

Revista de Ciencias Sociales

Transdisciplinar

Vol.5 Núm. 9 Julio-Diciembre 2025
ISSN: 2683-3255



UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
NUEVO LEÓN

Transdisciplinar

Revista de Ciencias Sociales

Justicia ambiental e hídrica y Derechos Fundamentales. Aguas residuales transfronterizas en Baja California

Environmental and Water Justice and Fundamental
Rights. Transboundary wastewater in Baja California

Enrique Pasillas Pineda

<https://orcid.org/0000-0002-7183-4665>

Secretaría de Ciencia y Tecnología

El Colegio de la Frontera Norte

Tijuana, México

Fecha entrega: 01-11-24 Fecha aceptación: 12-06-25

Editor: Rebeca Moreno Zúñiga. Universidad Autónoma de Nuevo León, Centro de Estudios Humanísticos, Monterrey, Nuevo León, México.

Copyright: © 2025, Pasillas Pineda, Enrique. This is an open-access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License [CC BY 4.0], which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



DOI: <https://doi.org/10.29105/transdisciplinar5.9-181>

Email: efpasillas@hotmail.com

Justicia ambiental e hídrica y Derechos Fundamentales. Aguas residuales transfronterizas en Baja California

Environmental and Water Justice and Fundamental Rights. Transboundary wastewater in Baja California

Enrique Pasillas Pineda

Resumen: El presente trabajo examina la situación de la justicia ambiental y del agua desde un enfoque de derechos fundamentales mediante el estudio y análisis de un caso situado en la frontera noroeste de México. En concreto, se propone una revisión del estado de la cuestión relativa al derecho humano al agua y su saneamiento y otros que le son inherentes, como el derecho al medio ambiente sano y el derecho a la salud, a través del análisis del vertido de aguas residuales que contaminan el litoral costero fronterizo de Baja California. La investigación realizada aportará una visión actualizada e interdisciplinar desde el territorio donde la situación se produce y sobre sus múltiples causas y efectos, apuntando a las posibles vías de solución y sus implicaciones presentes y futuras para una importante región transfronteriza.

Palabras clave: Justicia ambiental e hídrica, derechos fundamentales, aguas residuales, transfronterizo, Baja California.

Abstract: This paper examines the situation of environmental and water justice from a fundamental rights approach through the study and analysis of a case located on the northwestern border of Mexico. Specifically, it proposes a review of the state of the art regarding the human right to water and its sanitation and others that are inherent to it, such as the right to a healthy environment and the right to health, through the analysis of the discharge of wastewater that pollutes the coastal border coast of Baja California. The research carried out will provide an updated and interdisciplinary vision from the territory where the situation occurs and on its multiple causes and effects, pointing to the possible ways of solution and its present and future implications for an important transboundary region.

Key words: Environmental and water justice, Fundamental rights, Wastewater, transboundary, Baja California.

Introducción

El vertido al mar de aguas residuales sin tratar constituye un serio riesgo de sostenibilidad medio ambiental y de salud para los seres vivos, como también es perjudicial para las actividades económicas y productivas. Lo que amenaza al menos cuatro de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que son resultado directo del Acuerdo de París (COP 21) de 2015, concretamente los referidos al: “acceso al agua limpia y al saneamiento” (Objetivo 7), “conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible” (Objetivo 14), “lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles” (Objetivo 11) y “promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas” (Objetivo 17) (PNUD, s/f).

Por otra parte, sabemos que el noroeste de México sufre históricamente de sequía y estrés hídrico -hay estrés cuando la demanda supera la oferta disponible- por causas tanto climáticas como antropogénicas- (Sánchez, 2019), cosa que agudiza la carencia de agua y la necesidad de plantear su tratamiento y reúso (se calcula que aproximadamente el 14% de las aguas residuales se tratan y se reúsan en México). A este panorama se suma la situación geográfica, la orografía y la condición fronteriza del estado de Baja California (unos 3 769 000 habitantes según información del INEGI) y de la ciudades de Tijuana y Playas de Rosarito, cuyas circunstancias la sujetan a una alta presión ambiental, debido, entre otras cosas, al modelo económico de corte extractivo que se implantó décadas atrás con la entrada en vigor del TLCAN en 1994 y a sus consiguientes externalidades

negativas, que han hecho al medio ambiente y a la población de la región, más vulnerables a los riesgos ambientales.

Además, los municipios y ciudades de Tijuana y Playas de Rosarito (sumando su población, rebasan los dos millones de habitantes, según el INEGI), conforman juntos una zona metropolitana (SEDATU, 2020) que es la única de entre las 48 principales del país, situada en la costa del Pacífico. Ello conlleva la presencia de singulares conflictos socio-ambientales dado su carácter de frontera y los numerosos retos para la sustentabilidad urbana, pues en efecto, su condición costera y fronteriza la han llevado a experimentar un acelerado y desordenado crecimiento que demanda y consume cada vez más recursos naturales. Entre ellos en lugar principal, el agua (Ayuntamiento de Tijuana, 2019, p.38-53).

Ocurre entonces que el creciente volumen de las aguas servidas en dicha zona metropolitana, que actualmente tiene más de dos millones de habitantes (INEGI, 2020), provoca que el volumen de aguas residuales, la mayor parte de ellas sin tratamiento, sea cada vez mayor, sobre todo las provenientes de zonas urbanas o semi urbanas poco o nada dotadas de servicios públicos como drenaje, alcantarillado, tratamiento de agua y recolección y disposición de todo tipo de desechos y basura.

El territorio municipal de Tijuana (demarcación territorial) forma parte de la Cuenca del Río Tijuana, con una accidentada topografía cuyo escurrimiento natural drena hacia el noroeste, traspasando con ello la frontera internacional y descargando un creciente volumen de aguas residuales en el Océano Pacífico. Este problema se recrudece cuando hay lluvias y tormentas en la región (Fábregas, 2023).

Así, la creciente y persistente contaminación del litoral marino por aguas residuales urbanas y la falta crónica de medios públicos y/o privados para hacerle frente, especialmente durante los pasados años, han provocado riesgos notorios para la salud de todos los seres vivos en la región, en especial de los seres humanos, así como diversas crisis y protestas de colectivos en ambos lados de la frontera, donde algunos sectores desde el lado norteamericano no dudan en calificar al asunto como “emergencia ambiental” (Navarro, 2023) o “crisis de salud pública” (San Diego Union-Tribune, 2024).

Planteamiento y relevancia del problema

Si convenimos en que la contaminación ambiental no conoce fronteras porque nos afecta y concierne a todos, también podemos decir que no afecta a todos de la misma manera. Así, numerosas investigaciones han demostrado que el deterioro ambiental afecta en mayor proporción a los grupos sociales menos favorecidos de la sociedad (European Energy Agency -EEA-, 2018) (Batthyány, 2023). Dentro de dicho contexto, la frontera noroeste de México no es la excepción ante el notorio asunto del derrame descontrolado de aguas residuales sin tratar al mar a lo largo de la costa norte de Baja California, que se ha vuelto cada vez más crítico para los ciudadanos, residentes y visitantes de dicho estado fronterizo durante los últimos años (Fábregas, 2023).

Sabemos al respecto que los derechos fundamentales de las personas al agua y su saneamiento o al medio ambiente sano, no pueden ser vistos por las autoridades públicas o los agentes privados como un catálogo de buenas intenciones. Diríamos

entonces que están para ser cumplidos por gobiernos y ciudadanía, porque así lo ordena el artículo 1º del propio texto constitucional en México (en adelante Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos –CPEUM-). Así, es preciso recordar la reforma constitucional de 2011, que puso a los derechos humanos en el centro de la agenda pública, aunque a veces ello pareciera del todo insuficiente ante las masivas violaciones a los derechos humanos a lo largo y ancho del país durante los pasados años (ONU, 2015), (Human Rights Watch, 2023), donde los problemas ambientales no parecen los más urgentes ni los más importantes dentro de la agenda pública. En el citado contexto, la investigación aquí presentada es relevante porque los derechos fundamentales al agua potable y su saneamiento, así como al medio ambiente sano, a la vivienda o a la salud, están plenamente reconocidos por diversas normas, convenciones, tratados y declaraciones internacionales que, en el caso mexicano, tienen un inequívoco rango equiparado al de la supremacía constitucional (Art. 133 CPEUM); y que además están vinculados entre sí porque son interdependientes. En este caso nos referiremos a la contaminación por aguas residuales en la franja costera enclavada dentro de la zona urbana metropolitana conformada por los municipios de Tijuana y Playas de Rosarito, Baja California. La investigación realizada nos dará una visión actualizada sobre el estado de la cuestión, así como sus posibles implicaciones transfronterizas presentes y futuras para los habitantes, residentes y visitantes de la región.

Objetivo de investigación

El objetivo de investigación es explicar desde el propio territorio, con datos e informaciones proveniente de diversas fuentes

documentales, algunas oficiales y otras ciudadanas, un estado de la cuestión en las localidades afectadas durante los años 2022 y 2023; donde queda acreditado que la justicia ambiental y del agua son precarias porque los derechos ambientales fundamentales (en especial al agua potable y su saneamiento) se cumplen de manera incompleta o de plano no se cumplen por lo que toca al vertido de aguas residuales sin tratar al mar, lo que pone en riesgo no solo la economía y los negocios, sino también la salud de las personas y de todos los seres vivos en la región.

Metodología

En el caso se plantea una investigación jurídica de carácter interdisciplinario, es decir, basada no solo en las fuentes convencionales del derecho (doctrina, derecho internacional, normas vigentes, jurisprudencia), sino auxiliada por una extensa búsqueda hemerográfica y bibliográfica que permitan ofrecer una visión multidimensional del estado de la cuestión, así como integrar investigaciones, aportes y resultados relacionados con el tema expuesto desde otras ciencias sociales y naturales. Así, a la observación directa (in situ) de las condiciones socio ambientales y los focos de contaminación de la región estudiada que motiva la investigación, se suma la recolección de información y datos, además de recorridos personales a finales de 2022 y en 2023. La información recopilada se analiza contextualmente y se le interrelaciona con datos y aspectos normativos y teóricos sobre de los derechos fundamentales y desarrollos de los movimientos sociales en torno a la justicia ambiental y del agua para obtener resultados, conclusiones que procuren una visión integral y recomendaciones que puedan ser útiles para formular mejores sistemas normativos y de políticas públicas.

Marco teórico y normativo: derechos humanos fundamentales

Podríamos seguir la huella de la historia los derechos humanos (caracterizados en este trabajo como fundamentales en aras de una mejor precisión conceptual) a lo largo del siglo XX, en especial desde la Declaración Universal de 1948; aunque para los efectos del presente trabajo es útil la visión del jurista Luigi Ferrajoli: “los derechos fundamentales son las leyes del más débil” (Ferrajoli, 2001, p. 291). Para los fines enunciados podemos citar también a Miguel Carbonell, quien los define así: “Son fundamentales los derechos que están previstos en el texto constitucional y en los tratados internacionales” (Carbonell, 2004 p. 8). Es decir que para que existan derechos humanos fundamentales deben existir reconocidos por la norma fundamental del Estado, que es la Constitución. En el caso mexicano, la Constitución (CPEUM). Por ende, un derecho fundamental es o debería ser una garantía que promete o asegura un cierto Estado-nación a todas las personas, sin excepción, dentro de sus límites territoriales, misma que se contiene en la norma constitucional y que concede ciertas facultades de las que gozarán plenamente las personas dentro del territorio. Diríamos entonces que los derechos fundamentales son aquellos que gozan de un alto grado de protección y de garantías de su cumplimiento en las leyes por el estado constitucional de derecho. Bajo dichas premisas, en el caso mexicano, el 10 de junio de 2011 se publicó una muy relevante reforma y adición al texto de la Constitución:

Todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en la Constitución Política y en los tratados internacionales

de los que el Estado mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, por lo que todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad (CPEUM, Artículo 1º).

Desde el mismo marco constitucional, habría que mencionar también al artículo 4º (CPEUM), que, en sus párrafos cuarto, quinto y sexto respectivamente, reconoce el derecho de todas las personas a la salud, al medio ambiente sano y al agua y su saneamiento.

Derecho al Agua y su saneamiento

El agua es un elemento natural indispensable para la vida humana. No obstante, el derecho al agua y a su saneamiento no están uniformemente reconocidos como fundamentales en todos los países, sobre todo si se tiene en cuenta que fue hasta 2010 que la ONU declaró al agua y su saneamiento como un derecho humano esencial para la realización de otros derechos humanos fundamentales (ONU, A/RES/64/292). De manera que se debe hacer énfasis en la relación vinculante e interdependiente que tienen el derecho humano al agua y su saneamiento con otros derechos humanos fundamentales correlativos, como a la vivienda, a la salud o a un medio ambiente sano, tal como lo entiende nuestro texto constitucional agrupando los citados derechos fundamentales en el mismo artículo 4º de la CPEUM. Al respecto, la Observación número 15 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la ONU (DESC) consideró al agua en tanto elemento natural como “una condición previa

y esencial para todas las actividades humanas”. Así, el mismo Comité DESC lo definió como “el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable y asequible para el uso personal y doméstico” (ONU, 2002).

Es así como el derecho al agua desde una visión de derechos humanos implica cinco dimensiones, a saber: cantidad, calidad, accesibilidad, aceptabilidad y asequibilidad, donde el llamado “acceso al agua” solo alude a una dimensión de las cinco mencionadas, cuando lo cierto es que a cada una debiera darse igual importancia, puesto que en principio los derechos fundamentales no se pueden garantizar por secciones o partes, sino integralmente. Y de ahí la importancia de los enfoques de derechos humanos centrado en los derechos fundamentales de las personas (Rojas, 2021). Es decir, en suma, que no es factible pretender o decir que garantizamos el acceso al agua potable si dejamos de lado su correlativo saneamiento.

Justicia ambiental e hídrica

En los últimos años, el decrecimiento de la calidad y la cantidad del agua disponible para consumo humano, así como su desigual distribución (lo que ocasiona inequidad y así injusticia hídrica), parecen encaminarnos por la ruta de la intensificación de los conflictos sociales. Así, por ejemplo, el ecólogo Víctor Toledo hacía un recuento aproximado de 420 conflictos socioambientales en México en el año 2016, de los que unos 75 estaban directamente relacionados con el agua (La Jornada, 2016). En este contexto, los problemas por contaminación del agua crecen y se multiplican, como también los riesgos por inundaciones súbitas y severas

producidas por el cambio climático. Ello nos obliga a preguntarnos sobre el significado amplio del derecho al agua y su saneamiento en un contexto de creciente escasez. Y es por eso que las ideas de sustentabilidad, participación social, publicidad y transparencia o gobernanza del agua, no pueden ser disociadas de otras como equidad, solidaridad o justicia social (Boelens, 2020).

Gudynas encuentra un antecedente adecuado para hablar de la justicia hídrica en el movimiento por la justicia ambiental (Gudynas, 2021) que se inició en los años sesenta del siglo pasado en los Estados Unidos de América (EUA), mismo que tuvo una etapa definitoria en 1990 en la ciudad de Washington D.C., con la “Declaración de los 17 principios por la justicia ambiental de la gente de color” (First National People of Color Environmental Leadership Summit, oct. 24-27, 1991, Washington D.C.) (Martínez-Alier, 2023 p. 534), cuyo objetivo central era combatir el llamado “racismo ambiental” (Bullard, R.,1993), entendido como una “postura que advierte que los impactos en el ambiente, en la calidad de vida o en la salud, en muchas ocasiones golpean sobre todo a grupos pobres o marginalizados, minorías étnicas, pueblos indígenas, o que viven en sitios directamente afectados” (Gudynas, 2021). Al respecto se puede agregar que la experiencia demuestra que los problemas ambientales afectan de forma desigual a la humanidad, y que son las comunidades y los pueblos que históricamente han tenido menor capacidad económica para su desarrollo, los que han sufrido y se han visto mayormente afectados por sus consecuencias (Hurtado, 2019, p.80). En el contexto mexicano son muchos los casos documentados de injusticia ambiental y en específico de injusticia del agua en perjuicio de colectivos marginados, pero podemos tomar como ejemplo paradigmático el despojo histórico

de recursos naturales en los territorios ancestrales de los pueblos originarios. Entre ellos, destaca el despojo del agua del Río Yaqui en perjuicio de la tribu homónima de Sonora (anonimizado, 2018).

Así, podemos sostener que la idea de justicia del agua o hídrica no es una definición jurídica clásica o normativa, ni de doctrina o jurisprudencia, como tampoco es una teoría postulada por una persona o un grupo de ellas, sino que habrá que entenderla como la expresión y reflejo de un creciente movimiento social internacional (Water Justice Movement) por la justicia ambiental (Martínez- Alier 2023, p. 534-560) cuyo propósito es facilitar un “paraguas” para conseguir políticas ambientales -del agua, en el caso- más democráticas y mejores prácticas de desarrollo sustentable que promuevan una distribución más equitativa de las cargas y los beneficios ambientales. El movimiento por la justicia del agua es entonces parte de un reclamo más amplio del llamado movimiento por la justicia socio-ambiental que considera que para conseguir sustentabilidad y equidad se requiere entender los aspectos sociales y ambientales de la justicia y su interdependencia mutua (De la Rosa, 2020).

Para Zwarteveen y Boelens, el reconocimiento de la justicia del agua (socioeconómica y cultural-política) no será resultado de “teorías precisas y filosofías bien intencionadas”, como tampoco podrá ser “legalmente diseñada o proceder de los responsables políticos”. Así, las luchas por la justicia hídrica, sostienen los citados autores, se darán en: “escenarios donde actores con intereses en conflicto negocian, compiten y se enfrentan” (Zwarteveen y Boelens, 2011 p.52).

Salgado por su parte, apunta que cuando hablamos de justicia hídrica, no nos referimos solo al derecho fundamental

de acceso al agua potable para todas las personas, sino también, entre otras cosas, al uso eficiente de las aguas residuales (Salgado, 2022). Así, cuando el agua trasciende los límites municipales o estatales establecidos territorialmente, pueden surgir conflictos debido “a las fronteras institucionales marcadas”, a lo cual se añade la escasez en determinados territorios. Por su parte, Gudynas dice que la justicia (del agua) “encierra una pluralidad de posiciones y que dentro de ella habrá distintas formas de lidiar”, proponiendo así una idea de justicia no antropocéntrica, sino biocéntrica que avance simultáneamente en las dimensiones sociales, ambientales y ecológicas, donde los derechos de las personas y de la Naturaleza están entrelazados (Gudynas, 2021). La justicia del agua puede ser entonces vista desde la ecología política del agua, que se define como “las relaciones políticas y de poder que modelan el conocimiento humano para intervenir en los asuntos del agua y que conducen a formas de gobernar la naturaleza y a la gente en diferentes escalas para producir un determinado orden hidro-social” (Boelens, 2020).

El régimen del agua y su saneamiento

Siendo el derecho al agua y su saneamiento uno fundamental previsto por el artículo 4º de la CPEUM, es el artículo 27 constitucional el que establece que todas las aguas del territorio son propiedad de la nación. Sin embargo, la gestión del agua y su saneamiento recae en todas las autoridades municipales del país, quienes, de acuerdo con la Constitución, pueden celebrar convenios con otros gobiernos municipales y/o estatales para el cumplimiento de sus atribuciones en la materia (Art. 115, CPEUM).

Luego, a nivel nacional, las normas generales que se ocupan de los recursos hídricos son la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente -LGEEPA- (Diario Oficial de la Federación -DOF-, 28 de enero de 1988) y la Ley de Aguas Nacionales -LAN- (DOF, 1º de diciembre de 1992), que reconocen la necesidad de prevenir y controlar la contaminación del agua y proteger los recursos hídricos. La citada LAN establece la preservación y calidad de las aguas para lograr un desarrollo sustentable, definido por la fracción XXI de su artículo 3 como:

“...el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras.”

Proviene de la misma LAN en su artículo 3 fracción VI, la definición de las aguas residuales: “Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas”.

Luego el artículo 7 del citado ordenamiento, declara “de utilidad pública” la gestión integrada de los recursos hídricos, la protección y restauración de cuencas hidrológicas, el restablecimiento del equilibrio ecológico de las aguas nacionales y de los ecosistemas, y:

“El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso

de dichas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales”.

En este marco, es facultad y obligación de la Secretaría del Medio Ambiente (SEMARNAT) según el artículo 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF), lo referente a la prevención y el control de la contaminación del agua por medio de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), que es un organismo desconcentrado de dicha Secretaría. Así, la Conagua tiene la atribución de proponer las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia hídrica, mientras que la Secretaría de Salud (SSA) lo hace en el tratamiento del agua para consumo humano en términos de salud pública, fijando los criterios sanitarios para las condiciones particulares de descarga, el tratamiento y uso de aguas residuales. Es así que la finalidad última de garantizar a toda persona el derecho fundamental a un medio ambiente sano y al saneamiento del agua está de alguna manera “fragmentado”, puesto que aparece sectorizado entre las secretarías del medio ambiente y de salud (Zamudio, 2020 p.34-35).

Por su parte, el artículo 44 párrafo tercero de la LAN, ordena que: “Corresponde al municipio, al Distrito Federal y, en términos de Ley, al estado, así como a los organismos o empresas que presten el servicio de agua potable y alcantarillado, el tratamiento de las aguas residuales de uso público urbano”. También que: “Los municipios, los estados y, en su caso, el Distrito Federal, podrán convenir con los Organismos de Cuenca con el concurso de “la Comisión”, el establecimiento de sistemas regionales de tratamiento de las descargas de aguas residuales...” Luego el artículo 47 bis dispone que “la autoridad del agua” (se entiende la Conagua),

promoverá: “...las acciones de manejo, preservación, conservación, reúso y restauración de las aguas residuales...”. Mientras que el 84 Bis dispone que La Comisión deberá: “Proporcionar información sobre efectos adversos de la contaminación, así como la necesidad y ventajas de tratar y reusar las aguas residuales;” (Artículo 84 Bis Fracción IV LAN). Y autorizar el vertido de aguas residuales al mar (Art. 86, Fracción VI). El artículo 88 de la LAN ordena que: “El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes”. Obien el 91 BIS: “Los municipios, el Distrito Federal y en su caso, los estados, deberán tratar sus aguas residuales, antes de descargarlas en un cuerpo receptor, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas o a las condiciones particulares de descarga que les determine la Autoridad del Agua”. Luego está el artículo 94 de la citada LAN, que dispone que cuando la suspensión o cese de operación de una planta de tratamiento de aguas residuales pueda ocasionar graves perjuicios a la salud, a la seguridad de la población o graves daños a ecosistemas vitales, la Autoridad del Agua por sí o a solicitud de autoridad distinta, en función de sus respectivas competencias, ordenará la suspensión de las actividades que originen la descarga...”.

Por su parte, la Ley General de Salud (DOF, 7 de febrero de 1984) es reglamentaria del Artículo 4º constitucional en lo tocante a este derecho fundamental. Así, las NOM que emite la SSA se refieren a las condiciones del agua para uso y consumo humano. Al respecto, la citada “fragmentación” de las NOM y su dispersión por sectores, dificulta el manejo sustentable de los recursos hídricos e imposibilita en la práctica el principio de

sustentabilidad del agua en la política hídrica nacional, de modo que se requiere una efectiva coordinación entre SEMARNAT-Conagua-SSA para reforzar la regulación técnica en la gestión de la calidad del agua, en este caso, de las aguas residuales (Zamudio, 2020, p.34).

En Baja California, su Constitución estatal (Periódico Oficial del Estado No. 23, 16 de agosto de 1953) reconoce en su artículo 7 los derechos humanos amparados por la CPEUM, mientras que el “Apartado A. De la promoción, respeto, protección y garantía de los Derechos Humanos”, señala en su párrafo octavo: “El acceso al agua para consumo personal y doméstico es un derecho que tiene toda persona. La Ley garantizará su distribución y saneamiento; las autoridades en la materia tienen la obligación de respetar, proteger y cumplir con la prestación de este servicio en los términos de la Ley.” No señala sin embargo qué ley. Luego, la misma Constitución local refrenda a la CPEUM en su artículo 82. B Fracción I: “Es función de los Ayuntamientos prestar el servicio público de Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales...”.

Por su parte, la ley que Reglamenta el Servicio de Agua Potable en el Estado (Periódico Oficial del Estado No. 4, Número Especial, 19 de enero de 2017)), atribuye expresamente a la dependencia denominada: “Secretaría para el Manejo, Saneamiento y Protección del Agua”, en coordinación con los organismos encargados del servicio (se entiende que es la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana -CESPT- en los casos de Tijuana y Rosarito); las responsabilidades de vigilar el cumplimiento de las NOM mexicanas en lo referente a descargas de aguas

residuales (NOM-001-SEMARNAT-2021, que actualiza la NOM-001-SEMARNAT-1996), así como establecer criterios técnicos, reglas, vigilancia, monitoreo, inspección y revisión en la materia (fracciones I a IX, artículo 109). Por su parte, el artículo 110 de la misma ley establece que corresponde a los organismos encargados del servicio (otra vez la CESPT, en los casos citados), realizar el tratamiento de aguas residuales, que debe cumplir con las NOM mexicanas y con las normas ambientales correspondientes.

Aguas transfronterizas

Sabemos que gran parte de las aguas disponibles en la frontera noroeste de México y en particular en Baja California, son aguas transfronterizas (Red del Agua, 2019). En el caso de las aguas transfronterizas entre México y EUA, existe un Tratado de Aguas Internacionales entre México y Estados Unidos) suscrito el 3 de febrero de 1944. En el Artículo 3 del citado tratado, ambos gobiernos asumen expresamente el compromiso de dar atención preferente a la solución de los problemas de saneamiento del agua. Posteriormente, en el marco institucional de la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos (CILA) (International Board Water Comision -IBWC-) cuyo mandato expreso consiste en: “la vigilancia y aplicación de los Tratados y convenciones sobre límites y aguas” (CILA, 2023), al que se han ido sumando “Actas” referidas a temas concretos.

Para el caso de las aguas residuales de la cuenca Tijuana-San Diego, existen numerosas “actas” al respecto, entendemos que en reconocimiento expreso de los problemas medioambientales por aguas residuales que contaminan la región. Tal es el caso de

la 270 de 1985, la 283 de 1990, la 296 y la 298, ambas de 1997, la 311 de 2004 y la 320 de 2015. La más reciente es la 328, intitulada: “Proyectos de Infraestructura de Saneamiento en Tijuana, Baja California - San Diego, California, para Implementación Inmediata y para Desarrollo Futuro”, y la “Declaración de Intención para la Implementación de los Proyectos de Saneamiento en la Región Tijuana-San Diego, signada por la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos”. El Acta entró en vigor en agosto de 2022, y en ella ambos países acordaron la construcción de 16-17 proyectos de saneamiento en Tijuana y San Diego con un costo aproximado de 474 millones de dólares en un periodo de cinco años. Dichos proyectos incluyen entre otros: duplicar la capacidad de la Planta Internacional de Tratamiento de Aguas Residuales (PITAR) en San Diego, la rehabilitación y readecuación de la planta de tratamiento en San Antonio de los Buenos (Punta Bandera); así como la rehabilitación de líneas de alcantarillado y plantas de bombeo en Tijuana (CILA, 2023).

Contaminación por aguas residuales

El creciente interés por los asuntos medioambientales en la región noroeste de México, específicamente en la región fronteriza, proviene del evidente deterioro ambiental al que se ha visto sometida dicha región desde hace décadas (Alfie, 2002). Dicho deterioro se debe a la escasez de ciertos recursos naturales, en lugar destacado el agua, pero también y de manera crítica, a la relación directa entre el llamado “crecimiento económico” y la degradación ambiental, que son en gran medida, resultado de una

acción humana que privilegia un modelo económico depredador del medioambiente, cuya pretensión es maximizar ganancias en el corto plazo, revirtiendo sus externalidades y costos sobre los sistemas naturales y sociales (Alfie, 2002).

Así es como en la región fronteriza se presentan una serie de problemas ambientales (Esparza, 2022 p.57-73), entre los cuales podemos mencionar la contaminación auditiva o visual, la enorme cantidad de basura que se genera cotidianamente sin que se procese o recicle adecuadamente (Heras, 2020), o la contaminación del aire (Vázquez, 2012), todos asuntos vinculados con la salud pública y con los derechos fundamentales al medio ambiente sano y a la salud. Los mencionados ejemplos dan cuenta de los retos y recurrentes crisis que enfrenta la gestión medioambiental en la frontera noroeste de México, así como las dificultades técnicas y materiales para avanzar en la garantía de los derechos a la salud, al agua y su saneamiento que engloban el derecho a un medio ambiente sano de las personas (Álvarez, 2022, 73-87).

De igual manera, en el caso del agua y su saneamiento, influye en las llamadas “crisis ambientales” de los años recientes, una tendencia de “gestión” económica dominante que se basa en el citado paradigma extractivo, donde para lucrar, los diferentes actores sociales, propician el acaparamiento del agua, su extracción desde cada vez más lejos y más profundo en el subsuelo, permiten su contaminación y luego la desechan casi sin tratamiento ni reúso (Moctezuma, 2023 p.37). Todo ello ocurre en Baja California a un enorme costo económico, ambiental y humano.

El asunto del saneamiento de las aguas servidas, que pareciera ser una cosa ajena en el discurso público con respecto a su acceso y disfrute, reviste proporciones de problema no solo local

sino nacional si se atiende al enorme volumen de aguas residuales que se producen diariamente en el país, que se calcula en un millón de litros cada 4 segundos (Bigio, 2018). De ellas, los cálculos más optimistas rondan en el saneamiento de tan solo un 57%; con más del 50% de las plantas tratadoras (PTAR) con una calificación global de “mal a pésimo funcionamiento” (Iagua, 2018). Para el caso de Baja California, se estima que “se descarga un volumen de aguas residuales de 1,502 millones de m³/año (REPDa). De éste, se da tratamiento y reutiliza un volumen de solo 13.6 m³/año; con 495 descargas, de las cuales solo 151 tienen tratamiento” (Comisión Estatal de Agua de Baja California -CEABC-, s/f). Así, la propia información oficial disponible reconoce que existen al menos 47 descargas sin tratar que son vertidas a las zonas costeras: “lo cual representa una problemática para la población y el ecosistema” (CEABC, s/f). Pero el asunto se torna crítico debido a las múltiples causas de la situación actual, lo que se traduce en términos de percepción pública como una constante repetición de “crisis ambientales”, entendidas estas como “la imposibilidad de la naturaleza de reproducirse al mismo nivel con que la sociedad genera sus alteraciones. Los límites del crecimiento y del progreso frente a los límites naturales” (Reynosa, 2015).

La cuenca del Río Tijuana: breve recuento demográfico y urbano

Tijuana fue fundada oficialmente el 11 de julio de 1889. Unos treinta años después, el censo de 1920 informaba que contaba con poco más de mil habitantes. Sin embargo, ya para 1930 tenía más de 11 mil (Piñera, Espinoza y Morales, 2023). En 2023, Tijuana era ya el municipio más poblado de México, con casi dos millones de habitantes: 1,922,523; sin considerar la población flotante.

(INEGI, 2020). Así, solo entre 2010 y 2020, la tasa anual de crecimiento de población en Tijuana fue de 1.8% (INEGI, 2021). Este gran aumento de población en poco más de un siglo, ha sido impulsado por una constante migración, primero interna y en los últimos años también externa, situación que incide directamente en las causas de la contaminación ambiental y de una alta presión sobre los recursos naturales de la región transfronteriza. Así, el consiguiente crecimiento de la demanda de agua ha causado que los recursos hídricos regionales y locales sean en principio insuficientes para el abastecimiento de la ciudad, dado que más del 90% del agua que se consume en Tijuana proviene de la cuenca del Río Colorado, localizada aproximadamente a 120 kilómetros al este, lo que demanda grandes gastos energéticos y de mantenimiento para el bombeo de este recurso a través de un acueducto (Renovato, Wakida, García, et al. 2015).

Tijuana es la única región metropolitana situada en la costa del Pacífico mexicano, pero también la mayor ciudad de la frontera norte, cuya población, sumada con la de San Diego, llegaría aproximadamente a 3.3 millones de habitantes. Así, Tijuana, Playas de Rosarito y San Diego, forman una extensa zona metropolitana transfronteriza (dividida por un muro o valla metálica al menos desde 1994) con múltiples asimetrías de toda índole, tal como ocurre con el resto de la frontera entre México y EUA. Paradójicamente, dicha valla o muro no puede dividir la contaminación atmosférica, del suelo o del agua, cuyos efectos nocivos traspasan la frontera todos los días. Y aunque divididas por el citado muro o valla fronteriza, las comunidades costeras transfronterizas comparten recursos naturales y ecosistemas comunes, como también los crecientes problemas

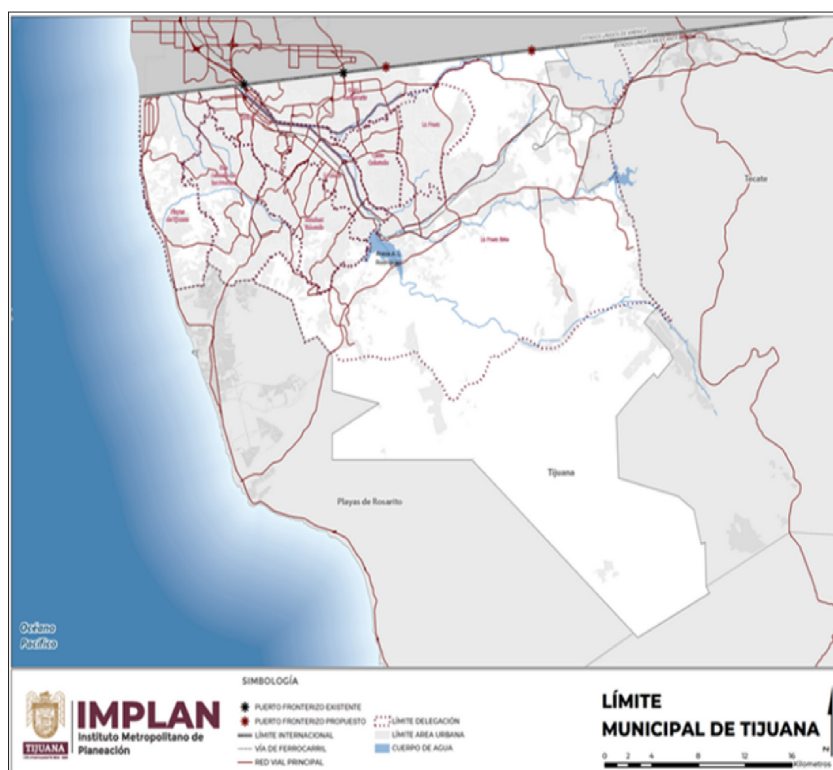
ambientales derivados del acelerado y desordenado crecimiento poblacional y urbano, que sin duda cuenta entre sus causas la existencia de una frontera cerrada al libre tránsito desde hace muchas décadas.

Tijuana está asentada en gran medida sobre la cuenca del Río Tijuana, así que el inadecuado o inexistente saneamiento de las aguas servidas ocurre dentro de un gran sistema de 4,400 kilómetros cuadrados que se extiende por ambos lados de la frontera internacional, con tres cuartas partes ubicadas en México y la cuarta parte en EUA. Así, el Río Tijuana baja por las montañas y “es cruzado” por la frontera internacional a 6.5 kilómetros de la costa, desembocando en el Océano Pacífico a través de un valle de 20 kilómetros cuadrados cerca de la ciudad de Imperial Beach, que da nombre a la playa que es continuación natural de Playas de Tijuana, en el lado mexicano de la frontera (Environmental Protection Agency -EPA-, 2018, p.40-43), donde el escurrimiento natural de la cuenca ocurre hacia la frontera norte y la traspasa. Luego, las corrientes marinas se encargan de diseminar los flujos de aguas contaminadas en el litoral (Sánchez, 1990 p. 61-91). De lo expuesto hasta ahora es dable observar que Baja California y en ella Tijuana, enfrentan retos ambientales importantes para su sostenibilidad, puesto que el crecimiento poblacional y urbano demandan por un lado cada vez mayores volúmenes de agua (limitada en su disponibilidad natural) y por otro, la consecuente generación de crecientes volúmenes de aguas residuales que se vierten al mar sin tratar, pero que deben ser tratadas según la normativa vigente y que bien podrían ser reutilizadas para aliviar la presión sobre las fuentes de agua y su contaminación (Navarro, Rivera y Sánchez, 2016).

Playas de Tijuana

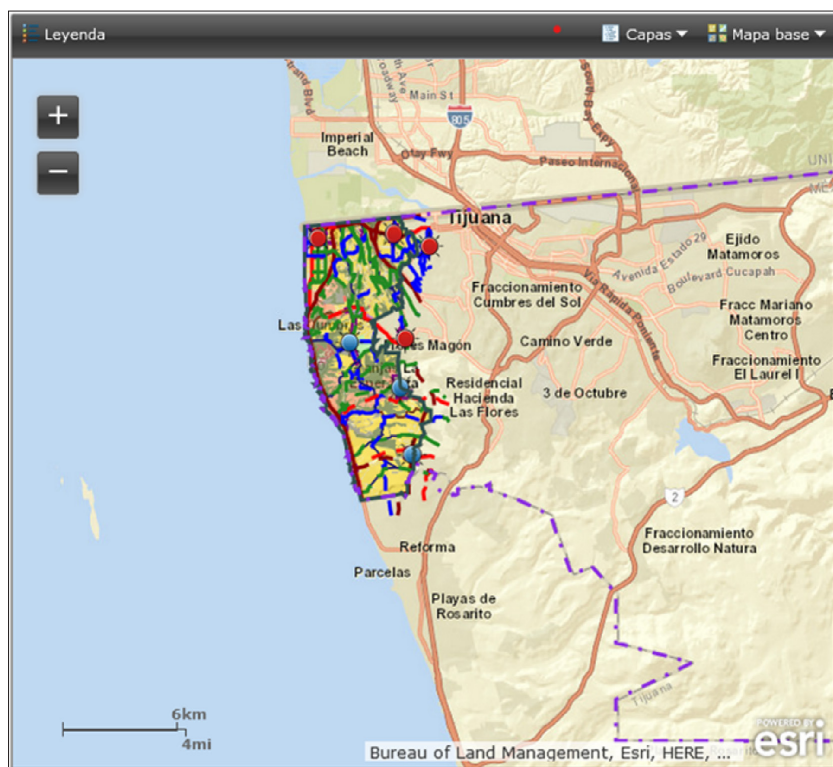
El municipio fronterizo de Tijuana conserva una franja litoral importante. Allí se enclava Playas de Tijuana, que es una delegación municipal creada en 1984, cuyo territorio ocupa la franja litoral más al norte y más al oeste de todo el territorio mexicano ($32^{\circ}31'21.78''$ N, $117^{\circ}6'44.74''$ W). Colinda al norte con la ciudad de Imperial Beach, California. Al noreste con la delegación municipal Centro (Tijuana), al sur con el municipio de Playas De Rosarito, al este con la delegación Municipal de San Antonio de los Buenos y al oeste con el Océano Pacífico.

Figura 1. Mapa de Tijuana. Fuente: IMPLAN, Tijuana. 2025.



Tiene una extensión territorial de 6,232.27 hectáreas, lo que equivale al 6.7% de la superficie total del municipio. Se calcula que en 2019 la población que habitaba en la delegación municipal ascendía a 176,884 personas, según el Instituto Municipal de Planeación del Ayuntamiento de Tijuana –IMPLAN–), siendo el 9.8% del total de la ciudad (Ayuntamiento de Tijuana, s/f, p.71). La Delegación se conforma por un total de 108 colonias, distribuidas en tres sectores: Playas de Tijuana, El Monumento y San Antonio del Mar. Así, conforma una de las delegaciones de mayor extensión del municipio y uno de los llamados “atractivos turísticos” de la ciudad.

Figura 2. Delegación Municipal de Playas de Tijuana



Fuente: IMPLAN, Tijuana, 2025

Al respecto, se calcula que Baja California recibió unos 30 millones de visitantes en 2023 según el Comité de Turismo y Convenciones (COTUCO), de los cuales hasta 13.8 millones visitaron Tijuana, es decir, unos 30 mil cada fin de semana según la misma fuente (Ayuntamiento de Tijuana, 2020). Al respecto, el citado IMPLAN consideraba que:

“...Playas de Tijuana es la zona con mayor potencial turístico del Centro de Población, debido a que es la parte inicial del Corredor Turístico Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada (Programa Regional COCOTREN) caracterizando a la zona el alto crecimiento del mercado inmobiliario dirigido hacia la vivienda turística” (Ayuntamiento de Tijuana, s/f).

Llama la atención que desde la visión expuesta y a pesar del potencial valor turístico que le atribuyen las autoridades, Playas de Tijuana sufre al menos desde 2011 y marcadamente desde 2015, una constante contaminación de las aguas marinas de su litoral (Fábregas, 2023). Y según recientes estudios, dicha contaminación está también presente en el aire y los suelos adyacentes (Stigler, Sant, Hohn, et al, 2024).

Injusticia hídrica y propuestas de mejora

Para el caso de Tijuana, algunos estudios han encontrado que las comunidades menos pudientes al sur y al este de la zona urbana tienen acceso limitado al agua. Pero aquellos que lo tienen, consumen menos agua que otros usuarios, pero gastan un mayor porcentaje de su ingreso para abastecerse de agua que no proviene directamente de la red, lo que se traduce en una clara inequidad social. Además, si se toma como base un cálculo

del 12% de rezago en la cobertura del servicio para las áreas marginadas de la zona urbana, nos podremos dar una idea de la numerosa población marginal con problemas por contaminación de descargas de aguas residuales en asentamientos no regulares de la periferia urbana, donde se calcula que un 21% de las aguas servidas se vierten al ambiente sin tratamiento alguno (Navarro, Rivera y Sánchez, 2016). Los mismos autores señalan que según sus estimaciones solo el 70.85% de las aguas servidas reciben tratamiento, y que el 63% de las que serían tratadas en las dos PTAR (San Antonio de los Buenos e Internacional), no cumplen con las normas de descarga (cálculo para el periodo 1996-2008) (Navarro, Rivera y Sánchez, 2016). Hasta donde sabemos, el daño ambiental producido por el constante vertido de aguas sin tratar o con un tratamiento inadecuado al mar en la costa norte de Baja California no está cuantificado en sus efectos para la salud del ecosistema. Tampoco están cuantificados los daños a la economía de la región binacional. Para el diagnóstico, se parte de que las causas de la creciente contaminación de las aguas marinas son básicamente dos, según la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA): el mal funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de San Antonio (SAB), conocida como Punta Bandera, y los problemas de saneamiento y drenaje urbano que acaban llevando desechos de todo tipo al Río Tijuana y de ahí al océano en el lado estadounidense de la frontera. Se ha informado en diversas ocasiones y eventos desde la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT), que la citada PTAR de SAB dejó de funcionar desde 2015, arrojando al mar un promedio de 1,100 litros por segundo de aguas sin tratar (Fábregas, 2023). Es dudoso entonces que a una situación cronificada como

la que se expone, se le pueda llamar “falla técnica”, porque el asunto produce un inobjetable y permanente daño ambiental que es aceptado y reconocido por las autoridades locales. Además, existen problemas que podríamos llamar “sistémicos” asociados al crecimiento acelerado y anárquico de la zona urbana de Tijuana: “Todo tipo de corruptelas que permitieron la construcción de desarrollos que escurren deshechos y basura por las colonias más pobres”, “Por el Cañón Los Laureles desciende uno de los afluentes del Río Tijuana, y hay que verlo para creer el tsunami de basura. Nosotros hemos recogido 91.000 kilos de llantas y plástico. Hay aguas negras que corren por ese río todo el año”; declaraba la ONG Wild Coast (Fábregas, 2023).

Así, la contaminación por aguas residuales y basura que escurren hasta el Océano Pacífico, es un tema de salud pública en torno al cual las autoridades (municipales, estatales y federales) han guardado silencio durante los pasados años, aunque un estudio binacional realizado por la CILA-IBWC (CILA, 2020), reveló el alto grado de contaminación del agua en el Río Tijuana (Calderón-Villarreal, Terry, Friedman, et al. 2022), principalmente por bacterias coliformes (heces fecales) en los cañones y drenes, como consecuencia de aguas residuales no tratadas, provenientes de “derrames sin control” del sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad (Ayuntamiento de Tijuana, 2019, p. 160-164). El estudio, publicado en 2020, realizó un muestreo en ocho puntos de la cuenca entre diciembre de 2018 a noviembre de 2019: El Río Tijuana, el Río Alamar, el Dren Puerta Blanca-Stewarts, el Dren Silva, el Cañón del Sol, el Cañón El Matadero-Smugglers Gulch, El Cañón de Los Laureles-Goat Canyon y el Cañón Los Sauces-Yogurt Canyon. Sus resultados son importantes:

“El alto contenido de bacterias como coliformes fecales, enterococos y E. Coli, detectados en todas las muestras del Río Tijuana y de los Cañones y Drenes, es de especial preocupación, considerando que eventualmente los escurrimientos llegan a impactar las aguas del Océano Pacífico. Los altos valores de Nitrógeno Amoniacal, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Grasas y Aceites, Fósforo, Nitratos, Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM) y Bacterias excedían la normatividad de México y Estados Unidos”. Los análisis también detectaron “niveles “preocupantes” de metales como Cobre, Níquel y Zinc tanto en el Río Tijuana como en los cañones y drenes, los cuales son usados en las industrias metalúrgicas. También se identificó Bis (2-etil hexil) Ftalato, conocido como DEHP, químico usado en la producción de plásticos y polímeros sintéticos como el nylon, el poliestireno y el policloruro de vinilo (PVC), cuya presencia puede deberse a la lixiviación química de los plásticos depositados en los cauces analizados” (Rivera, 2020), (IBWC, 2020), (Aragón, 2023a).

Tocante a la salud pública, las altas concentraciones de enterococos en las aguas pueden causar enfermedades en la piel, en los ojos, en los oídos y en las vías respiratorias. Incluso respirar cerca de la orilla del mar puede ser nocivo, porque las aguas costeras contaminadas por aguas residuales se transfieren a la atmósfera en aerosoles marinos formados por “olas rompientes y burbujas estallantes”, según un estudio que fue hecho en Imperial Beach durante la temporada de invierno 2022-23 (Fábregas, 2023), (Monroe, 2023).

Sabemos ahora también que el tema de la contaminación del litoral no es privativo de Playas de Tijuana y de Playas de Rosarito,

puesto que algunas otras playas en el municipio de Ensenada, unos 100 kilómetros al sur de la frontera, presentan problemas análogos (De Basabe, 2022), (García, J., 2023) donde al menos Playa Hermosa, entre otras, ha estado cerrada precautoriamente al público por 14 meses en tiempos recientes debido a derrames de aguas residuales sin tratar bajo la responsabilidad de la Comisión de Servicios Públicos de Ensenada (CESPE). Así, dicha playa fue cerrada precautoriamente por las autoridades municipales entre el 15 de julio de 2021 y el 12 de agosto de 2022 debido al derrame de aguas residuales, superando niveles de 24 mil enterococos por cada 100 mililitros de agua (Flores, 2023). La información expuesta es consistente con datos provenientes del monitoreo costero de la contaminación en los pasados años hecho por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) del gobierno federal:

Durante el periodo prevacacional verano 2023, los análisis de laboratorio realizados en 2,104 muestras de agua de 289 playas de mayor afluencia pública de los principales destinos turísticos del país, arrojaron como resultado que 275 playas son aptas para uso recreativo, mientras que las siguientes playas se consideran como NO APTAS para uso recreativo, debido a que rebasaron los criterios de calidad establecidos como rango de protección a la población usuaria: Baja California: playas de Rosarito y Rosarito I, así como la playa de Tijuana (COFEPRIS, 2023).

Los permanentes derrames y escurrimientos transfronterizos han provocado protestas en el vecino Condado de San Diego, donde las playas cercanas a la frontera internacional sufren de una contaminación que se aprecia a simple vista, pero que también se puede oler cotidianamente. De lo expuesto es

posible destacar que la contaminación del litoral y de las playas de la región rebasa el límite territorial de Tijuana y Playas de Rosarito por el sur (Ensenada) y por el norte (Imperial Beach); lo que constituye un verdadero problema multidimensional de carácter binacional que afecta la salud pública, el medio ambiente y la economía de toda la franja costera, incluyendo a las comunidades costeras de Imperial Beach, Chula Vista y Coronado en San Diego (Dibble, 2018), (Murga, 2023); aunque es aún insuficiente la información disponible para entender más sobre las repercusiones que el agua del océano contaminada tiene en la salud de todos los seres vivos en la región.

Es claro entonces que las desequilibradas cargas ambientales que definen la noción de injusticia ambiental e hídrica no están repartidas equitativamente en este caso, si atendemos a que la orografía y la hidrografía de la región determinan que los escurrimientos de los cañones y laderas de las montañas fluyan de modo inevitable hacia la cuenca del Río Tijuana, se introduzcan en territorio norteamericano y de ahí al mar, donde son los vecinos y habitantes de las zonas costeras en ambos lados de la frontera los que más sufren los daños provocados por la contaminación y los problemas ambientales persistentes más allá de las zonas directamente más afectadas por la contaminación costera.

Perspectivas de prevención y solución

El modelo económico extractivo imperante, la constante migración y presión sobre los recursos naturales de la región, la inadecuada gestión de los recursos hídricos por parte de las autoridades federales, estatales y municipales, así como la constante

intervención de intereses privados de toda clase, han generado inercias y condiciones ambientales adversas, difíciles de revertir en el corto plazo ante la escasa o inexistente inversión pública en la construcción y mantenimiento de infraestructuras que hagan sostenible el acelerado crecimiento urbano de Tijuana y Playas de Rosarito. Tampoco abona en la solución de estos asuntos de interés binacional, la falta de publicidad y transparencia en la actuación de la CILA, la Conagua, los Consejos de Cuenca y los organismos normativos y operadores de Baja California, así como la falta endémica de interés y participación ciudadana en los asuntos del agua y su saneamiento (García, 2018), (Aragón, 2023b).

La constante contaminación del litoral pacífico de Baja California con millones de litros de aguas residuales (Sánchez, 1990), muchas de ellas sin tratar y provenientes de todo tipo de fuentes domésticas e industriales en Tijuana y Playas de Rosarito (Ayuntamiento de Tijuana, 2019 p.162), pero también en Ensenada (De Basabe, 2022), puede ser causas, de no ser atendidas, de crecientes y múltiples conflictos socioambientales por sus serias implicaciones para la salud pública y el medioambiente. Por ello merecen la máxima e inmediata atención de las autoridades y sociedad civil en ambos lados de la frontera, que se traduzca en una efectiva cooperación internacional al desarrollo y en inversiones en infraestructuras críticas.

Por lo demás, es claro que los gobiernos locales y el federal, así como los diversos sectores sociales del país vecino no pueden limitarse a exigir soluciones o a reclamar que el gobierno de Baja California, los gobiernos municipales de Tijuana y Rosarito o el gobierno de México resuelvan por sí mismos las crisis y los conflictos socioambientales derivados de la contaminación costera

transfronteriza, dada la evidente asimetría entre un país y otro, pero también porque una frontera común abierta a las mercancías pero cerrada a las personas, introduce una intensa y creciente presión sobre los recursos naturales de la región transfronteriza. Se requiere entonces de una cooperación internacional al desarrollo amplia, integral, que no sea reactiva ante las llamadas “crisis ambientales”, sino sostenida y proporcional al reto que enfrenta la región en materia de agua y saneamiento de un modo transversal e interdisciplinar, para avanzar hacia soluciones integrales para toda la Cuenca del Río Tijuana en ambos lados de la frontera, donde es claro que los gobiernos locales y nacionales involucrados no deberían limitar sus actuaciones a sus propias jurisdicciones, sino hacer compromisos firmes para administrar más como un sistema de cuencas hidrográficas binacionales y no como un problema exclusivo de México. En dicho contexto, en noviembre de 2023, el presidente de la República anunció en gira por Baja California que “el gobierno federal construirá una planta tratadora de aguas negras en Tijuana que sustituirá a la de San Antonio de los Buenos”. También habrá presupuesto, anunció, para “reorganizar parte del sistema de alcantarillado y evitar que el agua negra corra por los cañones y desemboque en el río Tijuana”, con una inversión de 530 millones de pesos antes de terminar 2024 (Cuellar, 2023). Sin duda una noticia bienvenida en la región, aunque contrasta marcadamente con el monto anunciado, por ejemplo, para una obra vial en Tijuana (12 mil millones de pesos). (San Diego Union Tribune, 2023). También se requiere de otras medidas, como la apertura al escrutinio ciudadano de la CILA, la Conagua, y claro, la CESPT y la CESPE, como sostiene el investigador A. Cortez, citado por

Aragón, (Aragón 2023b), las que las autoridades en ambos lados de la frontera deberán tomar en el futuro inmediato para reducir en el corto plazo la contaminación por aguas residuales sin tratar del litoral costero y procurar efectivamente los derechos fundamentales de la población al agua y su saneamiento.

Conclusiones y propuestas

Los derechos fundamentales al agua y su saneamiento y sus correlativos son interdependientes y están reconocidos por una serie de acuerdos y convenciones internacionales que deben constituir los principios orientadores de la política ambiental de las autoridades públicas en México y en Estados Unidos, porque son vinculantes. Estos derechos fundamentales no son potestativos para el Estado mexicano en todos sus niveles de actuación pública porque así lo reconoce la CPEUM, de manera que todas las autoridades públicas, sin excepción, como también los organismos operadores del agua o los diversos agentes privados, deben respetarlos y hacerlos cumplir. El derecho fundamental al agua potable y a su saneamiento deben quedar fuera del uso mercantil y del mercado por razones claras de orden público e interés social, que en el caso de la frontera noroeste se vuelve también de interés y de seguridad nacional ante la creciente magnitud de las diversas crisis ambientales transfronterizas.

En un contexto de estrés hídrico y escasez, el ciclo natural del agua es obstruido y se rompe por el desmesurado crecimiento poblacional y urbano. La falta de infraestructura para el saneamiento adecuado y reúso de las aguas residuales provocan no solo desastres e inundaciones periódicos que probablemente se verán agravados en el futuro (Lara, 2023), sino también una contaminación con

potenciales y perniciosos efectos para la salud de las comunidades costeras en ambos lados de la frontera. El crecimiento desordenado y explosivo de la zona metropolitana adyacente a la costa en Baja California, ha aumentado notablemente el nivel de contaminación por aguas residuales sin tratar en el litoral durante las últimas décadas. La contaminación constante por aguas residuales sin tratar, que ya dura muchos años sin atención adecuada, según se ha podido documentar en el presente trabajo, pone en riesgo el medio ambiente sano, la salud y el derecho al agua y su saneamiento de cientos de miles de habitantes y visitantes de la zona costera fronteriza de Baja California.

Las aguas sin tratamiento que escurren desde la zonas urbanas o semi urbanas de los territorios municipales de Tijuana, Playas Rosarito y Ensenada, no provienen solo de desechos domésticos y heces fecales, sino que además contienen todo tipo de contaminantes metálicos, químicos e industriales, lo que agrava el problema del saneamiento adecuado o siquiera mínimo de los grandes volúmenes de aguas residuales que se producen sobre todo en las zona metropolitana que conforman Tijuana y Playas de Rosarito.

El déficit crónico de una normativa actualizada, congruente con las obligaciones internacionales del estado mexicano, que sea coordinada y no fragmentaria entre los diferentes órdenes de gobierno, no abona a la vigencia de un estado de derecho que falla en todos los órdenes, especialmente en el ambiental, y que afecta directamente las garantías del cumplimiento de los derechos humanos fundamentales y agrava las condiciones estructurales de injusticia ambiental y del agua en perjuicio de numerosas poblaciones y comunidades costeras en ambos lados de la

frontera. Para futuras investigaciones quedará explorar asuntos como la normativa sobre la calidad de las aguas que se logra trata antes de ser vertidas al mar para determinar que tanto se ajustan a los estándares de las normas vigentes.

Las autoridades del agua federales, estatales y municipales tienen que cambiar sus usos y costumbres institucionales en todos los niveles, buscando transparentar su actuación y democratizarla, integrando en la toma de decisiones a la sociedad civil de ambos lados de la frontera, poniendo los derechos de las personas y de los seres vivos y la protección medioambiental en el centro de su actuación pública.

Reconocimiento institucional

El presente trabajo es parte de un proyecto de investigación sobre conflictos socioambientales, derechos fundamentales y justicia ambiental e hídrica en el noroeste de México auspiciado por el Programa de Estancias Posdoctorales por México del Conahcyt en el Colegio de la Frontera Norte (CPI) en Tijuana, Baja California. El autor reconoce y agradece las facilidades otorgadas por ambas instituciones del Estado mexicano, lo mismo que a todas las personas que lo han hecho posible. Investigación realizada en y desde los territorios ancestrales no reconocidos del pueblo yumano Kmiai (Kumiai).

Referencias

- Alfie, M. (2002) El medio ambiente en la frontera México-Estados Unidos: ¿Las ONG ambientalistas, nuevos actores sociales? *Estudios fronterizos*, 3 (5), 43-75. Recuperado en 13 de diciembre de 2023, de <http://www.>

scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-69612002000100002&lng=es&tlng=es.

Álvarez, M. (2022) El agua en Baja California como derecho, bien público y la gestión. En: Rosas F. Roxana (coord.) *Diez años de la reforma constitucional del 10 de junio de 2011: los derechos humanos en México, perspectivas desde la frontera norte*. UNAM-IIIJ. México. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/14/6891/18.pdf>

Aragón, J. (2023a) mayo 15. Río Tijuana con heces; presa El Carrizo a la deriva. *Semanario ZETA*. <https://zetatijuana.com/2023/05/rio-tijuana-con-heces-presa-el-carrizo-a-la-deriva/>

Aragón, J. (2023b) noviembre 7. Conagua y CILA, entidades muy opacas; necesario involucrar a sociedad en temas de agua. *Semanario ZETA*. <https://zetatijuana.com/2023/11/Conagua-y-cila-entidades-muy-opacas-necesario-involucrar-a-sociedad-en-temas-de-agua/>

Ayuntamiento de Tijuana (2019) Informe Técnico Final. Versión Abreviada del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana B.C. Periódico Oficial del Estado de Baja California. 11 de octubre de 2019. <https://implan.tijuana.gob.mx/pdf/atlas/POELTijuana-Periodico-44-CXXVI-20191011-SECCION%20I.pdf>

Ayuntamiento de Tijuana (2020). Tijuana en números. <https://www.tijuana.gob.mx/webpanel/UMAIHipervinculos/Archivo/Hipervinculos/24-2020423223741689-12020130.pdf>

Ayuntamiento de Tijuana (s/f). Programa Parcial de Crecimiento de Playas de Tijuana 2008-2030. (PPC PT 2008-2030). IMPLAN. <https://implan.tijuana.gob.mx/pdf/atlas/PROGRAMA%20PARCIAL%20DE%20>

[CRECIMIENTO%20DE%20PLAYAS%20DE%20TIJUANA.pdf](#)

- Batthyány, K. (2023) 7 de junio. El cambio climático afecta de manera desproporcionada a las comunidades más pobres. Infoclasco, <https://www.clasco.org/el-cambio-climatico-afecta-de-manera-desproporcionada-a-las-comunidades-mas-pobres/>
- Bigio, J. (2018). Marzo 22. México produce un millón de litros de aguas residuales cada cuatro segundos. *El País*, https://elpais.com/internacional/2018/03/21/mexico/1521659492_767138.html
- Boelens, R. (2020) Water Justice: Blatant grabbing practices, subtle recognition politics and the struggles for fair water worlds, en: Brendan Coolsaet (Ed) (2020) *Environmental Justice Key Issues*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429029585-18>, <https://edepot.wur.nl/542607>.
- Bullard, R. (1993). *Confronting Environmental Racism. Voices from the Grass-roots*. Boston: South End Press
- Calderón-Villarreal, A., Terry, B., Friedman, J., González-Olachea, S. A., Chavez, A., Díaz López, M., Pacheco Bufanda, L., Martinez, C., Medina Ponce, S. E., Cazares-Adame, R., Rochin Bochm, P. F., Kayser, G., Strathdee, S. A., Muñoz Meléndez, G., Holmes, S. M., Bojorquez, I., Los Huertos, M., & Bourgois, P. (2022). Deported, homeless, and into the canal: Environmental structural violence in the binational Tijuana River. *Social Science & Medicine*, 305, 115044. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2022.115044>
- Carbonell, M. (2004) *Los Derechos Fundamentales en México*, CNDH-UNAM, <http://ru.juridicas.unam.mx/xmlui/handle/123456789/10341>

- CILA. (2023). 7 de agosto. México y Estados Unidos refrendan su compromiso en la implementación del Programa Integral Saneamiento de Tijuana, B.C. – San Diego, CA. SRE. Comunicado. <https://cila.sre.gob.mx/cilanorte/index.php/prensa/184-prensa151>
- COFEPRIS (2023). 275 playas mexicanas son aptas para uso recreativo. Comunicado de prensa 83 /2023. <https://www.gob.mx/cofepris/articulos/275-playas-mexicanas-son-aptas-para-uso-recreativo?idiom=es>
- Comisión Estatal del Agua de Baja California (CEABC), (s/f) <http://www.cea.gob.mx/phebc/maqueta/index.html>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación 5 de febrero de 1917. Últimas reformas publicadas DOF 30-09-2024. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California. https://www.congresobc.gob.mx/Documentos/ProcesoParlamentario/Leyes/TOMO_I/20210212_CONSTBC.PDF
- Cuellar, M. (2023) 15 de noviembre. Construirá Sedena planta de aguas residuales en Tijuana. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/noticia/2023/11/10/estados/construira-sedena-planta-de-aguas-residuales-en-tijuana-7963>
- De Basabe, R. (2022). Gestión de las aguas residuales industriales: Ensenada, Baja California, México. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Norte-CICESE. <https://posgrado.colef.mx/wp-content/uploads/2022/10/TESIS-De-Basabe-Ibarra-Ritter-de-Jes%C3%BAs-MAIA.pdf>
- De la Rosa, S. (2020) June 1st. Challenges and opportunities for water justice: 2020 and beyond. <https://www.global->

waterforum.org/2020/06/01/challenges-and-opportunities-for-water-justice-2020-and-beyond/

Dibble, S. (2018) marzo 27. Los derrames de aguas residuales de Tijuana han sido un problema ambiental durante décadas, ¿cuál es la solución? *San Diego Union-Tribune en español*. <https://www.sandiegouniontribune.com/en-espanol/sdhoy-los-derrames-de-aguas-residuales-de-tijuana-han-sido-un-problema-ambiental-durante-decadas-cual-es-l-20180326-story.html>

EEA (2018) Unequal exposure and unequal impacts: social vulnerability to air pollution, noise and extreme temperatures in Europe. EEA Report. No. 22/2018. <https://www.eea.europa.eu/publications/unequal-exposure-and-unequal-impacts/>

EPA (2018). Calidad Ambiental y Seguridad Fronteriza: una retrospectiva de 10 años. Decimoctavo informe de la Junta Ambiental del buen vecino para el Presidente y el Congreso de los Estados Unidos. <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/PI00UE9Z.PDF?Dockkey=PI00UE9Z.PDF>

Esparza, G. (2022). “El derecho a un medio ambiente sano ante problemas ambientales binacionales en la región fronteriza Tijuana-San Diego”. En Rosas F. Roxana (coord.) *Diez años de la reforma constitucional del 10 de junio de 2011: los derechos humanos en México, perspectivas desde la frontera norte*. UNAM-IIIJ. México. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/14/6891/18.pdf>

Fábregas, A. (2023) agosto 19. Vivir frente al océano y no poder tocarlo: Más de media década de playas contaminadas en Tijuana. *El País América*. <https://elpais.com/america-futura/2023-08-19/vivir-frente-al-oceano-y-no-po->

[der-tocarlo-mas-de-media-decada-de-playas-contaminadas-en-tijuana.html](#)

Ferrajoli, L. (2001) Los fundamentos de los derechos fundamentales, en: de Cabo, A. y Pisarello G. (Eds.) *Los fundamentos de los derechos fundamentales*, Trotta, Madrid.

Flores, A. (2023) mayo 22. Por CESPE, playas contaminadas por 14 meses. *Semanario ZETA*. <https://zetatijuana.com/2023/05/por-cespe-playas-contaminadas-por-14-meses/>

García, J. (2018) Autogestión: La visión que falta en la gestión del agua en Baja California. *Frontera norte*, 30 (59), 185-192. <https://doi.org/10.17428/rfn.v30i59.888>

García, J. (2023) diciembre 5. “Investigadora advierte consecuencias de contaminación en las playas de Ensenada”. (2023, diciembre 5). Noticias de Tijuana | EL IMPARCIAL. <https://www.elimparcial.com/tijuana/ensenada/Investigadora-advierte-consecuencias-de-contaminacion-en-las-playas-de-Ensenada-20231205-0016.html>

Gudynas, E. (2021) Justicia hídrica: explorando las variedades de justicia y los derechos de la naturaleza. En: *Justicia hídrica: una mirada desde América Latina*. Alicia Guzmán León, (ed.) Centro Bartolomé de las Casas, Cusco. <https://gudynas.com/>

Heras, A. (2020) 21 de diciembre. “En crisis el reciclaje de basura en Tijuana; sobrecosto de 350 mdp”. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/notas/2020/12/29/estados/reciclaje-de-basura-no-llega-en-tijuana-sobrecosto-de-350-mdp/>

Human Rights Watch HRW (2023) Informe México. <https://www.hrw.org/es/world-report/2023/country-chapters/mexico>

- Hurtado, J. (2019) Una aproximación al concepto de justicia hídrica en Colombia: algunas experiencias que buscan garantizar la protección y uso adecuado del agua (pp. 75-106), en: María del Pilar García Pachón (Editora), *Derecho de aguas, tomo VIII*, Universidad del Externado, Colombia. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1k03qc6>
- Iagua, (2018) 13 de agosto. En México, solo el 57% de las aguas residuales son tratadas correctamente. <https://www.iagua.es/noticias/unam/investigadores-unam-senalan-necesidad-tratar-aguas-residuales-mexico>
- IBWC, (2020). October 27. Binational Water Quality Study of the Tijuana River and Adjacent Canyons and Drains. Minute 320 Binational Core Group., 2020 https://www.ibwc.gov/wp-content/uploads/2023/08/Minute_320_TJ_Study_Final_Eng.pdf
- INEGI, (2020). Censo de población y vivienda 2020, disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>.
- INEGI, (2021) Comunicado de Prensa Núm. 30/21. 26 de enero de 2021. Mexicali B.C. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodem/ResultadoCenso2020_BC.pdf
- La Jornada, (2016) miércoles 10 de febrero. Hay en México 420 conflictos socioambientales: investigador. <https://www.jornada.com.mx/2016/02/10/sociedad/038n1soc>
- Lara, F. (2023) 17 de noviembre. Aproximaciones a la justicia ambiental y a la Resiliencia urbana a las inundaciones en la frontera México-Estados Unidos. Seminario interno. El Colegio de la Frontera Norte. Unidad Nogales. <https://www.youtube.com/watch?v=TOiHSavOyo8>

Ley de Aguas Nacionales. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf>

Ley de las Comisiones Estatales de Servicios Públicos del Estado de Baja California. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Baja%20California/wol9546.pdf>

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf>

Ley General de Salud. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf>

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf>

Ley que reglamenta el servicio de agua potable en el estado de Baja California. <https://www.congresobc.gob.mx/Documentos/ProcesoParlamentario/Leyes/TOMO VII/20200512 LEYREGAGUAPOTABLE.PDF>

Martínez-Alier J. (2023) *Land, Water, Air and Freedom*. Edward Elgar Publishing, London (Recuperado 23 de febrero de 2024, de <https://www.e-elgar.com/shop/gbp/land-water-air-and-freedom-9781035312764.html>)

Moctezuma, P. (2023) *El agua en nuestras manos*. Conahcyt-Fondo de Cultura Económica. México. [https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/publicaciones_conacyt/libros/el_agua_en_nuestras_manos_web .pdf](https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/publicaciones_conacyt/libros/el_agua_en_nuestras_manos_web.pdf)

Monroe, R. (2023) Marzo 2. “Coastal Water Pollution Transfers to the Air in Sea Spray Aerosol and Reaches People on Land” | *Scripps Institution of Oceanography*. <https://scripps.ucsd.edu/news/coastal-water-pollution-transfers-air-sea-spray-aerosol-and-reaches-people-land>

- Murga, T. (2023) julio 3. “¿Qué se ha perdido con el cierre de las playas del sur del condado? Una forma de vida”. *San Diego Union-Tribune en español*. <https://www.sandiegouniontribune.com/en-espanol/noticias/ut-espanol/articulo/2023-07-03/que-se-ha-perdido-con-el-cierre-de-las-playas-del-sur-del-condado-una-forma-de-vida>
- Navarro, T. (2023). (Octubre 14). “Mis padres pudieron bañarse en el río Tijuana. Todo eso cambió en la década de los setenta”. *San Diego Union-Tribune en español*. <https://www.sandiegouniontribune.com/en-espanol/noticias/columnistas/articulo/2023-10-14/opinion-tijuana-rio-pete-wilson-drenaje-historia-1970s-contaminacion>
- Navarro-Ch. K., Rivera P., y Sánchez R. (2016) “Análisis del manejo de agua en la ciudad de Tijuana, Baja California: Factores críticos y retos” | *Estudios Fronterizos*. Vol. 17 no 33. <https://ref.uabc.mx/ojs/index.php/ref/article/view/561>
- ONU (2022) El derecho humano a un medio ambiente limpio, saludable y sostenible (Asamblea General, A/76/L.75. 26 de julio de 2022). <https://digitallibrary.un.org/record/3982508?ln-es#record-files-collapse-header>
- ONU, A/RES/64/292). Resolución aprobada por la Asamblea General el 28 de julio de 2010 [sin remisión previa a una Comisión Principal (A/64/L.63/Rev.1 y Add.1)] 64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento. <https://www.ohchr.org/es/topic/water-and-sanitation>
- ONU. (2002). <https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Publications/FactSheet35sp.pdf>
- ONU. (2015) 16 de octubre. México: Una ola de continuas violaciones de derechos humanos. Oficina del Alto Comisionado, México. <https://hchr.org.mx/histo->

[rias-destacadas/mexico-una-ola-de-continuas-violaciones-de-derechos-humanos-2/](#)

Piñera, D., Espinoza, P., & Morales, E. (2023) El poblamiento de Tijuana durante los años 20. Una aproximación desde fuentes censales y eclesiásticas. *Frontera norte*, 35, e2317. Epub 26 de junio de 2023. <https://doi.org/10.33679/rfn.vlii.2317>

PNUD. (s/f). Objetivos del Desarrollo Sostenible. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

Red del Agua (2019) 25 noviembre. Aguas transfronterizas. Recuperado de https://youtu.be/DIE-7qySLE0?si=LXwg9IHcp_Ws83oQ

Renovato T., Y. A.; Wakida, Fernando T.; García, E.; Pastrana, M. (2015). Evaluación del impacto de la canalización del arroyo Alamar en la calidad de agua de su acuífero subyacente, *Ingeniería*, vol. 19, núm. 1, 2015, pp. 13-23 Universidad Autónoma de Yucatán.

Reynosa N. E. (2015) *Crisis ambiental global, causas, consecuencias y soluciones prácticas*. Múnich, GRIN Verlag GmbH <https://www.aacademica.org/ern/16.pdf>

Rivera, S. (2020) 2 de octubre. Report shows high levels of chemicals, metals and oils in Tijuana River Valley. Border Report. <https://www.borderreport.com/regions/california/report-shows-high-levels-of-chemicals-metals-and-oils-in-tijuana-river-valley/>

Rojas A. (2021) Equidad y Justicia Hídricas. *Perspectivas IMTA* No. 12. DOI: 10.24850/b-imta-perspectivas-2021-1. <https://www.imta.gob.mx/gobmx/DOI/perspectivas/2021/b-imta-perspectivas-2021-12.pdf>

- Salgado J. (2022). ¿De qué hablamos cuando nos referimos a justicia hídrica? *Perspectivas IMTA*. No. 31 2022. DOI: 10.24850/b-imta-perspectivas-2022-31. <https://www.imta.gob.mx/gobmx/DOI/perspectivas/2022/b-imta-perspectivas-2022-31.pdf>
- San Diego Union Tribune (2024) Informe de SDSU califica la contaminación del río Tijuana como “una crisis de salud pública”. *San Diego Union-Tribune en español*. <https://www.sandiegouniontribune.com/en-espanol/primer-plana/articulo/2024-02-13/informe-sdsu-califica-contaminacion-rio-tijuana-como-tesis-de-salud-publica>
- San Diego Union-Tribune (2023). Mayo 10. “La ciudadanía se muestra inconforme con los impactos negativos del Viaducto Elevado Tijuana”. <https://www.sandiegouniontribune.com/en-espanol/noticias/ut-espanol/articulo/2023-05-09/la-ciudadania-se-muestra-inconforme-con-los-impactos-negativos-del-viaducto-elevado-tijuana>
- Sánchez, R. (1990). *El medioambiente como fuente de conflicto en la relación binacional México-EUU*. El Colegio de la Frontera Norte.
- Sánchez, R. (2019) 12 de junio. Agua y la vulnerabilidad al cambio climático en la península de Baja California. La necesidad de empezar a planear el futuro. Conferencia. El Colegio de la Frontera Norte. Tijuana, B.C. <https://www.colef.mx/noticia/peninsula-de-baja-california-en-riesgo-ante-escenario-de-sequia-y-mala-gestion-del-agua/>
- SEDATU (2020). *Metrópolis de México*, 2020. https://www.gob.mx/cms/uploads/sedatu/MM2020_06022024.pdf
- Stigler, P. E., Sant, K., Quintana, P., Hoh, E., et al, (2024). Tijuana River Contamination from Urban Runoff and

Sewage: A Public Health Crisis at the Border. Tijuana River Contamination – White Paper1. San Diego State University. School of Public Health. <https://www.sdsu.edu/files/tijuana-sewage-contamination-public-health-crisis-white-paper-021424.pdf>

Tratado relativo al aprovechamiento de las aguas de los ríos Colorado y Tijuana y del río Bravo (Grande) desde Fort Quitman, Texas, hasta el Golfo de México entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América. 14 de noviembre de 1944. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/9505/TratadodeAguasdel44.pdf>

Vázquez, D. Celia C. (2012) Contaminación atmosférica y acción pública en Tijuana, Baja California un análisis de las estrategias de gobierno instrumentadas. Tesis de maestría. El Colegio de la Frontera Norte. <http://colef.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1014/356>

Zamudio, V. (2020) Marco legal del agua en México con énfasis en la gestión comunitaria. ControlaTuGobierno, A.C. https://controlatugobierno.com/wp-content/uploads/2020/09/Marco-legal-del-agua-en-Me%CC%81xico_web_1.pdf

Zwarteveen, M. y Boelens, R. (2011). “La investigación interdisciplinaria referente a la temática de la justicia hídrica: una aproximación conceptual”. En: Boelens, R., Cremers, L., & Zwarteveen, M. (Eds.), *Justicia Hídrica: Acumulación, conflicto y acción social*. Lima. Instituto de Estudios Peruanos. <https://fondoeditorial.iep.org.pe/producto/justicia-hidrica-acumulacion-conflicto-y-accion-social/>