son 926 ha de áreas verdes urbanas (Romo *et al.*, 2025); como quiera que sea, el requerimiento de agua es superior a los 875.7 l/s, esto es, 27.61 mm^3 por año. Hay que advertir, sin embargo, que la generación de nuevos parques y áreas verdes se encuentra muy acelerada, ya que en el año 2009 Romo y Córdova (2009) reportaron que había 641.96 hectáreas de parques públicos, de los cuales una tercera parte eran jardines públicos con superficies cercanas a los 1,000 metros cuadrados cada uno y, en este mismo trabajo, donde se aplicó una encuesta a hogares, 55.9 % de los participantes manifestaron como prioridad tener árboles (o arbolado) en los parques públicos. También hay que señalar que la mayor parte de las áreas verdes se encuentran en la parte de mayor consolidación urbana, que es la zona norte de la ciudad, con 469 hectáreas que requieren un gasto de 366.2 l/s (Estrada, 2024).

De hecho, es la zona es donde más se ha trabajado en la instalación de líneas de conducción de agua tratada (línea morada), esto según los informes del organismo operador del agua en reportes puntuales al consejo de administración. En el Informe Anual de Actividades Ejercicio Fiscal 2023, la Dirección de Operación de la JMAS reporta que se instaló la línea morada en 78 fraccionamientos en la zona norte, muy cerca de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Norte y con ello se suministró este tipo de líquido a 367 parques y áreas verdes, todo ello con un gasto de 1.86 mm^3 por año y lo resaltan diciendo: “nos

ahorramos el equivalente a 187,000 pipas de agua potable; en 2022 cerramos con el equivalente a 78,000 pipas” (JMAS, 2024, p. 23).

En el informe del ejercicio fiscal 2024, el crecimiento en esta materia fue sustancial, pues ya se tenían 143 fraccionamientos y planteles educativos con suministro de agua residual tratada. El número de parques atendidos casi se duplicó con relación al año anterior, al quedar registrados 634 parques y áreas verdes, abarcando una superficie de 91.8 ha, que significan 8.18 % del total de parques y áreas verdes registradas y el gasto de 3.68 mm³, es decir, un avance de 5.52 % en relación con el gasto estimado y que pudiera utilizar la industria maquiladora y los parques y áreas verdes de la ciudad (Consejo JMAS, 2024).

Cuadro 13. Requerimiento actual de agua residual tratada por la industria y áreas verdes en Ciudad Juárez, Chihuahua

Plantas de tratamiento instaladas o proyectadas		Industria		Área verde a regar		Total, de gasto requerido (l/s)
Núm.	Nombre	Canti- dad	Gasto estimado (l/s)	Cantidad (m²)	Gasto estimado (l/s)	
1	Anapra	1	2.995	423,325.98	33.02	36.01
2	Parque central	72	215.64	1'045,261.57	81.53	297.17
3	Oasis	64	191.68	870,254.93	67.88	259.56
4	Norte	114	341.43	4'696,014.38	366.29	707.72
5	Sur	38	113.81	1'809,776.31	141.16	254.97
6	Patos	2	5.99	580,091.81	45.25	51.24
7	Barreal (proyectada)	122	365.39	1'802,390.55	140.59	505.98
	Total	413	1,236.935	11'227,115.54	875.72	2,112.65

Fuente: Estrada (2024).

Este avance en materia de recuperación de agua residual tratada, ha sido consistente a partir del año 2022, lo cual se ha traducido en 61 proyectos de agua tratada con una inversión de 560.5 millones de pesos

y una proyección de 83 millones para el ejercicio fiscal 2025 (Consejo JMAS, 2022, 2023, 2024). Este gasto representa un aproximado de 19.2 % de la inversión total que la JMAS ha venido haciendo en los últimos tres años con recursos propios, lo cual es muy significativo en términos financieros y muestra la seriedad que ha asumido el organismo operador en la recuperación o regeneración de agua. Un alto funcionario de la JMAS es claro en señalar lo importante de esta política pública y lo relata de esta manera:

Sí, tenemos la meta en dinero, el año pasado nos pusimos una meta de invertir 360 millones de pesos en ampliación de la línea morada, cosa que se cumplió, este año tenemos la misma meta, nos ha ido muy bien, ahorita nos fuimos al centro, pasamos por el estadio Benito Juárez, todos esos campos tienen línea morada. Nos metimos al estadio [de béisbol] Canales Lira, al parque Niños Héroes, al parque Villahermosa, vamos a llegar al Instituto Tecnológico de Juárez, que gasta mucha agua potable. Hemos avanzado bastante en la línea morada, veo con mucho deseo de avanzar rápido, no solo el organismo operador, también la ciudad, por la cantidad de gente que me pregunta sobre la disposición de la línea morada. Llegar al nivel que se requiere para tratar de sustituirla, nos va a llevar 10 años, porque de los 5,500 kilómetros que tengo de agua potable, no tengo ni 500 kilómetros de línea morada, nunca van a ser los 5,500 porque las líneas no llegan a las casas, pero si tiendo la línea en un sector poblacional y la gente solicita su conexión, pues ya me ayuda” (Funcionario del gobierno del estado 2, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

La mayor parte del agua residual tratada, unos 4,530 l/s o bien unos 142.8 mm³, podrían dirigirse a la Acequia Madre, que es el canal de riego principal del Distrito de Riego 009 Valle de Juárez, no obstante, la voluntad del cuerpo directivo de la JMAS es la de incrementar el volumen de recuperación de aguas residuales tratadas al centro del desarrollo económico y social de la región que es Ciudad Juárez, que como ya se anotó, el requerimiento de agua recuperada es cercano a los 66 mm³ para riego de parques, áreas verdes e industria maquiladora⁵⁸.

⁵⁸ La recuperación de agua es un objetivo de muchos organismos operadores del país. El caso de León es ilustrador, pues ellos tratan cerca de 64 mm³ y recuperan 27.5. De estos, 23.8 mm³ se destinan a ejidatarios que siembran alrededor de la ciudad, 1.6 a la industria y 2 a el riego de áreas verdes (Municipio de León, 2023).

Bajo esta perspectiva, el agua residual tratada se destinaría a la mayor parte de los espacios públicos y privados, los cuales se encuentran distribuidos, casualmente, por toda la ciudad. Como ya se apuntó, los parques y áreas verdes superan los 1,300 polígonos y más de 800 hectáreas (Estrada, 2024; Herrera y Romo, 2021; Romo y Córdova, 2009; Romo *et al.*, 2025;) y más de 400 establecimientos industriales. En este sentido, se estima que la única alternativa para mantener las áreas verdes y parques públicos, en especial el arbolado que los habitantes demandan (Romo y Córdova, 2009) y el agua que la industria maquiladora necesita, a un precio adecuado a sus necesidades de inversión, es el agua regenerada a partir del tratamiento del agua residual, todo ello con base en los avances tecnológicos y los recursos económicos de inversión pública y privada para contar con este recurso.

Un ejemplo de esto es el Parque Central, dicho espacio público consume anualmente 693,000 m³ de agua residual tratada de la planta de tratamiento Parque Central y el parque El Chamizal, que consume 473,000 m³ de la Planta Chamizal, es decir 1.16 mm³ entre los dos. Junto con el Parque Sur Oriente, que se riega escasamente, se convierten en los tres parques urbanos más importantes, que sin el agua regenerada no serían funcionales en términos estéticos y recreativos; además, los habitantes se han identificado con los espejos de agua y el arbolado que hacen que mantengan la atención de la comunidad.

La planta de tratamiento El Barreal, próxima a construirse en el suroriente de la ciudad, podría poner a disposición de diferentes usuarios, especialmente la industria y el comercio de la zona sur de la ciudad, un volumen 15 mm³, cuya tarifa podría ser mucho menor comparada con la tarifa comercial e industrial, con una calidad de agua similar, ya que se apuesta a un agua regenerada de nivel terciario que, entre otras cosas, es entregada sin patógenos, sin metales pesados, ni materia orgánica⁵⁹.

⁵⁹ Tratamiento primario: Consiste en la eliminación de contaminantes sólidos de gran tamaño. En esta etapa se pueden emplear algunos químicos y diferentes tipos de filtrado, como son trampas de grasa, mallas, tanques desarenadores, de sedimentación, entre otros. Tratamiento secundario: Consiste en la eliminación de contaminantes orgánicos y de menor tamaño, los cuales no pudieron extraerse durante el tratamiento primario. Para llevar a cabo esta depuración, las aguas residuales deben ser sometidas a procesos biológicos, como son lodos activados, zanjas de oxi-

Como hemos analizado, el potencial que tiene la regeneración de aguas en Ciudad Juárez es alto y se cuenta con los medios económicos para realizar inversiones al respecto, con altas posibilidades de recuperar la inversión en el mediano plazo, con tarifas atractivas para surtir un mercado del agua que, aparentemente, ya está creado.

Un tema de coyuntura, el establecimiento de una gobernanza que privilegie el diálogo y acuerdos robustos entre la JMAS y los regantes del Distrito de Riego 009 Valle de Juárez, para tener un consenso sobre la disponibilidad futura del agua residual tratada, que por ley, pertenece a la ciudad, no obstante, se reconoce por autoridades y otros actores ajenos al gobierno y por el autor, que el campo debe prosperar y convertirse en una solución al inseguridad hídrica prevaleciente, el abasto de alimentos y la economía del medio rural del corredor económico Juárez.

DESALINIZACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA

La desalinización del agua subterránea constituye el proyecto de seguridad hídrica más importante en el largo plazo, cuando los acuíferos se agoten o se contaminen por sustancias químicas de la misma naturaleza o por agentes antropogénicos. Gracias al avance en la tecnología de desalinización de agua marina y salobre por ósmosis inversa en el mundo, se puede apostar en proyectos de tratamiento de agua subterránea del corredor económico Juárez, en dos vertientes: para uso agricultura y para uso emergente en la ciudad.

En el primer caso, Córdova (2020) hace una disertación amplia sobre la implementación de proyectos productivos a base de invernaderos de plástico en el Módulo de riego 2 del Valle de Juárez, aprovechando la gran disponibilidad de agua salobre que existe en el acuífero somero del Bolsón del Hueco (ASBH). Córdova (2021) comenta sobre el potencial de este acuífero y lo expone así:

dación, lagunas de estabilización, entre otros. A través de este tratamiento se logra hasta 95% de limpieza en el agua. Tratamiento terciario: Después de las técnicas anteriores, el tratamiento terciario de aguas residuales, consiste en realizar procesos que pueden ser de tipo químico, iónico, radiación ultravioleta, ósmosis inversa y otros, lo suficientemente eficaces para eliminar cualquier patógeno y elemento o compuesto químico.

Se estima que el agua subterránea con flujo local del ASBH contiene cerca de 1,726.2 millones de metros cúbicos (mm^3) de agua dulce (*freshwater*) (Meyer y Gordon, 1972, citado en Álvarez y Bucker, 1980). Esta condición se debe a la recarga de agua superficial que han aportado el río Grande o río Bravo, el sistema de riego de agricultura extensiva y las escasas precipitaciones pluviales a lo largo del tiempo. Según Meyer y Gordon (2018) la recarga del aluvión es constante y representa un volumen cercano a los 47.93 mm^3 por año (Córdova, 2021, p. 6).

La idea es generar cultivos (hortalizas) de alto valor comercial, calidad exportación, con agua tratada por ósmosis inversa. El proceso consiste en extraer el agua del acuífero con bombas sumergibles a base de energía solar, almacenarla y luego aprovechar la tarifa especial para agricultura del sistema eléctrico nacional⁶⁰, para hacer funcionar por la noche el sistema de tratamiento, almacenar el volumen; acto seguido, dosificar con tecnología por goteo, microaspersión o hidroponía el agua necesaria para el crecimiento vegetal.

Las posibilidades de éxito de esta iniciativa son buenas, lo cual ha creado cierta expectativa entre los productores del campo de las unidades 2 y 3 del DDR 009 Valle de Juárez, aun con los tropiezos de varias iniciativas realizadas de manera aislada por algunos productores y relatados en apartados anteriores de esta obra, por lo que se estima que más actores pudieran estar interesados en impulsar este tipo de proyectos. Una reflexión sobre el particular expone lo siguiente:

En cuanto a las condiciones sociales y económicas, aunque se aprecia que la actividad industrial y de servicios de las dos grandes ciudades fronterizas, Ciudad Juárez y El Paso, han opacado la actividad agrícola, se piensa que es posible motivar a los empresarios locales y de otras regiones de cada país, e incluso a algunos inversores globales, para crear empresas dedicadas a la producción de cultivos de alto valor comercial en invernaderos cuyo insumo principal sea el agua desalinizada del acuífero somero del Bolsón del Hueco (Córdova, 2021, p. 16).

⁶⁰ Programa Especial de Energía para el Campo en materia de Energía Eléctrica de Uso Agrícola (PEUA), un subsidio que busca fomentar la productividad y el desarrollo de las actividades agropecuarias en México que el Distrito de Desarrollo Rural 04 en Juárez Chihuahua ha implementado con una lista importante de productores, especialmente en la unidad 3 y en Samalayuca (Funcionario SADER 2, comunicación personal, 10 de enero de 2025).

Para el segundo caso, el uso emergente del agua desalinizada, no es algo nuevo. Aquellos depósitos de agua subterránea con altas concentraciones de sal de la zona de explotación del corredor económico en cuestión, pueden ser susceptibles de proyectos en esta dirección. Afortunadamente, la experiencia de desalinización de agua subterránea la tenemos en la vecina ciudad de El Paso, Texas. Desde el año 2007, la planta de tratamiento Kay Bailey Hutchison es auspiciada por la compañía de agua de El Paso y el Fuerte Militar Bliss para generar 27.5 millones de galones por día de agua dulce, unos 27.99 mm^3 por año, con lo que se cubren aproximadamente 18 % de las necesidades de un total de 151.2 mm^3 por año que necesita actualmente la ciudad de El Paso.

La planta desalinizadora utiliza ósmosis inversa, donde el agua cruda pasa a través membranas que separan las sales y otros contaminantes del agua. Aproximadamente 83 % del agua se recupera, mientras que el resto se produce como concentrado o salmuera. El permeado o agua desalinizada, se canaliza a un tanque de almacenamiento para su distribución y el concentrado se elimina mediante inyección en pozos profundos a más de 35 kilómetros de distancia de la ciudad (EL Paso Water, 2025).

La dependencia pública del agua señala, además, que los pozos desde donde se bombea agua para la desalinización están ubicados estratégicamente para retardar o prevenir la intrusión de agua salobre hacia los pozos de agua dulce y la planta sirve como centro de aprendizaje para la investigación sobre desalinización y como modelo para otras ciudades del interior que afrontan una disminución en el suministro de agua dulce (El Paso Water, 2025).

De esta experiencia, se puede adaptar una política pública similar, una vez que se hayan realizado los estudios pertinentes, se analice el costo del tratamiento y se cuente con los recursos para lograr este tipo de objetivos. La referencia en cuanto a costo sigue siendo la planta de la ciudad de El Paso, la cual invierte 1.53 dólares por cada 1,000 galones tratados de agua salobre a agua dulce (El Paso Matters, 2023). Dejando de lado la inversión inicial, cuyo costo fue de 87 millones de dólares (GNEB, 2009), esto significa que la operación anual de esta planta tiene un costo de 15.37 millones de dólares por año, o sea, 322.5 millones de pesos para conseguir 27.99 mm^3 adicionales de agua potable, a un costo de 0.86 pesos por metro cúbico.⁶¹

61 El costo de desalinización de agua salobre puede ser menor en México, toda vez que la operación de la planta puede disminuir por los salarios que se pagarían a

Actualmente, el costo de suministro de agua en Ciudad Juárez es de 2,473.5 millones de pesos por año en razón de 14.18 pesos por metro cúbico producido para suministrar al sistema urbano 181.4 mm³ de agua que cumple con la normatividad mexicana para agua potable proveniente de los acuíferos Bolsón del Hueco y La Mesilla (Consejo JMAS, 2025). En términos volumétricos y de costo, se podría decir que es atractivo para el corredor económico Juárez, su industria e incluso la agricultura protegida altamente tecnificada, contar con esta tecnología y producción de agua de gran calidad en un futuro no muy lejano.

EFICACIA DIRECTIVA EN LA CIUDAD GLOBAL

La clave de la seguridad hídrica en cualquier ciudad global es la eficacia con que se gestione el agua disponible, para lo cual deben tomarse en cuenta las posturas y actitudes de los diferentes actores para alcanzar consensos, para evitar a toda costa el Día Cero. La JMAS y en general en todo el estado de Chihuahua, se ha apostado a un trabajo colaborativo que empieza con el establecimiento y luego trabajo en el seno del consejo de administración de la misma dependencia pública, tal como lo establece la Ley de Aguas del Estado de Chihuahua.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los últimos siete años, se puede hablar de una gobernanza moderna tanto normativa como analítica, es decir, de primera y segunda generación, que es importante dimensionar en términos técnicos. Con base en las actas de consejo y unas 77 sesiones ordinarias realizadas, se aprecia la eficacia directiva, que al fin de cuentas, es el corazón de la gobernanza moderna, como lo plantea Luis F. Aguilar (2006, 2010).

Con base en indicadores de eficacia, se puede dimensionar la seguridad hídrica alcanzada hasta ahora. Estos son: consumo per cápita, eficiencia física, eficiencia comercial, eficiencia de cobro e ingresos anuales. El cuadro 14, expone la evolución de estos indicadores desde el año 2019 a 2025 con base las sesiones de consejo y los documentos expuestos por las direcciones de la JMAS de cada mes.

los empleados que operen la planta. De acuerdo con el texto de Córdova (2020, p. 91), los costos pueden variar desde los 2 pesos hasta los 10 pesos cuando se trata de desalar agua salobre.

Cuadro 14. Consumo, eficiencia física, comercial y de cobro e ingresos anuales 2018-2024 de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez

Acta de referencia, incluye revisión de anexos entregados por direcciones	Consumo per cápita en litros por persona, por día*	Eficiencia física % de volumen de agua facturado en m³ / volumen de agua potable producido en m³	Eficiencia comercial % de volumen de agua pagado en m³ / volumen de agua facturado en m³	Eficiencia de cobro % de ingreso por venta de agua en dinero / dinero facturado por venta de agua	Ingresos totales (miles de pesos) en el año anterior
Acta # 002 enero 2019	357	58	74	66	2'096,743
Acta # 015 enero 2020	358	57	56	61	2'300,056
Acta # 027 enero 2021	363	54	53	59	2'249,921
Acta # 040 enero 2022b	360	56	53	60	2'386,220
Acta # 052 enero 2023	316	61	56	62	2'511,000
2024 # 063 Diciembre 2023	308	61	62	68	2'939,879
2025 # 076 enero 2025	303	62	66	72	3'454,784

*Datos estadísticos de la dirección de Operación en Acta de Consejo #75 (Consejo JMAS, 2024).

Fuente: Elaboración propia con base en Consejo de la JMAS (2019, 2019b, 2020, 2021, 2022, 2022b, 2023, 2023b, 2025, 2025b).

El consumo per cápita ha disminuido, al pasar en 2018 de 357 litros por persona por día (lpd) a 303 para finales del año 2024. Para el director ejecutivo, “lo óptimo sería llegar a 250 lpd” (Consejo, JMAS, 2025c). En el año 2019, se extrajeron 198.9 mm³ de los acuíferos locales; 176 mm³ del Bolsón del Hueco y 22.8 mm³ del Bolsón de la Mesilla. Para 2024, se extrajeron 181.4 mm³; 158.6 mm³ del primero y también 22.8 mm³ del segundo (Consejo, JMAS, 2019, 2025). Lo importante de este dato, es que la población ha venido aumentando, al menos se puede ver por el número de tomas que se tienen registradas⁶², los datos de instituciones civiles como el Plan Estratégico de Juárez⁶³ y, en cambio, el consumo ha venido disminuyendo gracias a varias acciones relacionadas con la eficiencia física.

Sobre eficiencia física, que significa el porcentaje de volumen de agua facturado en m³ entre el volumen de agua potable producido en m³, se puede decir que hay un diferencial de 4 % a favor del ahorro del agua. El promedio anual, en enero de 2019, era de 58 %, luego se presenta una oscilación donde este porcentaje disminuye y luego aumenta para quedar en enero de 2025 en 62 % (Consejo JMAS, 2019, 2019b, 2020, 2021, 2022, 2022b, 2023, 2023b, 2025). Como referencia, la eficiencia física en organismos operadores del norte de México rondaba en el 55 % en 2008 (Lutz y Salazar, 2011) y 63 % en 2011 (Flores *et al.*, 2012).

Lo cierto es que el trabajo de la Dirección de Operación del organismo ha sido consistente, en primer lugar, en la sectorización urbana, luego continuar con el trabajo para evitar fugas por medio del control de presiones e instalar dispositivos de alta tecnología para identificar, localizar fugas e intercambiar agua de primer uso en riego de parques y áreas verdes. De esta última estrategia, se resalta la recuperación de cuando menos 3.6 mm³ por año, que antes se dedicaba al riego de parques y áreas verdes.

La eficiencia comercial, que significa el porcentaje del volumen de agua pagado en m³ entre el volumen de agua facturado en m³, se

⁶² En diciembre de 2019 había 468,456 tomas de agua (usuarios facturados); para diciembre de 2024 había 503,759 tomas, con un padrón actualizado, es decir, en los últimos tiempos, se han venido clausurando tomas que no estaban en funcionamiento por diversas razones (Consejo, JMAS, 2019, 2024).

⁶³ El Plan Estratégico de Juárez y su proyecto: “Así Estamos Juárez” estima que la población se incrementó de 1’565,646 habitantes en 2020 a 1’592,942 habitantes en 2023 (Plan Estratégico de Juárez, 2024).

ha mantenido alrededor de 65 %, haciendo de este tema una tarea pendiente. En el año 2018, la eficiencia comercial era de 74 % (Consejo JMAS, 2019), para diciembre de 2024 había bajado a 66 % (Consejo JMAS, 2025). Cabe aclarar que en 2016 la eficiencia estaba en 57 %, luego eficiencias similares entre los años 2020, 2021 y 2022, probablemente a causa de la pandemia de covid-19⁶⁴.

Un dato relevante en este proceso, es el rezago acumulado en pago del servicio. En diciembre de 2018 era de 4,415 millones de pesos (la mitad correspondiente al sector público) (Consejo JMAS, 2019), para finales de 2024, el rezago, ya depurado de unas 71,197 cuentas que se podían regularizar era de 10,417 millones de pesos (Consejo JMAS, 2025b). De hecho, en diciembre de 2021 el rezago era de 176,799 cuentas y para enero de 2025, el rezago era de 109,388 cuentas, todo ello gracias a varios programas de descuento de hasta 95 % del adeudo autorizado por el consejo, la mayoría en sectores de baja o mediana consolidación urbana como el poniente y el suroriente de la ciudad (Consejo JMAS, 2025b).

La eficiencia de cobro, que significa el porcentaje de ingreso por venta de agua en dinero entre el dinero facturado por venta de agua, se ha incrementado sustancialmente, al pasar de un promedio de 66 % en 2018 a 72 % en diciembre de 2024 (Consejo JMAS, 2019, 2025). A partir de 2019, la política del organismo, con la venia del Consejo de Administración, ha sido firme en el acercamiento con los usuarios de los sectores doméstico, comercial, industrial y público para que “se pongan al corriente” o paguen tanto el rezago como el último recibo que se les entrega a domicilio⁶⁵. Un indicador importante que acompaña este

64 En términos de eficiencia física y comercial, un referente importante que se toma es el caso del Sistema de Aguas de León (SAPAL), en su reporte de actividades de 2023 expone que ha logrado una eficiencia comercial de 95.35 % y una eficiencia física de 71.74 % (Municipio de León, 2023).

65 Entre las medidas tomadas en los últimos seis años han sido: corte y monitoreo a usuarios morosos mayor a seis meses, restablecer procedimiento sanciones a través de Comité “Gota Azul” y otros, procedimiento de recuperación de adeudo por medio de la Dirección Jurídica, programa de Regularización para contratar servicio, agilización en trámites de contratación, mejorar la calidad de las lecturas de manera sustancial, atención a reportes de fugas por reconexión, tomas clandestinas en menos de 36 horas, reducción de tomas enterradas y cajas sucias e incremento en instalación de medidores e incluso de los llamados “medidores inteligentes”,

proceso, es la eficiencia de cobro por usuario, la cual ha crecido hasta llegar a 78 % en diciembre de 2024 (Consejo JMAS, 2025).

Al final, todo este avance se relaciona con el ingreso en términos económicos del organismo operador, al pasar de 2,096.7 millones de pesos en diciembre de 2018 a 3,454.7 millones en diciembre de 2024 (Consejo JMAS, 2019, 2025). El crecimiento ha sido sostenido en este rubro, de tal manera que se estima que para finales de 2025 el ingreso podría ser de 3,660.8 millones, esto gracias a incrementos a las tarifas que no sean menores a la inflación acumulada de cada año, los nuevos contratos⁶⁶, los programas de cobro, la micromedición y a los diversos programas de eficiencia que sigue el organismo operador. Aquí es importante anotar que la intervención del consejo y el órgano interno de control, ayudan a verificar que cada proceso que se realiza, ya sea operativo o financiero, se haga con la mayor transparencia y seguimiento a cada asunto para que se cumpla con el marco normativo y legal.

Sobre el programa de cobro, se puede decir que ha sido estricto, en el sentido de que se conmina a los usuarios a pagar todo el año su recibo y a quienes no lo pueden hacer, por diversas razones, y se detecten ciertas conductas relacionadas con la morosidad de manera reiterada, se procede al corte del servicio. Según el director comercial, para aumentar el cobro, la estrategia es el corte del servicio, en el año 2024, fueron 300,000 (con varios cortes a mismas cuentas) y lo expone de esta manera:

En algunas zonas, las que se considera que no pagaron porque se les pasó y que es el primer mes de adeudo, solo se le cierra la llave de paso ya que normalmente en esas zonas el usuario no revisa si se le retiró algo que generó el corte, solo sabe que al abrir la llave no tenía agua y van y pagan, en otras zonas se retira un *coplee* y, en los casos más drásticos, donde se tiene conocimiento que se reconectan sin realizar el pago, se instala un dispositivo que es un opresor, como un barrilito que se mete al tubo y que trae un tornillo que lo expande y eso impide el flujo de agua, y en casos aún más extremos en los que el usuario dice no usar el servicio porque compra

cobro por medio de cajeros electrónicos en centros comerciales, pago en tiendas de conveniencia, transferencias bancarias y otras estrategias (reportado en varias sesiones del consejo de administración).

⁶⁶ En el año 2024, se registraron cerca de 10,000 contratos nuevos (Consejo JMAS, 2025c), lo que significa tener un ingreso aproximado de 72 millones de pesos si todas las cuentas fueran de origen doméstico.

agua a las pipas y se trata de negocios, pues se le informa que el organismo no solo presta el servicio de agua sino de alcantarillado, saneamiento, por lo que el usuario en estos casos no estaría cubriendo el costo de tratar el agua y menos si se trata de agua que tiene otras sustancias como detergentes y de esa manera se les hace conscientes de que el organismo no solo presta el servicio de agua (Consejo JMAS, 2025c, p. 7).

Sobre la micromedición, en diciembre de 2017 se reporta que apenas 48 % de un total de 461,849 tienen este servicio, 41 % por consumo promedio y 11 % con cuota fija (Consejo, JMAS, 2020). Para enero de 2023, se reportaba que 79 % de las cuentas tenían servicios medido, 14 % se cobraba por promedio y 7 % con cuota fija (Consejo, JMAS, 2023c). En los años 2023 y 2024, se instalaron 60,756 micromedidores mecánicos (Consejo, JMAS, 2023c) y cerca de 30,000 medidores electrónicos que mandan señal por internet al organismo operador sobre las cuentas (Consejo JMAS, 2024).

Como se observa, las áreas operativas de la dependencia y el Consejo de Administración han mejorado los indicadores, que le dan una mayor seguridad hídrica al corredor económico. La clave de esta gestión, creemos, es la transparencia como valor público insustituible, que funciona al exhibir detalles de la operación del organismo en cualquier rubro. De hecho todas las sesiones del consejo de administración son transmitidas en vivo en redes sociales (internet) y las actas son públicas; además, siempre está la posibilidad de solicitar información a través del Instituto Chihuahuense para la Transparencia y Acceso a la Información Pública (Ichitaip).

Al final, el Plan Maestro de Agua y Saneamiento 2013 ha sido una base fuerte y de orientación a largo plazo, lo cual no ha limitado la atención a contingencias por daños a la infraestructura o por fenómenos climáticos inesperados, como las inundaciones extraordinarias del año 2006 y 2025, y la atención a inundaciones recurrentes de la zona del norponiente y Riberas del Bravo, al suroriente de la ciudad, justo en la conexión con la zona rural.

Aunque el asunto del drenaje pluvial corresponde legalmente al municipio con base en el artículo 115 constitucional, el Consejo de Administración de la JMAS no ha tenido reparos en autorizar varias obras de infraestructura como tres presas reguladoras en las partes altas de la

ciudad para evitar las inundaciones, en especial aquellas que afectan la infraestructura hidráulica a su cargo. De allí que es necesario un diálogo permanente con la autoridad municipal, la cual se inicia eficazmente en el seno del consejo, donde existe la representación del municipio de Juárez.

Ver la seguridad hídrica a través del seguimiento del trabajo de un organismo operador, es la base para el trabajo con otros organismos del sector empresarial, académico y de las organizaciones de la sociedad civil. Esto es, un observatorio obligado para el ejercicio de la gobernanza analítica donde diversos actores pueden entrar a evaluar, sin cortapisas, las políticas públicas relacionadas con la seguridad hídrica de uno de los organismos más importantes del corredor económico en cuestión.

CONCLUSIONES

Con base en la pregunta formulada, los objetivos planteados sobre la gobernanza, el análisis del desarrollo económico local, el derecho humano al agua y la seguridad hídrica, y la metodología seguida, se obtienen las siguientes conclusiones.

Ante la pregunta ¿hasta qué punto se pueden articular proyectos de gobernanza moderna para evitar el Día Cero en el corredor económico Juárez? La respuesta se encamina hacia la necesidad de contar con un mecanismo que vaya más allá de la gestión hídrica tradicional, la cual se apoya generalmente en la acción de gobierno y sus políticas acotadas por los tiempos políticos.

La gobernanza moderna, aunque incipiente, ha dado ciertos resultados tanto en el campo como en la ciudad global estudiados, lo cual indica que se puede potenciar mucho más este paradigma, hasta llegar a un estado de consenso general sobre lo que significa el fenómeno de *Día Cero* para el corredor económico Juárez.

El llamado *Día Cero* se convierte en un símbolo para fomentar la unidad en propósito de los actores que generan el corredor económico y las categorías de análisis seguidas en esta investigación: desarrollo económico local, derecho humano al agua y seguridad hídrica, constituyen los parámetros de observancia general para alcanzar la sustentabilidad hídrica.

La gobernanza moderna, aunque incipiente, se ha mantenido desde hace algunos años en el nivel normativo, como ocurre en el seno del Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez y, en menor medida, en el Comité Hidráulico del Distrito de Riego 009 Valle de Juárez. El consejo se convierte en una institución fundamental avalada por la Ley del Agua del Estado de Chihuahua, que puede ser modificado en su estructura

y responsabilidades para mantenerse más allá de lo que indica la gobernanza normativa, sino escalar a la gobernanza analítica, donde los actores y sectores sociales se despliegan ampliamente para decidir el destino del corredor económico en términos hídricos.

Se identifica en este trabajo que el campo está desligado de la ciudad global, lo cual lejos de ser un infortunio, representa una oportunidad para establecer una gobernanza territorial emergente que reestablezca, entre otras cosas, los vínculos que se han perdido con el tiempo entre estas dos entidades, las cuales son fundamentales para la sustentabilidad hídrica.

El medio rural casi no contribuye a la riqueza del corredor económico y tal vez por eso se enfoquen los pocos apoyos públicos y la inversión privada más en la ciudad global. La vorágine que suscita el tratado comercial de Norteamérica y el apetito de la inversión capitalista por este territorio con el llamado *nearshoring*, es justo señalar que ha sido un error no considerar al campo como un proveedor eficaz en términos hídricos y alimenticios, sin el debido cuidado y planeación territorial que merece.

De hecho, el campo constituye, en gran medida, la salida para alcanzar la sustentabilidad hídrica del corredor. Esta se alcanza por el trabajo político que debe imperar para conciliar los diversos intereses en el campo y, al mismo tiempo, conciliar con intereses de la ciudad global. Esto nos lleva necesariamente a hacer un llamado a una gobernanza moderna adecuada para alcanzar metas de desarrollo económico local, derecho humano al agua y seguridad hídrica.

En términos del desarrollo económico local, la gobernanza moderna debe ser parte del desarrollo económico, específicamente debe ampliarse este mecanismo de gestión pública en los procesos interactivos que deben existir entre actores del campo y de la ciudad global. Es indispensable en este proceso resguardar el campo local mediante el diálogo permanente para observar, por ejemplo, el incremento de la demanda de agua, tanto en el campo por la siembra de nogal y alfalfa, como en la ciudad, por el crecimiento poblacional y actividades económicas.

En este caso, los actores del medio rural y urbano deben establecer los puentes necesarios para lograr acuerdos donde se defina claramente el destino de las aguas residuales tratadas y el agua

subterránea de los acuíferos Valle de Juárez, La Mesilla y Samalayuca. Se puede establecer, entonces, que hay agua suficiente pero tendiente a contaminarse en el subsuelo y un mercado de agua recuperada importante, de esta manera la sustentabilidad hídrica depende del trabajo de instituciones formales que pongan en el centro de su gestión pública a la gobernanza.

En la ciudad, aunque el desarrollo económico está muy encaminado hacia las actividades secundarias y terciarias, incluso en los municipios de Guadalupe y Praxedis G. Guerrero, donde no hace mucho se consideraban como netamente rurales, las actividades primarias representan la clave de la diversificación económica y generación de riqueza. El análisis realizado da cuenta del abandono del campo, pero la integración como corredor económico abre las puertas para establecer procesos específicos de generación de riqueza con actores del campo y la ciudad, siempre cuidado un recurso estratégico como el agua.

En cuanto al derecho humano al agua, se ha reflexionado sobre la pobreza que viven la mayor parte de los campesinos y su eventual pérdida del derecho al agua asignada, por el abandono involuntario de las labores del campo. En este escenario, se pierde la identidad campesina para diluirse en el mar de lo urbano, ello sin posibilidad de recuperar aquella vida donde la disponibilidad de agua, primero del agua del río Bravo, luego del agua residual tratada constituía, entendemos la razón de su existencia. En este punto es prudente relacionar el derecho humano al agua con el desarrollo económico local, ya que actualmente hay iniciativas de inversión para el campo que se han analizado, relacionadas con la agricultura protegida que, como se expuso en el texto, no han prosperado por los asuntos de comercialización y la falta de recursos económicos de los emprendedores; sigue vigente esta posibilidad, en la medida de que se inyecte dinero público y privado al campo.

En la ciudad global, la falta de agua entubada en los hogares de la periferia, especialmente en “Los kilómetros”, es un pendiente que no se puede aplazar más. Aunque se le asigna a cada hogar una dotación continua del líquido, el gasto excesivo de cada hogar y un volumen menor de agua comparado con el resto de los usuarios, se traduce en un asunto de inequidad y, por tanto, un obstáculo para la participación ciudadana en proyectos de gestión hídrica.

En el resto de la ciudad, se debe valorar que las dependencias públicas avocadas al asunto del agua y saneamiento, mantienen una dotación constante, sin tanteos, a medio millón de cuentas registradas, lo que define a este sistema de distribución como exitoso; no obstante, la dotación sigue siendo excesiva por encima de los 300 litros habitante día. Entre las cosas que promueve la gobernanza moderna es la conciencia entre actores, lo cual hace de este tipo de datos un indicador clave y, con ello, un punto de partida hacia su disminución con visión y misión definida entre todos los participantes.

En cuanto a seguridad hídrica, el cambio hacia una agricultura diversificada y de alta tecnología es la única opción viable para salir del atraso en que se encuentra el campo del corredor económico. El problema se centra en la falta de subsidio gubernamental y la pérdida de cadenas de comercialización efectiva. Lo primero, involucra necesariamente a la autoridad local del agua, en este caso, la Junta Municipal de Agua y Saneamiento (JMAS) quien, al margen del apoyo federal y otras instancias gubernamentales, deberá seguir con los apoyos indirectos al campo, vía el fortalecimiento de su modernización y tecnificación, como ya se vio con el apoyo económico reciente que esta institución descentralizada del gobierno del estado ha realizado para apoyar el Módulo de riego 3 del Distrito de Riego 009 Valle de Juárez.

En la ciudad global, en este caso la gestión pública del agua en Ciudad Juárez representa el aseguramiento de un recurso vital para su población y el crecimiento económico. Como se pudo dar cuenta, en los últimos años la política pública se ha acompañado por un proceso de gobernanza analítica, de segunda generación, en función del Consejo de Administración de la JMAS, que aunque le falta profundidad en la formulación y evaluación de las políticas públicas generadas, ha representado un aumento ligero en materia de eficacia directiva, en términos de administración y finanzas, operación del sistema hídrico local y gestión de inversiones, la mayoría con recursos propios.

Este proceso de gobernanza moderna ha proyectado un escenario atractivo para la sustentabilidad hídrica del corredor: 1) la recuperación de aguas que antes no tenían valor para la ciudad global; b) una

infraestructura adicional con la llamada línea morada, extendida por buena parte de la ciudad, que le da más valor al uso del suelo local; c) un mercado de aguas residuales tratadas para potenciar la economía al dotar de agua, digamos barata, para grandes consumidores y, a su vez, un atractivo de inversión no vista hasta hace pocos años en la región norte del país.

En este escenario, la pregunta es saber si este modelo de desarrollo urbano, asentado en la gobernanza moderna, podrá resistir los vaivenes políticos que suceden en el país y que pueden lastimar este proceso por medio de cambios drásticos en una forma de gestión centralista, donde la interacción social disminuya y opere un modelo paternalista que no recupere la inversión pública con base en los usuarios y se aplacen los proyectos de cobro justo y medido del servicio de agua, de inversión público-privada, de inversión privada, de desalinización, de control de la contaminación del agua subterránea, de ahorro energético y otros tantos más que se han iniciado y, por lo que se ha observado, permiten alcanzar buenos niveles de seguridad hídrica y, por lo tanto, de sustentabilidad.

Otro asunto importante en esta investigación, ha sido el dar cuenta de lo voluble que ha sido el gobierno federal en materia de sustentabilidad hídrica en el corredor económico Juárez. Si bien dentro del Organismo de Consejo de Cuenca Río Bravo considera esta zona como suya, se había quedado prácticamente en el olvido, en términos de gestión hídrica, desde los años noventa, solo se ha mantenido un hilo con la federación por el Distrito de Riego 009 Valle de Juárez a cargo de la Conagua, con magros resultados, pues los conflictos entre regantes son permanentes y aquellos proyectos hídricos que antes ofrecían alguna garantía de sustentabilidad hídrica, como el control de la salinidad de agua y suelo, ya no existen.

Con el Plan Nacional Hídrico 2025-2030 se abre una ligera posibilidad para enfrentar desde el Estado mexicano el asunto campo y ciudad global. Se trata de lograr que del campo se ahorre suficientemente agua como para asegurar un volumen tanto para la agricultura como para el uso público urbano. Sin embargo, se deben tomar en cuenta tres cosas:

- 1) El Plan Nacional Hídrico 2025-2030 es enfático en alcanzar la meta de que los distritos de riego y empresas privadas devuelvan, de manera voluntaria, 2,500 millones de metros cúbicos (mm^3) de sus procesos productivos. La investigación nos muestra que sí es posible cumplir con este tipo de políticas públicas, siempre y cuando se logre articular un tipo de gobernanza que involucre no solo a la asociación de regantes y a los gobiernos municipal, estatal y federal, sino a otros actores del sector académico y empresarial.
- 2) Este plan nacional, que consiste en modernizar y tecnificar distritos de riego y ahorrar agua para dedicarla al consumo humano, se aplicará, en los próximos meses, en el Módulo de riego 3 del Distrito de Riego 009 Valle de Juárez para ahorrar 15 mm^3 por año y eventualmente usar este volumen en los centros urbanos del corredor económico.
- 3) La gobernanza debe operar por medio del Comité Hidráulico, de las juntas municipales de agua y saneamiento de esos municipios, de empresas algodoneras, lecheras, de los centros de investigación y universidades, y de los tres órdenes de gobierno y demás organismos, donde se establezcan una serie de compromisos para que, entre otras cosas, prevalezca:
 - a) la unidad en el seno de la Asociación de Usuarios del Módulo de Riego número 3, A. C.
 - b) el respeto a los acuerdos signados con la federación y la entidad federativa en materia financiera;
 - c) la deliberación pública en todo el proceso, en un esquema de transparencia y evaluación de avances sistemáticos en el tiempo;
 - d) la aplicación de sanciones vinculantes para actores directamente involucrados, cuando no se cumplan las metas acordadas; y
 - e) la relación de cooperación con el resto de los módulos de riego en el seno del Comité Hidráulico.

Este tipo de gestión pública basado en la gobernanza moderna, cumple con las tres variables analizadas en esta obra, a saber: con el desarrollo económico local, con incremento de la productividad y diversificación del campo; con el derecho humano al agua, ya que hay un ahorro de agua objetivo para beneficio de los pequeños productores y comunidades que sufran la escasez del vital líquido,

y con la seguridad hídrica, ya que se establecen medidas concretas para evitar el despilfarro de agua en el campo y optimizar el agua disponible.

En cuanto a la identificación de elementos que caracterizan el territorio como un espacio de participación multinivel y multiescalar en torno al manejo del agua; la delimitación de las rutas para transitar y mantenerse en gobernanza, es decir, el diseño del modelo ideal y aquellos procesos posibles del objeto de la gobernanza, como son los espacios de diálogo y el eventual diseño y seguimiento de políticas públicas, y el entendimiento de los roles de los actores sociales donde es importante el liderazgo, el empoderamiento y el capital social, se observa lo siguiente:

En materia de participación multinivel, se identifican las funciones de los tres órdenes de gobierno y la gestión pública que va desde la concesión o asignación del agua por parte de la federación, el uso público urbano o agrícola por parte de usuarios domésticos, comerciales e industriales y agropecuarios. En este esquema, el gobierno sigue el modelo de gestión integrada de recursos hídricos que, como se apuntó en el capítulo “Gobernanza hídrica local”, se encuentra desfasada y, por lo tanto, se debe dar cabida a un modelo de gobernanza normativa y/o analítica, donde la descentralización y nuevas responsabilidades sociales sean los ejes para sumar cada vez nuevos actores y formar nuevos liderazgos inmiscuidos en las administraciones públicas.

En el ámbito de lo multiescalar, se valora la intervención de agencias y organismos internacionales para el suministro de agua y saneamiento correspondiente, que han sido fundamentales para alcanzar los buenos niveles de cobertura en el corredor económico. Está el recuento de la gestión transfronteriza a lo largo del tiempo como un valor adicional para el trabajo en gobernanza. Es importante resaltar que la Comisión Internacional de Límites y Aguas, la extinta Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza y el Banco de Desarrollo de América del Norte, jugaron un papel decisivo en el incremento de las coberturas de agua y saneamiento de las zonas urbanas del corredor económico, lo cual lleva a no perder de vista este tipo de arreglos institucionales diseñados para la cooperación, la interacción y el consenso.

No obstante, estos ejercicios de gobernanza que trajo el modelo neoliberal con nuevos esquemas del ejercicio de gobierno, deben seguir alimentando la gobernanza de la región y en este corredor. El diseño del modelo ideal de gobernanza apenas se vislumbra siguiendo un modelo normativo. No hay duda de que están las condiciones de diálogo para no solamente tener políticas públicas por consenso, sino también es posible avanzar hacia la evaluación de esas políticas hídricas, ya en el terreno de la gobernanza analítica o de segunda generación.

En cuanto a empoderamiento, referido a la confianza que adquiere un individuo, grupo social o comunidades para salir adelante por sus propios medios en un determinado lugar, se puede decir, en materia de sustentabilidad hídrica, que apenas se percibió. Consideramos que tal vez el suministro eficaz de agua en las ciudades y en el campo, sea la causa de esta indeterminación. Varios estudios anteriores realizados por el autor, cuando la atención a colonias sin servicios era deficiente, evidenciaban con nitidez ese empoderamiento en la zona de ANAPRA, en el norponiente de Ciudad Juárez, en la zona denominada “Los kilómetros” al surponiente de esta ciudad, en Samalayuca y en el Valle de Juárez, pero en esta ocasión no se observó.

En cuanto a capital social, referido a la confianza que se genera entre ciudadanos e instituciones, se pudo detectar lo siguiente a lo largo de la investigación, tanto en el campo como en la ciudad. En el campo, en el tema de confianza, el capital social es apenas visible y tiene que ver con el atraso en términos económicos, materiales, falta de apoyos y de inseguridad pública. Aun así, los actores del campo acuden, unos pocos, a las asambleas ejidales, a las reuniones del Comité Hidráulico y los consejos de desarrollo rural sustentable.

En la ciudad global, la confianza se hace evidente cuando la gran mayoría de los usuarios (aproximadamente 75 %), cubren el costo del agua y saneamiento, lo que permite poder apostar a un proceso constante de inversiones en materia hídrica, que luego genera mejor atención y servicio y, tal vez, confianza en que se están haciendo bien las cosas, que compensa pagar el recibo del agua puntualmente. En las colonias sin agua y saneamiento de la periferia, este concepto es prácticamente insostenible, sin embargo, llama la atención que son pocas las quejas por un mal servicio que repercuten en el capital social.

Algunas anotaciones metodológicas son pertinentes. El método cualitativo utilizado, materializado en el acercamiento cara a cara con un buen número de actores que pertenecen a los diferentes sectores que generan el territorio, en este caso, productores agrícolas, funcionarios de gobierno, académicos y empresarios, nos dieron información puntual sobre lo relacionado con las categorías de análisis: desarrollo económico local, derecho humano al agua y seguridad hídrica y, de allí, dimensionar el sentir de la vida en relación con la naturaleza de los actores abordados, sus roles, y la cuestión hídrica en general y específica que los involucra, teniendo cada actor, al final de cuentas, una visión acertada sobre las posibilidades de seguir profundizando con modelos interactivos que van más allá del simple cálculo racional de las cosas, para llegar a acuerdos entre partes en conflicto. En este proceso, ha quedado patente la influencia humana sobre el cambio del entorno y sobre sí misma “en términos culturales y sociales y ya no sólo técnicos”, como bien lo expone Touraine (2023, p. 156).

De esta manera, se afianza la idea de que el método seguido, que sin duda escaló más allá de la observación de lo técnico, para convertirse en un modelo de investigación semiparticipante para abarcar lo cultural y social con altos dotes subjetivos. Así, la experiencia de campo con los actores que generan el territorio en materia hídrica fue tremendamente aleccionadora, lo cual ubica la teoría con la realidad sociocultural imperante en materia de agua, no solo relacionada con la acción pública, sino con aspectos relativos al pensamiento y expectativas desde el interior de los individuos.

Tal como se analizó en los capítulos conceptual y metodológico, podemos corroborar algunos de estos planteamientos: 1) cualquier modelo de gobernanza funciona cuando el Estado provee de condiciones para ejercer la participación ciudadana; 2) los actores de la sociedad civil se involucran en la medida que sientan la apertura de los gobiernos para ser tomados en cuenta; 3) el Estado es el garante de los procesos de gobernanza, actuando como facilitador en vez de centralizador de políticas públicas, y 4) los actores del mercado siguen una lógica de la ganancia, no obstante, cuando hay disposiciones locales de consenso, se adaptan y colaboran en la solución de los problemas.

Finalmente, para alcanzar la sustentabilidad hídrica, se requiere de la gobernanza moderna como instrumento unificador de voluntades teniendo como telón de fondo la posibilidad del Día Cero. En esta dinámica pública, se requiere forzosamente una nueva conceptualización del desarrollo económico local, ahora manteniendo en el centro de la discusión al agua; una redefinición del derecho humano al agua con elementos benéficos tangibles reflejados en más y mejor agua, y una consolidación de estrategias técnicas de largo plazo que trasciendan los vaivenes de la política partidista, que aseguren un recurso por demás escaso en el corredor económico Juárez.

REFERENCIAS

- Aboites, L. (1998). *El agua de la nación, una historia política de México (1888-1946)*. CIESAS.
- Aguilar, L. (2006). *Gobernanza y gestión pública*. Fondo de Cultura Económica.
- Aguilar, L. (2010). El futuro de la gestión pública y la gobernanza después de la crisis. *Frontera Norte*, 22(43), 187-213.
- Aguilar-Benítez, I. (2011). El cobro por una factibilidad sostenible del agua y el crecimiento urbano disperso en el norte de México. *Economía Informa*, (368), 89-102. <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/36481/>
- Aguilar Benítez, I. y Monforte, G. (2018). Servicios públicos del agua, valor público y sostenibilidad: El caso del área metropolitana de Monterrey. *Gestión y política pública*, 27(1), 149-179.
- Alfie, M. (2002). El medio ambiente en la frontera México-Estados Unidos: ¿Las ONG ambientalistas, nuevos actores sociales? *Estudios fronterizos*, 3(5), 43-75.
- Altamirano-Aguilar, A., Valdez-Torres, J., Valdez-Lafarga, C., León-Balderrama, J., Betancourt-Lozano, M., y Osuna-Enciso, T. (2017). Clasificación y evaluación de los distritos de riego en México con base en indicadores de desempeño. *Tecnología y ciencias del agua*, 8(4), 79-99.
- Amaral, L. (2000). *Samalayuca esquema rector del desarrollo urbano*. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez; Instituto Municipal de Investigación y Planeación; Comisión Federal de Electricidad; Municipio de Juárez.
- American Pistachio Growers (2025, 5 de febrero). *Historia-origenes del pistacho*. <https://americanpistachios.es/growing-and-harvesting/history>
- Aneas (2024, 14 de diciembre). *Análisis de la distribución de los recursos asignados a la Comisión Nacional del Agua*. https://www.aneas.com.mx/_files/ugd/67c01b_c7f28aea209242f19bf2ff8d4f77d94f.pdf
- Arroyo, J. (2023, 20 de abril). Son 17 los asentamientos juarenses que reciben agua en pipas. *El Norte digital*. <https://nortedigital.mx/son-17-los-asentamientos-juarenses-que-reciben-agua-en-pipas/>

- Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN). (2022, 13 de julio). *Propuesta de certificación y financiamiento mejoras al sistema de alcantarillado sanitario en Ciudad Juárez, Chihuahua*. https://www.nadb.org/uploads/files/bd_2022_04_ciudad_juarez_ww_project_proposal_span.pdf
- Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN). (2025, 14 de enero). *Nuestro impacto*. <https://www.nadb.org/es/nuestro-impacto>
- Barkin, D. (2006). Introducción. En D. Barkin (comp.). *La Gestión del agua urbana en México* (pp. 22-28). Universidad de Guadalajara.
- Barragán-Ochoa, F. (2023). Prospectiva de las relaciones campo-ciudad en los países andinos: identificación y análisis. *Eutopía*, (23), 57-79. DOI:10.17141/eutopia.23.2023.5932
- Bauman Z. (2001). *La globalización, consecuencias humanas*. Fondo de Cultura Económica.
- Bauman Z. (2011). *Daños colaterales, desigualdades sociales en la era global*. Fondo de Cultura Económica.
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo, hacia una nueva modernidad*. Paidós.
- Beck, U. (2002). Hijos de la libertad contra las lamentaciones por el derrumbe de valores. En U. Beck (coord.). *Hijos de la Libertad*. (pp. 7-32). Fondo de Cultura Económica.
- Beck, U. (2019). *¿Qué es la globalización? Falacias del globalismo respuesta a la globalización*. Paidós.
- Breña, A. (2022). Monterrey y su día cero. *Perspectiva IMTA*, (27). DOI: doi.org/10.24850/b-imta-perspectivas-2022-27
- Brooks, D. (2022, 27 de junio). A Monterrey le llegó el día cero: la grave crisis de falta de agua que vive la segunda ciudad más poblada de México. *BBC*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-61917457>
- Bustamante, J. (2000). *La Comisión Internacional de Límites y Aguas*. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Bustos-Gallardo, B., Lukas, M., Stamm, C., y Torre, A. (2019). Neoliberalism and territorial governance: proposals and reflections based on the case of Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, (73), 161-183.
- Caldera, A., Tagle, D., y Escalante B. (2016). El derecho humano al agua en México. Un análisis desde la perspectiva de gobernanza y los proyectos políticos. *O Social em Questão*, 19(36), 149-176.
- Calderón, F. (2016). Reconsideración del desarrollo humano. En M. Castells y H. Himanen, *Reconceptualización del desarrollo en la era global de la información* (pp. 265-303). Fondo de Cultura Económica.
- Camacho González, H., Salgado López, J., Buenfil Rodríguez, M., Galván Benítez, R., y Celis Rodríguez, F. (2024). Organismos operadores de agua y saneamiento: un análisis del cumplimiento de sus obligaciones de

- transparencia. *Perfiles latinoamericanos*, 32(64), <https://doi.org/10.18504/pl3264-003-2024>
- Cámara de Diputados (2023, 8 de mayo). *Ley de Aguas Nacionales*. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lan.htm>
- Cámara de Diputados (2024, 22 de marzo). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Camiro, M., Altamirano, R., y Rojas, J. (2009). Retos del crédito agrícola: estudio de caso de la intermediación financiera en el sur de Sonora, México. *Región y sociedad*, 21(46), 53-78.
- Campo-Ramírez, L. (2022). Gobernanza territorial y ordenamiento territorial en la Mancomunidad del Chocó Andino de Pichincha. *Entorno Geográfico*. DOI:10.25100/eg.v0i25.1270
- Cantú, P. (2023). El día cero en el área metropolitana de Monterrey. *Ciencia UANL*, 26(199). https://cienciauanl.uanl.mx/wp-content/uploads/2023/05/119_Sustentabilidad.pdf
- Cañez, A. (2015). La gestión integrada de recursos hídricos en la política federal del agua: propuesta para la nueva Ley General de Aguas en México. *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, (13), s. p. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281538241005>
- Carrera, B. (2012). El Procampo y el Valle de Juárez. *Revista Fuente*, 4(10), 14-30. <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/04-10/2.pdf>
- Castelán, E. (2001). *Los consejos de cuenca en México*. Centro del tercer mundo para el manejo del agua A.C. www.uv.mx/oabcc/files/2018/11/23_Consejos-de-Cuenca-en-Mexico.pdf
- Castells, M. (1981). *Capital multinacional estados nacionales comunidades locales*. Siglo XXI.
- Castells, M. (1999). *La era de la información, economía, sociedad y cultura: la sociedad red*, vol. I. Siglo XXI editores.
- Castells, M. (1999b). *La era de la información, economía, sociedad y cultura: el poder de la identidad*, vol. II. Siglo XXI.
- Castells, M. (2012). *Comunicación y poder*. Siglo XXI Editores.
- Castells, M. (2018). *La Ruptura, la crisis de la democracia liberal*. Alianza Editorial.
- Castells, M. e Himanen, P. (eds.). (2016). *Reconceptualización del desarrollo en la era global de la información*. Fondo de Cultura Económica.
- Castillo, G. (2020). El territorio como apropiación sociopolítica del espacio. Entre la desterritorialización y la multiterritorialidad. *Investigaciones geográficas*, (103). <https://doi.org/10.14350/rig.60127>

- Cecchi, E. (2020, 14 de noviembre). *Foxconn, el gigante electrónico asiático y su expansión en América*. Centro de Estudios Chinos y Universidad Nacional de la Plata. <https://cechinounlp.wordpress.com/2020/09/23/foxconn-el-gigante-electronico-asiatico-y-su-expansion-en-america/>
- Centro Mexicano de Relaciones Internacionales (CEMERI). (2023, 15 de agosto). *¿Qué y cuáles son los bloques económicos del mundo?* <https://cemer.org/enciclopedia/e-principales-bloque-economomico-mundo-av>
- Cervantes, E, y García, M. (2022). *Aspectos socioambientales sobre el agua subterránea de Samalayuca, Chihuahua. Una revisión hemerográfica 2000-2020*. El Colegio de Chihuahua.
- Chaparro, I. y Hernández, V. (2020). La reconfiguración de los subcentros de empleo en Ciudad Juárez, Chihuahua, 2004-2014. *Región y sociedad*, 32. doi: 10.22198/rys2020/32/1268
- Chávez-Becker, C. (2021). Gobernanza rural en México, perspectivas teóricas de un debate de desarrollo en el nivel global. En C. Chávez-Becker, *Gobernanza rural en México* (pp. 69-114). Universidad Autónoma Metropolitana.
- Cohen, D. (1998). *Riqueza del mundo, pobreza de las naciones*. Fondo de Cultura Económica.
- Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocef). (2013, 13 octubre). *Actualización del Plan Maestro de Agua y Saneamiento de Juárez, Chihuahua*. https://www.epa.gov/sites/default/files/2013-11/documents/juarez_master_plan_presentation_10182013_final_5_30.pdf
- Comisión Internacional de Límites y Aguas, Sección Mexicana (CILA). (2021, 15 de junio). *Formulación del programa de saneamiento de la frontera norte a nivel gran visión*. http://www.cila.gob.mx/syca/SUIF/PSFN_IF07_Juarez_A_Informe.pdf
- Comisión Internacional de Límites y Aguas, Sección Mexicana (CILA). (2024, 15 de agosto). *Tratados y convenciones*. <https://cila.sre.gob.mx/cilanorte/index.php/marco-juridico/tratados-y-convenciones>
- Comisión Nacional del Agua (Conagua). (2020, 28 de junio). *Usos de agua en México en Sistema Nacional de Información sobre el Agua*. <https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/UsosAgua/>
- Comisión Nacional del Agua (Conagua). (2022, 15 de enero). *Estadísticas del Agua en México 2021*. <https://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/EAM%202021.pdf>
- Comisión Nacional del Agua (Conagua). (2024a, 24 de abril). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Samalayuca (0810), estado de Chihuahua*. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/chihuahua/DR_0810.pdf

- Comisión Nacional del Agua (Conagua). (2024b, 24 de abril). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Valle de Juárez (0833) estado de Chihuahua*. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/chihuahua/DR_0833.pdf
- Comisión Nacional del Agua (Conagua). (2024c, 25 de abril). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Conejos-Médanos (0823), estado de Chihuahua*. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/chihuahua/DR_0823.pdf
- Comisión Nacional de Salarios Mínimos (CONASAMI). (2025, 9 de enero). *Salarios mínimos tabulados*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/960832/Tabla_de_Salarios_Minimos_2025.pdf
- Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). (2025, 15 de enero). *Acuerdo de Cooperación Ambiental de Norteamérica*. <https://www.cec.org/es/acerca-de-la-cca/acuerdo-de-cooperacion-ambiental/>
- Congreso del Estado de Chihuahua (2012, 31 de marzo). *Ley del Agua del Estado de Chihuahua, publicada en el Periódico Oficial del Estado No. 26 y última reforma Periódico Oficial del Estado del 5 de marzo de 2025*. <https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/895.pdf>
- Consejo JMAS (2018). *Primera Sesión de Consejo (histórica). Acta #1 del 18 de diciembre de 2018*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2019). *Primera Sesión de Consejo de 2019. Documentos presentados y Acta #2 del 29 de enero de 2019*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2019b) *Décimosexta Sesión de Consejo. Documentos presentados y Acta #014 del 17 de diciembre de 2019*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2020). *Primera sesión ordinaria del ejercicio fiscal 2020. Documentos presentados y Acta #015 del 21 de enero de 2020*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2020b). *Tercera sesión ordinaria del ejercicio fiscal 2020. Documentos presentados y Acta #017 del 17 de marzo de 2020*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2021) *Primera Sesión de Consejo. Documentos presentados y Acta #027 del 15 de enero de 2021*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2022). *Décimosegunda sesión ordinaria del ejercicio fiscal 2022. Documentos presentados y Acta #051 del 13 de diciembre de 2022*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.

- Consejo JMAS (2022b). *Primera sesión ordinaria del ejercicio fiscal 2022. Documentos presentados y Acta #040 del 25 de enero de 2022*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2023). *Décimosegunda sesión ordinaria del ejercicio fiscal 2023. Documentos presentados y Acta #063 del 13 de diciembre de 2023*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2023b). *Primera sesión ordinaria del ejercicio fiscal 2023. Documentos presentados y Acta # 052 del 25 de enero de 2023*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2024). *22ª reunión de seguimiento a proyectos de inversión, 8 de julio de 2024*. Direcciones y Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2024b). *Quinta sesión ordinaria del ejercicio fiscal 2024. Documentos presentados y Acta # 068 del 16 de mayo de 2023*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2025). *Primera sesión ordinaria del ejercicio fiscal 2025. Documentos presentados y Acta #075 del 13 de diciembre de 2024*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2025b). *Segunda sesión ordinaria del ejercicio fiscal 2025. Documentos presentados y Acta #076 del 16 de enero de 2025*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2025c). *Segunda sesión ordinaria del ejercicio fiscal 2025. Documentos presentados y Acta #77 del 27 de febrero de 2025*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2025d). *Novena sesión ordinaria del ejercicio fiscal 2025. Documentos presentados y Acta #85 del 18 de septiembre de 2025*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Consejo JMAS (2025e). *Sesión extraordinaria 02 del ejercicio fiscal 2025. Documentos presentados y Acta #86 del 05 de noviembre de 2025*. Consejo de Administración de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.
- Córdova, G. (2005) *Participación Ciudadana en colonias sin agua potable y alcantarillado de Ciudad Juárez, Chihuahua*. [Tesis doctoral, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco].
- Córdova, G. (2005b). Participación ciudadana y gestión del agua: los líderes de Comités de Vecinos en Ciudad Juárez, Chihuahua. *Estudios fronterizos*, 6(12), 79-118.
- Córdova, G. (2009). La gestión del agua en Ciudad Juárez, líderes y miembros de ONG. En El Colef (coords.), *Gestión ambiental y participación ciudadana en el estado de Chihuahua* (Brevarium) (pp. 37-64). El Colegio de la Frontera Norte.

- Córdova, G. (2013). La gestión del Bolsón del Hueco para el Abastecimiento de agua para Ciudad Juárez y El Paso: expectativas técnicas y políticas. En F. Peña (coord.), *La sed urbana, la ciudad como construcción hidráulica* (pp. 61-84). El Colegio de San Luis.
- Córdova, G. (2014). *La ciudad y sus actores, la sustentabilidad del agua en Ciudad Juárez*. México. El Colegio de Chihuahua.
- Córdova, G. (2014b). Gobernanza transfronteriza del agua entre México y Estados Unidos: un estudio comparativo entre Ambos Nogales y la región Paso del Norte. En J. Salas-Plata (coord.), *Gobernanza y leyes en materia de agua. México* (pp. 65-86). Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Córdova, G. (2021). Asimetrías institucionales y sociales en el manejo del agua subterránea para agricultura en la frontera México-Estados Unidos. *Región y Sociedad*, 33. <https://doi.org/10.22198/rys2020/33/1421>
- Córdova, G. (2023). Acción comunitaria y agricultura urbana en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Estudios Sociales*. 33(62). doi:<https://doi.org/10.24836/es.v33i62.1377e231377>
- Córdova, G. (2024). Derecho humano al agua, estado de la cuestión para dimensionar el alcance de la Agenda 2030 sobre agua limpia y saneamiento en el estado de Sonora. En R. García (comp.), *Agenda 2030, desarrollo sostenible en la región fronteriza del noroeste de México* (pp. 85-114). El Colegio de la Frontera Norte.
- Córdova, G. (2025). Seguridad hídrica en México: recuperación y dependencia regional en ciudades globales. *Trayectorias Humanas Trascontinentales*, Francia, 1(15), 133-149. <https://www.unilim.fr/trahs/7240>
- Córdova, G. y Romo, M. (2007). Participación ciudadana en las colonias sin agua potable y alcantarillado de Ciudad Juárez, Chihuahua. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 16(32), 120-151.
- Córdova, G., y Romo, M. (2015). *Espacio urbano y actores sociales en la Ciudad de Chihuahua ¿mutua reconfiguración?* El Colegio de la Frontera Norte.
- Córdova, G., y Romo, L. (2022). *Gobernanza urbana y metropolitana, la experiencia de los institutos de planeación en México*. El Colegio de la Frontera Norte.
- Córdova, G., Martínez V. y Romo L. (2018). Gobernanza y desarrollo regional en el noreste de México. *Espacios Públicos*, 21(51), 135-158.
- Córdova, G., Romo, M., y Peña, S. (2006). Participación ciudadana y gestión del agua en el valle de Juárez, Chihuahua. *Región y sociedad*, 18(35), 75-105.
- Cortez, A. (2020). Elementos de conflicto socioambiental: la cervecera Constellation Brands y el agua de Mexicali. *Frontera Norte*, (32), 1-25. <https://doi.org/10.33679/rfn.v1i1.2032>

- Côrtes, P., Torrente, I., Alves, I., Silva, M., Guerner, G., y Rodrigues, R. (2015). Crise de abastecimento de água em São Paulo e falta de planejamento estratégico. *Estudos Avançados*, 29(84), 7-26. <https://www.scielo.br/j/ea/a/qTc7zKkLFdR8jGwkCThjjFN/?format=pdf&lang=pt>
- Cuevas, V., y Chávez, F. (2007). Déficit, deuda y reforma fiscal en México Problemas del Desarrollo. *Revista Latinoamericana de Economía*, 38(148), 69-97.
- De León, M., Legarreta, M., Olivas J., Guerrero S., y Baray M. (2020). Análisis financiero y económico del cultivo del pistache en el Municipio de López, Chihuahua. *Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 8(2), 14-23. <https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v8i2.175>
- De Luis-Romero, E. (2022). Elementos metodológicos para la incorporación de un enfoque de derechos humanos en proyectos de agua. En A. Rojas y V. Tzatchakov (comps.), *Introducción a la seguridad hídrica* (pp. 247-266). Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Demerutis, J. (2018). Juntas, comisiones, consejos: ¿instituciones de gobernanza para la planeación metropolitana? En C. Navarrete (coord.), *La cuestión metropolitana en gobernanza, aproximaciones teóricas y estudios de caso* (pp. 107-150). El Colegio de Jalisco.
- Dena-Ornelas, O., Obeso-Cortez, G., Domínguez-Acosta, M., Hernández-Jacobo, V., Granados-Olivas, A., y De la Cruz-Cháidez, S. (2011). Estudio geológico y geofísico de la ladera sur del corte del mirador Hidalgo en Ciudad Juárez, Chihuahua. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 12(4), 439-451.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014, 28 de abril). *Programa Nacional Hídrico 2014-2018*. México. Secretaría de Gobernación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5339732&fecha=08/04/2014#gsc.tab=0
- Díaz, M. (2025, 31 de enero). Trabajaré alcalde con el OCI para adoptar el Sistema de Gestión de la Calidad y lograr un Gobierno Confiable. *El Mundo Digital*. <https://elmundodigital.com.mx/realizan-limpieza-de-alcantarillas-en-colonia-palmas-homex/>
- Domínguez J., y Flores, J. (2016). *Derecho humano al agua y saneamiento*. IMTA; El Colegio de México. https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros_html/derecho-humano/files/assets/common/downloads/publication.pdf
- Dorn, F., y Hafner, R. (2023). Territory, territoriality and territorialization in global production networks. *Población y Sociedad*, 30(1), 27-47. <https://doi.org/10.19137/pys-2023-300102>
- Dulzaides M., y Molina A. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *ACIMED*, 12(2), 1. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000200011&lng=es&tlng=es

- Durán, M., y Solís, S. (2020). Modelación hidrogeológica del área mexicana del acuífero binacional Bolsón Del Huevo integrando parámetros de recarga superficial. *Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias*, 11(28), 150-154. <https://rlac.buap.mx/sites/default/files/11%20%2828%29-33.pdf>
- El Colegio de la Frontera Norte (Cofen). (2023, 23 de febrero). *Foros Temáticos Virtuales 2023: Cooperación transfronteriza en la era TMEC: Agua y cambio climático* [video]. <https://www.youtube.com/watch?v=sVRdBu6adY&t=19s>
- El Paso Matters (2023, 15 de diciembre). Desalinización: esperanza contra la sequía en El Paso. *El Diario de El Paso*. <https://diario.mx/el-paso/2023/dec/15/desalinizacion-esperanza-contr-la-sequia-en-el-paso-983592.html>
- El Paso Water (2024, 15 de marzo). *Planta de tratamiento de aguas salobres*. https://www.epwater.org/our_water/plants/kay_bailey_hutchison_wtp
- Escobar, B. (2012). *Los señores del agua, relaciones de poder en el abasto hídrico de la zona metropolitana de Guadalajara*. Universidad de Guadalajara.
- Esparza, M. (2014). La sequía y la escasez de agua en México. Situación actual y perspectivas futuras. *Secuencia, revista de historia y ciencias sociales*, (89), 193-219.
- Estrada, J. (2024). *Conservación Hídrica en Ciudad Juárez: Estrategias para el Reúso Inteligente del Agua Tratada en Áreas Verdes y la Industria*. [Policy Briefs, trabajo terminal de la Especialidad en Gestión del Agua, El Colegio de la Frontera Norte]. El Colegio de la Frontera Norte.
- Evans, B., y Reid, J. (2016). *Una vida en resiliencia, el arte de vivir en peligro*. Fondo de Cultura Económica.
- Farinós, J. (2008). Gobernanza territorial para el desarrollo sostenible: estado de la cuestión y agenda. *Boletín de la Asociación de Geografía Española*, (46), 11-32.
- Fedorenko, R., y Pokrovskaya, O. (2020). East-West Transport Corridor: Issues of Customs and Logistics Infrastructure Development. *Advances in Economics. Business and Management Research*, (113). Atlantis Press. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/fred-19/125931800>
- Fernández-Santillán, J. (2018). Valor público, gobernanza y Tercera Vía. *Convergencia*, 25(78), 175-193.
- Flores, A. (2000, 19 octubre). Programa Frontera XXI la aplicación de la ley de los recursos naturales. *Geocities*. <https://www.geocities.ws/floresgod/tesis01.html>
- Flores, R. (2021). Construyendo la resiliencia urbana frente al día cero del agua, caso Guadalajara, Jalisco, México. *Regiones y Desarrollo Sustentable*, 21(41), 110-139

- Flores, F., Rodríguez, M., y Alcocer, V. (2012). *Indicadores de gestión prioritarios en organismos operadores*. Instituto Mexicano de Tecnología de Agua; Comisión Nacional del Agua. http://www.pigoo.gob.mx/Informes/HCI206I_INDICADORESDEGESTIONPRIORITARIOSENORGANISMOSOOPERADORES.pdf
- Flores-Margez, J., Corral-Díaz, B., Osuna-Ávila, P., y Hernández-Escamilla, J. (2021). Respuesta de variedades de trigo harinero en tres tipos de suelo del norte de México. *Terra Latinoamericana*, 39, e817. <https://doi.org/10.28940/terra.v39i0.817>
- Forrester, V. (2004). *Una extraña dictadura*. México. Fondo de Cultura Económica.
- Fuentes, L., y Coll de Hurtado, A. (1980). Los distritos de riego en México. *Investigaciones Geográficas*, (10), 253-284.
- Fuentes C., y Fuentes A. (2005). Desarrollo económico en la frontera norte de México, de las políticas nacionales de fomento a las estrategias de desarrollo económico local. *Araucaria* (11), 71-86.
- Gadamer, H. G. (1998). *Verdad y Método*. Ediciones Sígueme-Salamanca. <https://sonocreatica.org/wp-content/uploads/2021/02/Gadamer-Verdad-y-Metodo-II.pdf>
- Galindo C., y Delgado J. (2006). Los espacios emergentes de la dinámica rural-urbana. *Problemas del Desarrollo*, 37(147), 187-216.
- Gallardo M., y Cortez A. (2022). Procesos fallidos de gobernanza del agua en la región de Mexicali: conflicto socioambiental por la planta cervecera Constellation Brands. *Norteamérica*, 17(1), 1-25. DOI: <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2022.1.557>
- García C., Carreón J., y Quintero M. (2015). Dimensiones de gobernanza para la sustentabilidad hídrica. *Revista pueblos y fronteras digital*, 10(20), 195-203. <https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2015.20.39>
- Giddens, A. (2001). *La Tercera Vía, la renovación de la socialdemocracia*. Taurus.
- Giddens, A. (2006). *La constitución de la sociedad, bases para la teoría de la estructuración*. Amorrortu.
- Giddens, A. (2010). *La política del cambio climático*. Alianza Editorial.
- Gijón, M. (2013). *Relaciones hídricas y manejo del riego en pistachero Pistacia vera L.* [Tesis doctoral, Universidad de Córdoba]. <https://helvia.uco.es/handle/10396/9775>
- Junta Ambiental del Buen Vecino (GNEB). (2009). *Enfoques innovadores y prácticos para la resolución de problemas ecológicos fronterizos*. <https://19january2017snapshot.epa.gov/sites/production/files/documents/espanol-gneb-12th-report.pdf>

- Gobierno del Estado de Chihuahua (2022, 15 de septiembre). *Plan Estatal Hídrico 2040*. Junta Central de Agua y Saneamiento. <https://www.jcas.gob.mx/peh2040/>
- Gobierno del Estado de Hidalgo (2014, 25 de enero). *Producción y exportación de granada a Estados Unidos en el Valle del Mezquital*. <https://www.gob.mx/agricultura%7Chidalgo/articulos/inicia-exportacion-de-granada-del-valle-del-mezquital-a-estados-unidos-de-america-139588>
- Gobierno de México (2024, 12 de diciembre) *Plan Nacional Hídrico 2024-2030*. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2024/11/Plan-Nacional-Hidrico-2024-2030.pdf>
- Granados, A., Creel, B., Kennedy, J., y Aldouri, R. (2003, 11 de febrero). *Sistema de Información Geográfica para la Planeación del Agua en la Región Paso del Norte* (Reporte Técnico). Grupo Fuerza de Tarea Paso del Norte. https://cudi.edu.mx/otono2002/presentaciones/paso_norte.PDF
- Grupo de Trabajo Interinstitucional (GTI). (2023, 15 de septiembre). *Juárez. Agosto. 2023*. Chihuahua, Gobierno del Estado; Secretaría de Innovación y Desarrollo Económico; Dirección de Desarrollo Económico; Fideicomiso para la Competitividad y Seguridad Ciudadana; Consejo de Desarrollo Económico Regional Juárez A.C. <https://www.chihuahua.com.mx/content/ESTUDIOS%20ESPECIFICOS/2023/Documento%20Interinstitucional.pdf>
- Gutiérrez, M., Espino-Valdés, S., Alarcón-Herrera, T., Pinales-Munguía, A., y Silva-Hidalgo, H. (2021). Arsénico y flúor en agua subterránea de Chihuahua: origen, enriquecimiento y tratamientos posible. *Tecnociencia Chihuahua*, 15(2), 1-14. DOI: <https://doi.org/10.54167/tecnociencia.v15i2.828>
- Guzzini, S. (2016). El poder en Max Weber. *Relaciones Internacionales*, (30), 97-115.
- Habermas, J. (1998). *Problemas de legitimación en el capitalismo tardío*. Amorrortu.
- Habermas, J. (1999). *Teoría de la acción comunicativa I. Racionalidad de la acción y racionalización social*. Taurus.
- Hatch-Kuri, G. (2017). Agua subterránea y soberanía interdependiente: el caso de los Sistemas Acuíferos Transfronterizos en la región binacional de Paso del Norte. *Norteamérica*, 12(2), 113-145. <https://doi.org/10.20999/nam.2017.b005>
- Hernández, E. (2024, 16 de abril). México requiere invertir 90 mil mdp anuales para resolver la crisis del agua: CMIC. *Forbes*. <https://forbes.com.mx/mexico-requiere-invertir-90-mil-mdp-anuales-para-resolver-la-crisis-del-agua-cmic/#:~:text=11%3A50%20am-,M%C3%A9xico%20requiere%20invertir%2090%20mil%20mdp%20anuales%20para%20resolver%20la,invertir%20los%20siguientes%2010%20a%C3%B1os>

- Hernández, J. (2021). La agricultura mexicana del TLCAN al TMEC: consideraciones teóricas, balance general y perspectivas de desarrollo. *El Trimestre Económico*, 88(352), 1121-1152. <https://doi.org/10.20430/ete.v88i352.1274>
- Hernández, M. (2012). Gobernanza corporativa y matriz institucional en México. *Gestión y Estrategia*, (42), 17-34. <https://gestionyestrategia.azc.uam.mx/index.php/rge/article/view/78/790>
- Hernández, M., Gallardo, F., y Villarreal, M. (2023). El programa Proagro Productivo en México y sus transformaciones en el proceso de implementación: un estudio desde la perspectiva de los actores. *Intersticios Sociales*, (26), 368-391. doi: <https://doi.org/10.55555/IS.26.530>
- Hernández-Sigala, R., Sánchez, E., Guerrero, S., Rivas B., y Anchondo A. (2014). Fertilización orgánica complementada con inorgánica en pistacho: efecto sobre la dinámica nutricional foliar y rendimiento. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(4), 605-617.
- Herrera, V., y Romo, L. (2021). La distribución de las áreas verdes públicas en relación con las características socioeconómicas de la población en Ciudad Juárez, México. *Acta universitaria*, (31), s. p. <https://doi.org/10.15174/au.2021.310>
- Hervé, D. (2010). Noción y elementos de la justicia ambiental: directrices para su aplicación en la planificación territorial y en la evaluación ambiental estratégica. *Revista de Derecho*, 23(1), 9-36. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-09502010000100001>
- Hewlett Foundation (2002, 14 de marzo). *Subvención a la Universidad Estatal de Nuevo México para un programa de política hídrica en colaboración con la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y el Centro de Investigación Avanzada de Houston*. <https://hewlett.org/grants/new-mexico-state-university-for-a-water-policy-program-in-collaboration-with-universidad-autonoma-de-ciudad-juarez-and-houston-advanced-research-center/>
- Himanen, H. (2016). La dignidad como desarrollo. En M. Castells y H. Himanen (eds.), *Reconceptualización del desarrollo en la era global de la información* (pp. 305-370). Fondo de Cultura Económica.
- Huntington, S. (1997). *El choque de civilizaciones y la reconfiguración del orden mundial*. Paidós.
- Ianni, O. (2004). *La sociedad global*. Siglo XXI.
- Ibáñez, O., y Lazo, J. (2018). El derecho humano al agua para excluidos en los municipios de Juárez y Guachochi, Chihuahua. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 9(4), 75-109. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2018-04-04>

- Iberopistacho (2023, 14 junio). *Plan de riego del pistacho: técnicas y consejos*. <https://iberopistacho.com/calendario-de-riego-del-pistacho/#:~:text=%C2%BFCu%C3%A1ntos%20litros%20de%20agua%20necesita,m%C3%A1s%20agua%20que%20uno%20adulto>
- Iniesta, F., Testimonio, L., Goldhamer, D., y Fereres, E. (2009). Cuantificación de las reducciones en el uso consuntivo de agua bajo riego deficitario regulado en pistacho *Pistacia vera* L. *Gestión del agua para la agricultura*, 95(7), 877-886. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378377408000309>
- Instituto Interamericano de los Derechos Humanos (IIDH). (2005, 15 de mayo). *Instrumentos internacionales de protección de los derechos humanos*. San José. <https://repositorio.iidh.ed.cr/items/ec4b25de-64a4-456d-a1c7-3dab168b6721>
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP). (2006, 16 de agosto). *Plan de Desarrollo Urbano de San Agustín Valdivia del Municipio de Juárez, Chihuahua*. <https://www.imip.org.mx/imip/node/69>
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP). (2024, 15 de febrero). *Plan Parcial de Desarrollo Urbano San Jerónimo*. <https://www.imip.org.mx/imip/node/73>
- Instituto Municipal de Planeación Urbana y Convivencia de Monterrey (IMPLANC). (2024). *Programa Municipal de Desarrollo Urbano 2040, diagnóstico-pronóstico* (Reporte Técnico). Instituto Municipal de Planeación Urbana y Convivencia de Monterrey; El Colegio de la Frontera Norte.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1970). *Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática 1960-1970, vol. I.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1980). *Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática 1970-1980, vol. I.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1990). *Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática 1980-1990, vol. I.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1995). *Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Datos socioeconómicos. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1995/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2000). *Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, vol. I.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2005). *Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Datos socioeconómicos. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2005/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). *Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, vol. I.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. <http://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- International Water Law (1999, 15 de abril). Convenio de colaboración El Paso Ciudad Juárez. https://internationalwaterlaw.org/documents/regionaldocs/Local-GW-Agreements/El_Paso-Juarez_MoU.pdf
- Jessop, B. (2003). *Governance and Metagovernance: On Reflexivity, Requisite Variety, and Requisite Irony*. Lancaster University. <https://www.lancaster.ac.uk/fass/resources/sociology-online-papers/papers/jessop-governance-and-metagovernance.pdf>
- Jociles-Rubio, M. I. (2018). La observación participante en el estudio etnográfico de las prácticas sociales. *Revista colombiana de antropología*, 54(1), 121-150.
- Juárez S., Arreola J., Trejo R., García, G., Méndez J., y Esquivel, O. (2009). Perspectivas para cultivar pistachero Pistacia vera L. bajo las condiciones de la comarca lagunera; un área con deficiencias de frío. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, 8(2), 109-114.
- Juárez-Maldonado, A., De Alba, K., Zermeño, A., Ramírez, H., y Benavides, A. (2015). Análisis de crecimiento del cultivo de tomate en invernadero. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 6(5), 943-954.
- Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez (JMAS). (2024). *Informe Anual de Actividades Ejercicio Fiscal 2023*. (Informe técnico). Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez.
- Kawulich, B. (2005). La observación participante como método de recolección de datos. *Forum qualitative social research*, 6(2). <https://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/466/999>
- Kayser, B. (2020). *El renacimiento rural, sociología del campo en el mundo occidental*. El Colegio de Michoacán.
- Kloster, K. (2014). La construcción de ciudadanía y los conflictos por el agua. En F. Murrieta y L. Amaya (coords.), *Estado y ciudadanías del agua, cómo significar las nuevas relaciones* (pp. 63-104). Universidad Autónoma Metropolitana.

- Kloster, K., y De Alba, F. (2007). El agua en la ciudad de México y el factor de fragmentación política. *Perfiles Latinoamericanos*, (29), 137-159.
- Kooiman, J. (1993). *Modern governance, new government-society interactions*. Sage.
- Labastida, J. (2000). Introducción. En L. Labastida, A. Camou y N. Luján (coords.), *Transición democrática y gobernabilidad* (pp. 2-10). IIS-UNAM; FLACSO; Plaza y Valdez.
- Landa, C. (2002). Dignidad de la persona humana. *Cuestiones Constitucionales*, (7), 109-136.
- Lechner, N. (2013). *¿Qué significa hacer política?* Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales; Fondo de Cultura Económica.
- Limón, E. (2024). *Cambios de comportamiento en el consumo de agua en hogares de la Zona Metropolitana de Monterrey y la crisis de suministro de 2022* [Tesis de maestría no publicada, El Colegio de la Frontera Norte].
- Llanos-Hernández, L. (2010). El concepto del territorio y la investigación en las ciencias sociales. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 7(3), 207-220.
- Luján, R., Almanza, V., y Quevedo, H. (2005). Tecnologías alternas de desalinización del acuífero del bolsón del hueco para el abastecimiento de agua potable de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Cultura Científica y Tecnología*, 8(2), 4-15.
- Lutz, A. y Salazar A. (2011). Evolución y perfiles de eficiencia de los organismos operadores de agua potable en México. *Estudios demográficos y urbanos*, 26(3), 563-599. <https://doi.org/10.24201/edu.v26i3.1375>
- Macías, M., y Jurado P. (2014). *Paquete tecnológico para producir alfalfa en el estado de Chihuahua*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-La Campana; SADER.
- Marengo, C., Nobre, C., Seluchi, M., Cuartas, A., Muniz, L., Mendiondo, E., Obregón, G., y Samapio, G. (2015). A seca e a crise hídrica de 2014-2015. *Revista USP*, (106), 31-44.
- Martínez, J. (2013). Reflexiones sobre la dignidad humana en la actualidad. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 46(136), 39-67.
- Martínez-Austria, P. (2013). Los retos de la seguridad hídrica. *Tecnología y Ciencia del Agua*, 4(5), 165-180.
- Martínez, L. y Martínez, C. (2021). Dimensiones de la (in)gobernanza territorial en conflictos socioambientales, un análisis desde la minería en México. *Región y Sociedad*, (33). doi: <https://doi.org/10.22198/rys2021/33/1442>
- Martínez-Mendoza A. (2023). La sequía como problema público, un fenómeno natural complejo y su tránsito por los medios digitales. En F. Soto y R. Constantino (coords.) *Sequía en México* (pp. 19-40). Universidad Autónoma Metropolitana.

- Martínez R., y Soto, E. (2012). El Consenso de Washington: la instauración de las políticas neoliberales en América Latina. *Política y cultura*, (37), 35-64. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-77422012000100003
- Martínez, G., Barajas, A., y Corrales, S. (2022). Cambio estructural y desindustrialización en la frontera norte de México. *Estudios Fronterizos*, 23. <https://doi.org/10.21670/ref.2211095>
- Melgar, B. (2022). *Efecto de las variables meteorológicas en el uso consuntivo del cultivo de granado Púnica granatum L. variedad wonderful en la zona baja del valle de Ica, Perú* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de San Luis Gonzaga]. <https://repositorio.unica.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2a9f7c52-797b-4e72-ab53-bebf8f05b906/content>
- Miranda S. (2024, 15 de agosto). Presentan a socios de Canacintra programas de financiamiento del FIRA para fortalecer las empresas. *El Heraldo de Juárez*. <https://oem.com.mx/elheraldodejuarez/finanzas/presentan-a-socios-de-canacintra-programas-de-financiamiento-del-fira-para-fortalecer-las-empresas-13649256>
- Molina, R., Trivelli, C. Zegarra, D., y Bustamante, P. (2024). *Desarrollo territorial y minería*. Instituto de Ingeniería de Minas de Perú. https://iimp.org.pe/archivos/publicacion/desarrollo_territorial_y_mineria/
- Mollard, E. (2015). Influencias internacionales en los modelos de gestión en México. En M. Martínez y L. Romero (coords.) *Agua e historia, experiencias regionales siglo XIX y XXI* (pp. 384-420). Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora.
- Monforte, G., Aguilar, I., y González, E. (2012). Limitaciones de una gestión sectorizada para la sustentabilidad del agua: Caso Monterrey, México. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 20(1), 53-63.
- Montano G., y Cervantes, E. (2017). Desarrollo histórico del Valle de Juárez. En E. Cervantes (coord.). *El Valle de Juárez, su historia, economía y medio ambiente para el uso de la energía fotovoltaica* (pp. 9-20). El Colegio de Chihuahua.
- Morales, M. (2017). El desarrollo local sostenible. *Economía y Desarrollo*, 140(2). <https://revistas.uh.cu/econdesarrollo/article/view/3941>
- Morales, A. Rendón, A., y Guillén I. (2024). Incentivos y desincentivos para el desarrollo del nearshoring en México 2019-2023. En A. Ortiz, J. Sánchez, y J. Pelayo (coords.). *Prosperando en tiempos turbulentos: la interacción de la competitividad, el asociacionismo, la resiliencia, la disrupción, nearshoring y el desarrollo económico* (pp. 191-216). Red de Investigadores en Competitividad-Fondo Editorial Universitario de la Universidad de Guadalajara.

- Moreno, J. (2014). *Despojo de agua en la cuenca del río Yaqui*. El Colegio de Sonora.
- Municipio de León (2023, 9 de abril). *Informe anual de SAPAL*. https://leon.gob.mx/adminayuntamiento/archivos_gaceta/anexo-632-230410674-Informe_anual_del_Sistema_de_Agua_Potable_y_Alcantarillado_de_Len.pdf
- Murillo, L. (2025, 27 de enero) Producción de nuez disminuirá 50 % por sequía en cuatro presas de Chihuahua. *El Sol de Parral*. <https://oem.com.mx/elsoldeparral/local/produccion-de-nuez-disminuira-50-por-sequia-en-cuatro-presas-de-chihuahua-21353251>
- Musseta, P. (2009). Participación y gobernanza. El modelo de gobierno del agua en México. *Espacios Públicos*, 12(25), 66-84.
- Navarrete, C. (2018). Redes e instituciones informales como marcos explicativos de la gobernanza metropolitana. En C. Navarrete (coord.). *La cuestión metropolitana en gobernanza, aproximaciones teóricas y estudios de caso* (pp. 33-60). El Colegio de Jalisco.
- Noguera, L. (2015). *Efecto del riego deficitario en pistacho*. [Tesis de maestría, Universidad Miguel Hernández de Elche]. <https://dspace.umh.es/bitstream/11000/2051/1/TFM%20Noguera%20Artiaga%2c%20Luis.pdf>
- Núñez-Quiroz, J. (2024). Nearshoring y la escasez de agua. *Revista Fortuna, Negocios y Finanzas*. <https://revistafortuna.com.mx/2024/04/30/nearshoring-y-la-escasez-de-agua/>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2013, 11 julio). Objetivo 6. *Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1972, 16 de junio). Principios. *Declaración de Río*. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>. Consultado el 15 de mayo de 2024.
- ONU-Habitat (2021, 16 abril). *La nueva agenda urbana*. <https://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/Nueva-Agenda-Urbana-Ilustrada.pdf>
- Orona Castillo, I., Sangerman-Jarquín, D., Cervantes, M., Espinoza J., y Núñez, J. (2019). La producción y comercialización de nuez pecanera en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(8), 1797-1808. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i8.1833>
- Ortiz, M. (2024, 26 de junio). Lechería Zaragoza dejará Delicias tras 50 años de operar. Liquidará a 150 empleados; asume el control Lala. *El Diario*. <https://diario.mx/estado/2024/jun/26/lecheria-zaragoza-dejara-delicias-tras-50-anos-de-operar-1017802.html>

- Ortiz, M., y Alejandro, S. (2020). La dimensión ambiental del desarrollo local desde el paradigma de la sostenibilidad. *Revista DELOS*, 13(37). https://www.eumed.net/es/revistas/delos/vol-13-no-37-diciembre-2020/desarrollo-local#google_vignette
- Osorio, J. (2012). *Fundamentos del análisis social, la realidad social y su conocimiento*. Fondo de Cultura Económica; Universidad Autónoma Metropolitana.
- Osorio, J. (2014). *El Estado en el centro de la mundialización*. Fondo de Cultura Económica.
- Ostrom, E. (2000). *El Gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. Universidad Nacional Autónoma de México; Fondo de Cultura Económica.
- Ostrom, E. (2015). *Comprender la diversidad institucional*. Fondo de Cultura Económica.
- Palerm, J. (2008). Distritos de riego en México, algunos mitos. *Boletín Archivo Histórico del Agua*. 13(38), 50-70.
- Paredes, A. (2024, 24 de mayo). Nearshoring: la grave problemática del agua, la energía y la seguridad. *Forbes*. <https://www.forbes.com.mx/nearshoring-la-grave-problematica-del-agua-la-energia-y-la-seguridad/>
- Parra-Armenta, E. M., y Salazar Adams, A. (2017). La gestión integral del agua en dos consejos de cuenca del noroeste de México. *Entre-ciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 5(15). <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2017.15.62580>
- Pellicer, I., Vivas-Elías, P., y Rojas, J. (2013). La observación participante y la deriva: dos técnicas móviles para el análisis de la ciudad contemporánea. El caso de Barcelona. *Eure*, 39(116), 119-139.
- Peña, F., y Granados, L. (2021). Archipiélagos urbanos, el trasvase como dispositivo de la desigualdad hídrica persistente en México. *Región y Sociedad*, (33). <https://doi.org/10.22198/rys2021/33/1439>
- Pérez, E. (2009). Desarrollo y medio ambiente. Algunas miradas desde las ciencias sociales. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, LI(205), 141-161.
- Pérez-Díaz, J., Ortega-Escobar, H., Ramírez-Ayala, C., Flores-Magdaleno, H., Sánchez-Bernal, E., Can-Chulim, A., y Mancilla-Villa, O. (2019). Evaluación de la calidad del agua residual para el riego agrícola en Valle del Mezquital, Hidalgo. *Acta universitaria*, 29. <https://doi.org/10.15174/au.2019.2117>
- Peters, G. (2005). Gobernanza y burocracia pública: ¿nuevas formas de democracia o nuevas formas de control? *Foro Internacional*, XLV(4), 585-598.

- Peterson Institute (2022, 26 de agosto). *What is the globalization? And How Has the Global Economy Shaped the United States?* Peterson Institute for International Economics. <https://www.piie.com/microsites/globalization/what-is-globalization>
- Pineda, N. y Salazar, A. (2016). Ciudades y sequía en México. La gestión del agua como estrategia crítica de mitigación. *Tecnología y Ciencias del Agua*, vii(5), 95-113.
- Pipitone, U. (2003). *Ciudades, naciones, regiones, los espacios institucionales de la modernidad*. Fondo de Cultura Económica.
- Plan Estratégico de Juárez (2024, 22 de febrero). *Así estamos Juárez*. <https://planjuarez.org/wp-content/uploads/2024/05/AEJ2024-CUAERNILLO.pdf>
- Popper, K. (2023). *La sociedad abierta y sus enemigos*. Paidós.
- Przeworski, A. (1998). El Estado y el ciudadano. *Revista Política y Gobierno*, 2(5), 341-379.
- Quevedo, G. (2019). *Silicio y Cloro en el crecimiento de plántulas, rendimiento y calidad de tomate*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Sinaloa]. <https://cca.uas.edu.mx/images/posgrado/Tesis/COHORTE%202015-2017/93.%20Gilberto%20Quevedo%20Soto.pdf>
- Rabasa, A., Martínez, F., y Velasco, A. (2014). *La instrumentación del derecho constitucional al agua en México: recomendaciones para su regulación*. Centro Mexicano de Derecho Ambiental; Environmental Law Institute. https://www.cemda.org.mx/publicaciones-y-estudios-del-cemda/la-instrumentacion-del-derecho-constitucional-al-agua-en-mexico-recomendaciones/#dearflip-df_10882/10/
- Ramírez, B. (2003). *Modernidad y Posmodernidad, globalización y territorio, un recorrido por los campos de las teorías*. Universidad Autónoma Metropolitana; Miguel Ángel Porrúa.
- Ramírez, B. (2023). *Encuentros disciplinarios y debates metodológicos. La investigación crítica sobre las relaciones espacio/territorio*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Ramírez, S., Galindo M. y Contreras C. (2015). Justicia ambiental: entre la utopía y la realidad social. *Culturales*, 3(1), 225-250. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-11912015000100008&lng=es&tlng=es
- Raoof, M. (2011). Concept of territory in global era. *Geopolitics Quarterly*, 7(4), 120-136. https://journal.iag.ir/article_56905_a185eee055a974076b6f940f1f050b3a.pdf?lang=en
- Rawls, J. (1971). *A theory of justice*. Harvard University Press.
- Rawls, J. (1995). *Liberalismo político*. Fondo de Cultura Económica.

- Rocha J. (2011). Consejos de administración y gobernanza corporativa en México. *Revista Mexicana de Sociología*, 73(2), 261-295.
- Rodríguez-Haros, B., y Palerm, J. (2007). Antes de la transferencia: la entrega de distritos de riesgo. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 4(2), 105-125.
- Rojas A., y Escobar, C. (2022). Derechos humanos y agua. En A. Rojas A, y V. Tzatchakov (coords.). *Introducción a la seguridad hídrica* (pp. 203-227). Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Romo, L., y Córdova, G. (2009). Áreas verdes y participación ciudadana en Ciudad Juárez, Chihuahua. En El Colef (coord.) *Gestión ambiental y participación ciudadana en el estado de Chihuahua: Cuatro estudios de caso* (pp. 11-36). El Colegio de la Frontera Norte.
- Romo, L., Ojeda, L., y Maldonado J. (2025) Planeación y calidad de áreas verdes en Ciudad Juárez, Chihuahua. *Frontera Norte*, 37. <https://doi.org/10.33679/rfn.v1i1.2375>
- Ronquillo, C., Castañeda, T., y Padilla, G. (2017). Economía del Valle de Juárez. En E. Cervantes. (coord.). *El Valle de Juárez, su historia, economía y ambiente para el uso de la energía fotovoltaica* (pp. 21-36). El Colegio de Chihuahua.
- Rosas-Ferrusca, F., Calderón-Maya, J., y Campos-Alanís, H. (2012). Elementos conceptuales para el análisis de la gobernanza territorial. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 14(2), 113- 135.
- Sabet, D. (2008) *Nonprofit and Their Networks, Cleaning the Waters along Mexico's Northern border*. University of Arizona Press.
- Sánchez, M. (2021). Apretando las tuercas: el riego y el estado en México, 1888-1939. *Agua y Territorio*. <https://revistaselectronicas.ujae.es/index.php/atma/article/view/6052/6484>
- Sánchez, V. (2020). La desalinizadora de agua de mar en Playas de Rosarito. Un proyecto estratégico frente a la dependencia del Río Colorado y la escasez de agua en Baja California. *Norteamérica*, 15(1), 149-172.
- Sánchez-Hernández, M., Hernández-Acosta, E., y Cristóbal-Acevedo, D. (2013). Caracterización de suelos regados con aguas residuales para establecer un sistema agroforestal. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(5), 811-817. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342013000500013&lng=es&tlng=es
- Sánchez-Serrano, R. (2013). *La observación participante como escenario y configuración de la diversidad de significados*. FLACSO-México; JSTOR. <https://perio.unlp.edu.ar/catedras/mis/wp-content/uploads/sites/126/2020/11/texto-de-Sanchez-Serrano.pdf>
- Sarkhosh, A., y Williamson J. (2023). *La Granada en Florida: ¿una fruta de árbol para Florida?* Universidad de Florida. <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/HS294>

- Saxe-Fernández, J., y Brugger, C. (1999). La democracia en el globalismo neoliberal latinoamericano. En J. Saxe-Fernández (coord.), *Globalización: crítica a un paradigma*. (pp. 289-348). Universidad Nacional Autónoma de México; Plaza & Janés.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2017, 15 de noviembre). *Programa de Fomento a la Agricultura Componente PROAGRO Productivo* (Tercer Informe Trimestral de Resultados). <https://www.agricultura.gob.mx/sites/default/files/sagarpa/document/2018/07/30/1191/tercer-inf-trim-sep.pdf>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2024a, 15 de septiembre). *Alfalfa en Servicio de Información Alimentaria y Pesquera*. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2024b, 15 de octubre). *Contribuye la agricultura protegida al crecimiento productivo y económico de México: Agricultura*. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/contribuye-la-agricultura-protegida-al-crecimiento-productivo-y-economico-de-mexico-agricultura>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2025, 19 de enero). *Nuez en Servicio de Información Alimentaria y Pesquera*. https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/
- Secretaría de Economía (2024a, 16 de agosto). *Monitor Comercial del T-MEC*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/932221/Monitor_Comercial_del_T-MEC_EEUU_mzojul2024.pdf
- Secretaría de Economía (2024b, 14 de octubre). *Monitor Comercial del T-MEC Estados Unidos*. www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/895711/Monitor_Comercial_del_T-MEC_EEUU_DGID.pdf
- Secretaría de Economía (2025, 17 de marzo). *Data México. Municipio de Juárez*. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/juarez-8037#:~:text=En%20Chihuahua%2C%20el%2010%25%20de,MX%20en%20el%20mismo%20periodo>
- Secretaría de Gobernación (1996, 10 de junio). Programa hidráulico 1995-2000. *Diario Oficial de la Federación*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4887875&fecha=10/06/1996#gsc.tab=0
- Secretaría de Gobernación (1976, 26 de mayo). Ley General de Asentamientos Humanos. *Diario Oficial de la Federación*. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4845406&fecha=26/05/1976#gsc.tab=0
- Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE). (2025, 28 de febrero). *La CILA y los Tratados y Convenciones entre México y Estados Unidos en materia de límites y distribución de aguas de ríos internacionales*. <https://www.gob.mx/sre/en/acciones-y-programas/la-cila-y-los-tratados-y-convenciones-entre->

- mexico-y-estados-unidos-en-materia-de-limites-y-distribucion-de-aguas-de-rios-internacionales
- Sen, A. (2000). El desarrollo como libertad. *Gaceta Ecológica*, 55, 14-20.
- Servicio de Información Alimentaria y Pesquera- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SIAP-SADER). (2025, 26 de septiembre). *Algodón hueso, trigo grano, sorgo forrajero, trigo, granada, por distrito Valle de Juárez, Chihuahua*. https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica). (2024, 18 de septiembre). *Directorio de despepitadoras de algodón certificadas*. México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/871384/Directorio_despepitadoras_de_algod_n_30_01_2024.pdf
- Shiva, v (2007). *Las guerras del agua. Privatización, contaminación y lucro*. Siglo XXI.
- Soler, D. (2020, 2 de marzo). La lección de la ciudad que estuvo a punto de quedarse sin agua. *El País*. https://elpais.com/elpais/2020/02/21/planeta_futuro/1582281474_949277.html
- Somoano-Ventura, A. (2015). El impacto del Tratado de Libre Comercio en la economía mexicana. En R. Martínez-Almazán (coord.), *Los avances del México contemporáneo 1955-2015, tomo I. La economía y las finanzas públicas* (pp. 151-177). LVII Legislatura Cámara de Diputados; Centro de Estudios de las Finanzas Públicas.
- Sørensen, E., y Torfing, J. (2004). *Making governance networks democratic*. Roskilde Universitet. http://www.ruc.dk/demnetgov_en/working_papers/
- Strauss, A., y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Universidad de Antioquia. https://books.google.com.mx/books?id=0JPGDwAAQ-BAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Thornley, A. (s.f.). *El Caso británico: del Thatcherismo a la Tercera Vía*. <https://www.Dialnet-ElCasoBritanico-2219116.pdf>
- Touraine, A. (1997). *Crítica de la modernidad*. Fondo de Cultura Económica.
- Touraine, A. (2011). *Después de la crisis, por un futuro sin marginación*. Paidós.
- Touraine, A. (2023). *Defensa de la modernidad*. Siglo XXI Editores.
- Tzatchkov, V., y Rodríguez J. (2022). Seguridad hídrica y sus metas. En A. Rojas y V. Tzatchakov (coords.). *Introducción a la seguridad hídrica* (pp. 3-16). Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Verduzco, B. (2001). Ambientalismo y sociedad civil en la frontera México-Estados Unidos. *Región y Sociedad*, XIII(22), 3-47.

- Villarreal, J., y Cid, M. (2022). La Aplicación de Entrevistas Semiestructuradas en Distintas Modalidades Durante el Contexto de la Pandemia. *Revista Científica Hallazgos* 21, 7(1), 52- 60. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/604946>
- Wallerstein, I. (1988). *El Capitalismo histórico*. Siglo XXI editores.
- Zetina Rodríguez, M. del C., García Pereyra, R., y Rangel Guzmán, E. (2017). Administración del agua y los recursos de la nación: la Junta Federal de Mejoras Materiales, Ciudad Juárez, Chihuahua, 1931-1936. *Región y sociedad*, 29(70), 103-132. <https://doi.org/10.22198/rys.2017.70.a340>
- Zurbriggen, C. (2011). Gobernanza: una mirada desde América Latina. *Perfiles Latinoamericanos*, 19(38), 39-64.

**EVITANDO EL DÍA CERO:
Gobernanza y sustentabilidad hídrica
en el corredor económico Juárez, Chihuahua**

se terminó de editar en marzo de 2026
El Colegio de Jalisco, 5 de mayo 321
45100, Zapopan, Jalisco

FANNY ENRIGUE
Corrección

DÉBORAH MOLOEZNİK PANIAGUA
Diagramación

El Día Cero significa quedarse parcial o totalmente sin agua en un determinado territorio. Ante este desafío, es importante revisar si la gobernanza moderna se puede articular de forma adecuada para gestionar permanentemente un recurso escaso de uso común. Por ello, el objetivo general de este trabajo es analizar la gobernanza moderna y la sustentabilidad hídrica en el corredor económico Juárez. Como objetivos particulares se encuentran analizar el desarrollo económico local, el derecho humano al agua y la seguridad hídrica.

Entre los principales resultados de la investigación, se observa una incipiente gestión hídrica por parte de las tres esferas de poder bajo esquemas de gobernanza moderna, a pesar de que la sociedad civil, el Estado y el mercado son tomados en cuenta explícitamente en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley del Agua del Estado de Chihuahua, tratados internacionales y otros tantos ordenamientos jurídicos y prácticas de gestión hídrica donde se involucran actores diversos. Es necesario, entonces, avanzar más allá de lo que se ha hecho hasta ahora, que si bien se maneja un tipo de gobernanza que se basan, entre otras figuras, en los Consejos de Cuenca determinando un modelo de gobernanza de primera generación o normativa, se debe escalar a un modelo de segunda generación, más analítico y dinámico, acorde con los cambios vertiginosos que a menudo establece la globalización de la economía.