

PRINCIPALES RETOS
EN EL EJERCICIO DEL
**DERECHO AL
MEDIO AMBIENTE**
2024

coneval

Consejo Nacional de Evaluación
de la Política de Desarrollo Social

Lo que se mide se puede mejorar



CONSEJO ACADÉMICO

Armando Bartra Vergés

Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

María del Rosario Cárdenas Elizalde

Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

Guillermo Miguel Cejudo Ramírez

Centro de Investigación y Docencia Económicas

Claudia Vanessa Maldonado Trujillo

Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

Salomón Nahmad Sittón

Centro de Investigaciones y Estudios Superiores
en Antropología Social-Pacífico Sur

John Roberto Scott Andretta

Centro de Investigación y Docencia Económicas

SECRETARÍA EJECUTIVA

José Nabor Cruz Marcelo

Secretario Ejecutivo

Karina Barrios Sánchez

Coordinadora General de Evaluación

Alida Marcela Gutiérrez Landeros

Coordinadora General de Análisis de la Pobreza

José Manuel Del Muro Guerrero

Coordinador General de Monitoreo, Entidades
Federativas y Fortalecimiento Institucional

Daniel Gutiérrez Cruz

Coordinador General de Administración

Equipo técnico

Karina Barrios Sánchez

Alice Zahí Martínez Treviño

Rosa María Bejarano Arias

Matilde Elizabeth Aguilar Martínez

Cuauhtémoc Mondragón López

Deniss Cruz Ortega

Diógenes Hernández Chávez

Agradecimientos

El equipo técnico agradece a El Colegio de México, A.C., al Programa LEAD-México, al coordinador del proyecto, Boris Gregorio Graizbord Ed, y a los miembros del equipo consultor: Jorge Manuel Castillo Saucedo, María Luisa Cuevas Fernández, Oscar Gibrán González Martínez, Omar López Ibarra, Amós Antonio Pérez Hernández, Alberto Sánchez Barrera, Amira Solano Azar, Esthela Irene Sotelo Núñez, Natalia Verónica Soto Coloballes, Manuel Triano Enríquez, Angélica Valera Aldana, Jaime Vera Alpuche, Roberto Sebastián Woo Trasfí, Miguel Oswaldo Zárate Martínez, César Javier Montenegro Silva y Vanessa Salmerón Braulio, por el proyecto con el que se realizó este estudio. De igual manera, el equipo técnico agradece a los colaboradores de la Secretaría Ejecutiva del CONEVAL por la lectura y comentarios a esta evaluación.

Principales retos en el ejercicio del Derecho al Medio Ambiente 2024

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

Insurgentes Sur 810, Colonia Del Valle

CP 03100, alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México.

Hecho en México

Publicación gratuita

Consulte el catálogo de publicaciones en www.coneval.org.mx

Publicación a cargo de la Coordinación General de Evaluación del CONEVAL. El contenido de esta obra es propiedad del CONEVAL. Se autoriza su reproducción por cualquier sistema mecánico o electrónico para fines no comerciales.

Citación sugerida:

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. *Principales retos en el ejercicio del Derecho al Medio Ambiente 2024*. Ciudad de México: CONEVAL, 2024.

Contenido

Presentación	4
Marco conceptual	4
Marco analítico	6
Principales hallazgos.....	7
Suelos y biodiversidad.....	7
Agua	8
Aire	11
Residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.....	12
Cambio climático	15
Retos para el ejercicio del Derecho al Medio Ambiente	18
Reto general 1 “Degradación de ecosistemas”	18
Reto general 2. “Rezago en servicio básicos”	19
Reto general 3. “Riesgos ambientales”	20
Reto general 4. “Calidad y difusión de información”	21
Reto general 5. “DMA y generaciones futuras”	22
Referencias	24

Presentación

Con el propósito de informar sobre el estado de los derechos sociales en México, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) elaboró en 2018 una serie de estudios diagnósticos en los que se analizó el ejercicio del derecho a la educación, la salud, la vivienda digna y decorosa, el disfrute de un medio ambiente sano, el trabajo y la alimentación nutritiva y de calidad, los cuales son derechos reconocidos en el artículo 6 de la Ley General de Desarrollo Social (LGDS).

A seis años de este primer ejercicio, es necesario contar con un diagnóstico actual en materia de medio ambiente que permita dar seguimiento a los retos, las nuevas dinámicas socioeconómicas, así

Marco conceptual

Para analizar el derecho al medio ambiente (DMA), el presente estudio tomó como punto de partida el Enfoque Basado en Derechos Humanos (EBDH), el cual establece la obligación del Estado de garantizar el ejercicio efectivo de los derechos humanos, los cuales son “inherentes, universales, interdependientes, inalienables, indivisibles e inviolables y, por lo tanto, la realización y cumplimiento de los mismos debe ser el objetivo de la política pública” (Hernández, Aparicio, & Ruiz, 2018, pág. 146). Asimismo, se tomó el denominado enfoque integrado, en el que convergen los siguientes principios:

- 1) protección de la calidad

como el contexto cambiante. Esta información también debe permitir la identificación de nuevas necesidades para el goce pleno del derecho, a la luz de escenarios de riesgo como los derivados del cambio climático y sus efectos. El Estudio Diagnóstico del Derecho al Medio Ambiente 2024 forma parte de esta serie actualizada de estudios sobre la situación del ejercicio de derechos sociales en México.

El presente documento expone de manera sintética las bases conceptuales y normativas que sostienen la definición del derecho, los componentes del marco analítico para su diagnóstico, así como los principales hallazgos. Por último, se plantean una serie de retos para el ejercicio del derecho.

medioambiental y el acceso a recursos naturales como condición indispensable para el ejercicio de los derechos humanos, 2) la no discriminación para reconocer que la degradación ambiental posee afectaciones diferenciadas para distintos grupos sociales, y 3) los derechos de participación social (particularmente el acceso a la información) para impulsar la preservación del medio ambiente y “garantizar una gobernanza ambiental adecuada y salvaguardar el funcionamiento de un Estado democrático” (Espinosa, 2015, pág. 209).

Lo anterior se justifica, toda vez que el DMA se encuentra fuertemente anclado a las interrelaciones entre las actividades humanas y el medio ambiente. Esto quiere decir que, si bien las actividades del ser humano influyen al medio ambiente en general, los procesos ambientales también afectan las actividades humanas en una relación cíclica de causa–efecto.

De acuerdo con la OEA, el DMA debe ser analizado bajo los criterios de adaptabilidad y sostenibilidad. Por una parte, la adaptabilidad señala que los principios bajo los cuales se busca garantizar el ejercicio pleno del DMA no sólo pueden basarse en criterios técnicos, sino también que su estado “permita a los distintos grupos poblacionales desarrollarse de acuerdo con sus características particulares” (OEA, 2015, pág. 107), es decir, con adecuación a sus contextos específicos.

Por otra parte, la sostenibilidad hace referencia a que el uso actual de los recursos debe asegurar que “las generaciones futuras puedan disfrutar también de los beneficios del medio ambiente sano y de los servicios públicos básicos” (OEA, 2015, pág. 106).

El medio ambiente refleja las circunstancias concretas en que se da la relación entre condiciones ecosistémicas y características de una sociedad. Esto es relevante, ya que la degradación ambiental o las circunstancias dañinas del entorno pueden a su vez incrementar las brechas de desigualdad de la población. Por el contrario, el manejo

sostenible de los ecosistemas genera beneficios que contribuyen al ejercicio pleno de derechos humanos (Balvanera, 2015). En ese sentido, el presente diagnóstico expone información que permite dar cuenta de la sustentabilidad ambiental, así como de los elementos contextuales para identificar desigualdades en el acceso al derecho.

Definición del Derecho al Medio Ambiente

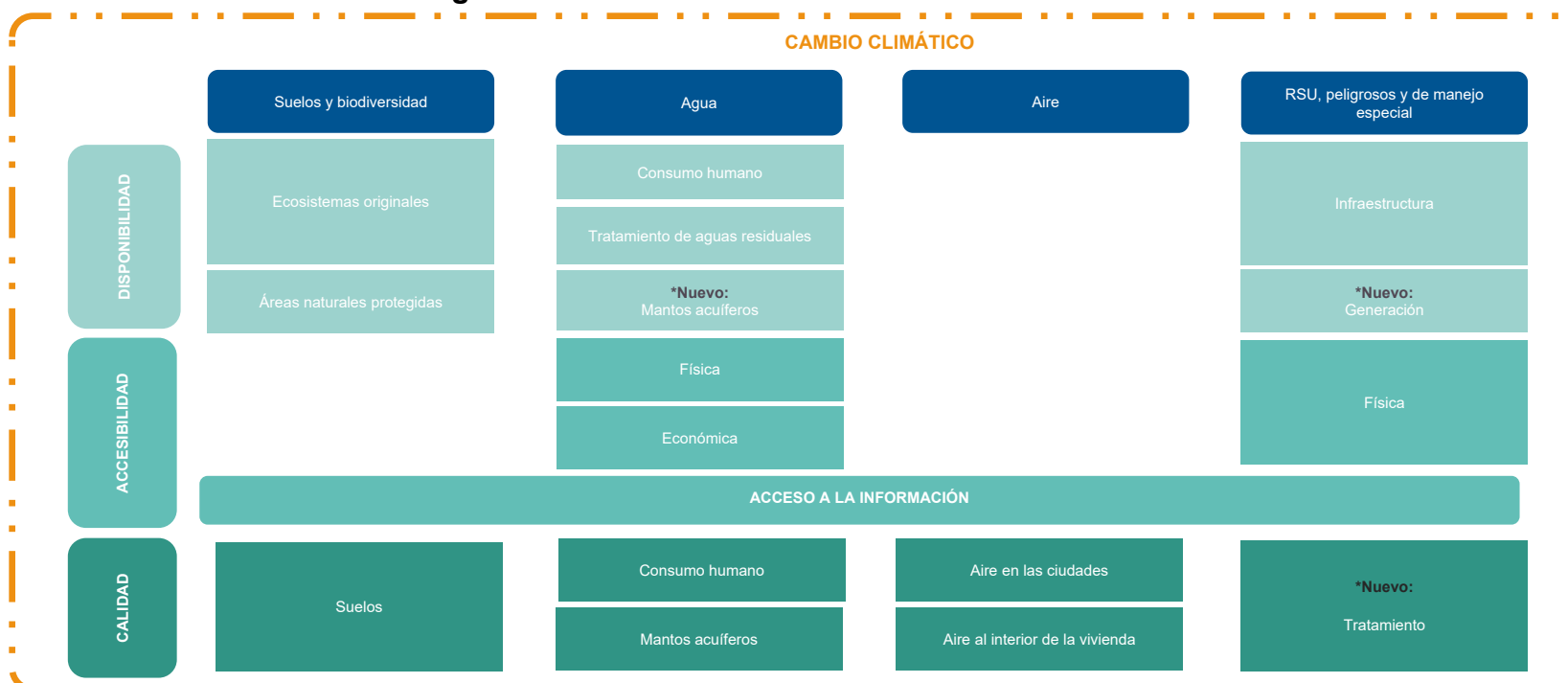
El *medio ambiente* ha sido descrito como el cúmulo de “factores físicos, químicos, biológicos, económicos y por supuesto socioculturales que determinan la permanencia del ser humano en el planeta” (Ramírez, 2018, pág. 15). Por consiguiente, se integra a partir de “la unión entre la naturaleza, concibiendo los recursos y elementos naturales, y las manifestaciones humanas” (Ramírez, 2018, pág. 16).

La Organización de los Estados Americanos (OEA) hace énfasis al señalar que, “independientemente de las situaciones particulares del contexto, el ejercicio del derecho al medio ambiente sano debería guiarse por los criterios de disponibilidad, accesibilidad, calidad” (OEA, 2015, pág. 105 y 106). Dichos criterios son las dimensiones de análisis del DMA, las cuales a su vez contribuyen a definir de manera operativa las características concretas de este derecho.

La disponibilidad refiere a la obligación del Estado por “asegurar la disponibilidad o existencia de suficientes recursos para que todas las personas, de acuerdo con sus características específicas, puedan beneficiarse de un medio ambiente saludable y contar con acceso a los servicios públicos básicos” (OEA, 2015, pág. 106). A su vez, la accesibilidad se refiere a la obligación del Estado para “garantizar que todas las personas, sin discriminación alguna, puedan acceder a un medio ambiente sano” (OEA, 2015, pág. 106). Por su parte, se considera que el concepto de calidad es el que expresa de manera más clara el goce del DMA, dado que la cualidad que convierte al medio ambiente en sano deriva de que sus elementos constitutivos “detenten condiciones técnicas que los hagan aceptables, de acuerdo con estándares internacionales” (OEA, 2015, págs. 106-107).

Con base en lo anterior y considerando el modelo analítico utilizado en el 2018, el presente estudio mide el ejercicio del DMA a partir de las tres dimensiones del derecho (disponibilidad, accesibilidad y calidad) en cuatro factores ambientales: suelo y biodiversidad; aire, agua y residuos sólidos. Asimismo, se analiza el cambio climático como un factor de riesgo que, por una parte, es resultado de actividades humanas que propician alteraciones ambientales, y por otra, plantea una probabilidad de afectación para el medio ambiente y el ejercicio pleno del DMA por la incidencia de fenómenos climáticos peligrosos.

Figura 1. Modelo analítico del Derecho al Medio Ambiente 2024



Fuente: elaboración del CONEVAL.

*Nota: las adiciones al modelo respecto al de 2018, se identifican con la palabra *Nuevo*.

Principales hallazgos

Suelos y biodiversidad

En México, los ecosistemas terrestres originales, es decir, antes de haber sido modificados por la actividad humana, potencialmente ocupaban 193.9 millones de hectáreas (mha) del territorio nacional, entre los que predominaban por su extensión territorial los matorrales (28.8 %), las selvas (28.4 %) y los bosques (24.3 %) (Semarnat, 2023a).

Para 2014, se habían perdido 55.3 mha, lo que representa una pérdida de -28.5 % respecto a la superficie original; de estas, 36.5 mha correspondían a selvas (-23.7 mha) y bosques (-12.8 mha). Hacia 2018, estos mismos ecosistemas fueron los que perdieron mayor cantidad de hectáreas, aunque el porcentaje nacional de superficie perdida se ubicó en -27.6 %, casi un punto porcentual menos que en 2014 (Semarnat, 2023a).

Otro aspecto por considerar son los cambios que se han dado en el uso de los suelos, los cuales pueden identificarse al contrastar estos datos con las Ecorregiones Terrestres determinadas para Norteamérica y México por la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA, 1997).¹

Al respecto se encontró que entre 2002 y 2018, casi 8 millones de hectáreas (mha) se transformaron hacia la agricultura (4.1 mha), pastizales (3.4 mha), matorrales (0.3 mha) y la urbanización (0.2 mha). Las selvas y los bosques fueron los que, en conjunto, perdieron mayor superficie con 5.4 mha de las ecorregiones Sierras Templadas (1.2 mha), Selvas Cálido-Húmedas (2.0 mha) y Selvas Cálido-Secas (2.1 mha), seguidas por los 1.4 mha de matorrales de las ecorregiones Desiertos de América del Norte (1.0 mha), Grandes Planicies (0.4 mha) y California Mediterránea (0.01 mha). Por su parte, en las ecorregiones Elevaciones Semiáridas Meridionales, Desiertos de América del Norte y California Mediterránea se registró la pérdida de 1.1 mha de pastizales (INEGI, s.f.a).

En cuanto a la calidad del suelo, se observa que para 2014,² de las casi 52 millones de hectáreas (mha) dedicadas a actividades agrícolas, ganaderas y de explotación forestal, 38.9 mha (75.0 %) presentaba algún tipo de degradación, de las cuales, casi la mitad (19.3 mha) fueron afectadas por la degradación química (Semarnat, 2023c), lo cual está asociado con el incremento de la cantidad de sales en el suelo a

¹ La construcción de las ecorregiones originales de la serie I se deriva de un trabajo conceptual desarrollado por la CCA (1997). Es una elaboración conjunta entre expertos de Estados Unidos, Canadá y México para definir teóricamente la extensión y distribución de los ecosistemas terrestres sin la intervención humana.

De las 15 ecorregiones identificadas para América del Norte, siete corresponden al territorio mexicano: 1) California Mediterránea, 2) Desiertos de América del Norte, 3) Elevaciones Semiáridas Meridionales, 4) Grandes Planicies, 5) Selvas Cálido-húmedas, 6) Selvas Cálido-Secas, 7) Sierras Templadas.

² "Los estudios sobre la degradación de suelos en México datan de mediados del siglo pasado, pero debido a diferencias metodológicas, a los objetivos en su valoración, las estimaciones difieren significativamente entre sí y no son comparables [...] Si bien esto implica no tener una descripción precisa [actualizada] de los cambios ocurridos a través del tiempo con respecto a la superficie nacional de suelos degradados la revisión de los estudios más recientes que se han hecho permite tener una idea aproximada de la magnitud y extensión de la degradación de los suelos en el país" (Semarnat, 2019).

consecuencia del empleo de agua de mala calidad (líquido extraído por bombeo o aguas negras) que contiene altas concentraciones de minerales como el sodio (INECC, 2021a, pág. 93) y al uso no racional de agroquímicos para mantener los rendimientos en la producción (Semarnat, 2019, págs. 192-194) se agregan también los desechos industriales y la lixiviación de los residuos en tiraderos no controlados o sitios de disposición final sin la infraestructura necesaria.

Otro aspecto que ha sido afectado por la degradación de los ecosistemas es la diversidad de especies vegetales y animales en México. Al respecto se encontró que, en 2019, de las 622 especies de flora endémica en riesgo, 43.1 % se encontraban sujetas a protección especial, 35.2 % amenazadas, 20.9 % en peligro de extinción y 0.8 % probablemente extintas en el medio silvestre. En el caso de la fauna endémica en riesgo, consistente en 832 especies para ese mismo año, la distribución porcentual por categorías era muy similar a la de la flora, con 43.2 % en la primera, 33.2 % en la segunda, 20.7 % en la tercera y 2.9 % en la cuarta (Semarnat, 2023b).

Agua

Para conocer el volumen total de agua renovable³ que es factible explotar anualmente se utiliza el indicador de disponibilidad natural media del agua por

³ “El agua renovable se calcula como el escurrimiento superficial virgen anual, más la recarga media anual de los acuíferos, más las importaciones de agua de otras regiones o países, menos las exportaciones de agua a otras regiones o países” (Semarnat, 2022a).

⁴ Se refiere al porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto al agua renovable de un país, cuenca o región. Los parámetros son los siguientes: <10 % =

Región Hidrológico - Administrativa (RHA) per cápita, el cual se calcula como el cociente de los metros cúbicos de agua renovable entre el número de habitantes. Al respecto, en 2020, la mayor disponibilidad se encontró en la RHA XI. Frontera Sur, al ser de más del doble de la región X. Golfo Centro, que era la siguiente en disponibilidad para el año observado. En contraparte, las regiones XIII. Aguas del Valle de México, VI. Río Bravo y VII. Cuencas Centrales del Norte, se ubicaron por debajo de los mil metros cúbicos por habitante (Semarnat, 2022a).

En cuanto al grado de presión sobre los recursos hídricos,⁴ en el periodo de 2018 a 2022, se observa que la RHA XIII. Aguas del Valle de México es la única que presenta estrés hídrico muy alto, mientras que la Península de Baja California (RHA I) se encuentra en riesgo de ser clasificada en este rango. En el extremo opuesto, se encuentran tres RHA sin estrés hídrico: el Golfo Centro (X), Pacífico Sur (V) y Frontera Sur (XI) (INEGI, 2024).

Respecto a la sobreexplotación de acuíferos,⁵ fue identificada en los acuíferos de 10 de las 13 RHA tanto en 2018 como 2020, siendo las más afectadas en este último año las regiones VI. Río Bravo, con 45.1 % del total de sus acuíferos sobreexplotados, VII. Cuencas Centrales del Norte con el 40.0 % y III. Pacífico Norte con 33.3 %.

sin estrés hídrico, 10-20 % = presión baja, 20-40 = presión media, 40-100 = presión alta, >100 = presión muy alta (Conagua, 2024, pág. 84).

⁵ Se refiere a los acuíferos “que tienen un índice de extracción/recarga mayor o igual a 1.1”, es decir, que el volumen de agua extraída es mayor al de recarga (Semarnat, 2022b).

También destaca el caso de la región V. Pacífico Sur que pasó de valores de cero a 2.8 % en 2020. En contraparte, las regiones que no reportaron sobreexplotación en sus acuíferos durante el periodo revisado fueron X. Golfo Centro, XI. Frontera Sur y XII. Península de Yucatán (Semarnat, 2022b)

Por otro lado, al año 2022, de los 653 acuíferos nacionales, 160 (24.5 %) cuentan con instrumentos jurídicos de protección. Estos instrumentos se distribuyen de la siguiente manera: 147 acuíferos tienen decreto de veda de agua subterránea, tres cuentan con reglamento, siete son zonas reglamentadas y tres tienen declaratoria de zonas de reserva para uso público urbano (Conagua, 2024, pág. 141).

Otro problema importante son los puntos de descarga de aguas residuales sin tratamiento por sus efectos contaminantes en los cuerpos de agua superficiales y subterráneos. En 2020, a nivel nacional, existían 5,852 puntos de descarga de aguas residuales sin tratamiento, distribuidos principalmente en el Estado de México (706), Veracruz (562), Hidalgo (498), Jalisco (443) y Puebla (435). A su vez, los municipios con el mayor registro de puntos de descarga sin tratamiento fueron Centro en Tabasco (101) y Aguascalientes en Aguascalientes (91) (INEGI, 2021b).

Para detectar la calidad del agua, en México se cuenta con una amplia red de monitoreo que permite conocer las características fisicoquímicas del agua y su comparación con normas y estándares de calidad, mediante la medición de dos indicadores: Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO_5)⁶ y Demanda Química de Oxígeno (DQO).⁷ Al revisar la situación a nivel estatal, se observó que los estados que presentaron una buena o excelente calidad del agua por medición de DBO_5 entre 2012 y 2021, fueron San Luis Potosí, en más del 85.0 % de los sitios monitoreados por año, así como Coahuila, Colima, Nuevo León y Tamaulipas con más del 70.0 %. En contraste, de 2018 a 2021 Sonora pasó de 82.0 % a 22.0 % de sitios con excelente y buena calidad, mientras que Baja California Sur pasó del 100.0 % al 50.0 % (Semarnat, 2022d). En el caso de los sitios de monitoreo de calidad de agua superficial con calidad *Buena* o *Excelente*, por medición de DQO, en 2021, 16 entidades se ubicaron por debajo del porcentaje nacional de sitios de monitoreo con calidad buena o excelente por medición de DQO (23.0 %), entre las que destacan Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Querétaro, Tlaxcala y Zacatecas que no reportan sitios de monitoreo con dichos niveles de calidad, ya que estos se concentran en niveles aceptables o contaminados (Semarnat, 2022e).

⁶ Establece la cantidad de materia orgánica biodegradable (Semarnat, 2022d). Los niveles de calidad del agua se clasifican de la siguiente manera: Excelente, si: $DBO_5 \leq 3$ mg/l, Buena, si: $3 < DBO_5 \leq 6$ mg/l, Aceptable, si: $6 < DBO_5 \leq 30$ mg/l, Contaminada, si: $30 < DBO_5 \leq 120$ mg/l, y Fuertemente contaminada, si: $DBO_5 > 120$ mg/l.

⁷ Indica "la cantidad total de materia orgánica, proveniente principalmente de las descargas de aguas residuales tanto de origen municipal como no municipal" (Semarnat, 2022e). Los niveles de calidad del agua son los siguientes: Excelente, si: $DQO \leq 10$ mg/l, Buena, si: $10 < DQO \leq 20$ mg/l, Aceptable, si: $20 < DQO \leq 40$ mg/l, Contaminada, si: $40 < DQO \leq 200$ mg/l, y Fuertemente contaminada, si: $DQO > 200$ mg/l.

Por su parte, la cobertura de agua suministrada para consumo humano que ha sido desinfectada fue de 97.4 % en 2022 (Conagua, 2023). A nivel estatal, Yucatán fue la entidad con el menor porcentaje de agua desinfectada tanto en 2020 (83.7 %), como en 2022 (87.1 %), aunque en este último año presentó un incremento de 3.4 puntos porcentuales. El siguiente porcentaje más bajo en 2020 se presentó en el estado de Morelos (84.7 %), sin embargo, en 2022 alcanzó 95.3 %, lo que representa el incremento más alto, en el periodo, con 10.6 puntos porcentuales de diferencia de 2020 a 2022. En el otro extremo, se encuentran siete entidades que en 2022 lograron desinfectar el 100.0 % del agua suministrada para consumo humano: Chiapas, Aguascalientes, Quintana Roo, Sinaloa Chihuahua, Ciudad de México y Nuevo León. Cabe destacar que los últimos tres estados también alcanzaron el 100.0 % en 2020 en desinfección (Conagua, 2023)

Respecto a la accesibilidad económica al agua, el indicador sobre tarifa establecida para el acceso al agua de pipa permitió identificar que, en el primer trimestre de 2023, ciudades ubicadas en la zona norte y centro del país como Monterrey y Ciudad de México reportaron los valores más altos en el costo promedio por una pipa de 10,000 litros. En la primera ciudad señalada, dicho costo ascendió a \$3,074.00, mientras que en la segunda ciudad fue de \$1,802.94. En contraste, las ciudades con el menor costo por una pipa de agua fueron León y Tuxtla Gutiérrez, con un promedio por pipa de \$587.50 y \$598.67, respectivamente (Profeco, 2023, pág. 8).

Monterrey es la entidad en la que se presentó un aumento en el costo promedio de una pipa, cercano al 90% entre el segundo trimestre de 2020 y el primer trimestre de 2023, al pasar de \$1,585.00 a \$3,074.00 pesos, respectivamente (Profeco, 2020, pág. 7; 2023, pág. 8).

Por otro lado, cabe destacar que, en 2022, el 71.6 % de la población de mujeres indígenas en localidades rurales que residía en viviendas sin acceso a agua entubada o en las que se cocina con leña o carbón sin chimenea, mientras que este mismo indicador, pero con mujeres no indígenas residentes en el ámbito urbano fue de 5.5 %, lo que representa una brecha de 66.1 puntos porcentuales (CONEVAL, 2023b).

Al revisar por separado los subindicadores de la carencia por acceso a los servicios básicos de la vivienda relacionados con el agua y el drenaje, se observa que el porcentaje nacional de población en viviendas sin acceso al agua registró 7.5 % en 2016 mientras que en 2022 se ubicó en 7.1 %. En este último año, 11 entidades rebasaron el porcentaje nacional, destacando los casos de cinco entidades ubicadas al sur del país: Guerrero (26.8 %), Tabasco (19.9 %), Oaxaca (17.4 %), Chiapas (16.7 %) y Veracruz (14.5 %). Mientras que las entidades con los porcentajes más bajos de población sin acceso al agua son Aguascalientes (0.6 %) y Tlaxcala (0.7 %) (CONEVAL, 2023a).

Por otra parte, el porcentaje nacional de población en viviendas sin drenaje, en 2016 se ubicó en 6.8 % mientras que en 2022 reportó 4.9 %; y para este último

año, con resultados por arriba del 10.0 %, resaltan los casos de Oaxaca (19.0 %), Guerrero (14.7 %) y San Luis Potosí (11.1 %). En cambio, con resultados menores al 1.0 %, se encuentran Colima (0.2 %) y la Ciudad de México (0.7 %) (CONEVAL, 2023a).

Aire

En 2020, las ciudades y zonas metropolitanas (ZM) que presentaron el mayor porcentaje de días en un año que exceden la norma en salud para ozono fueron la ZM del Valle de México (64.2 %), Puebla (26.2 %), ZM de Guadalajara (22.4 %) y Área Metropolitana (AM) de Monterrey (22.1 %) (INECC, 2020b). Por otra parte, el indicador sobre porcentaje de días en un año que exceden la norma en salud para dióxido de azufre (SO₂) reportó sus niveles más altos durante 2020 en las ciudades de Salamanca, Guanajuato (34.0 %), Tula de Allende, Hidalgo (19.0 %), la ZM del Valle de México (12.0 %), así como AM de Monterrey (6.0 %) y Querétaro (1.0 %) (INECC, 2020b).

En lo que respecta a las partículas en suspensión o material particulado, las ciudades y ZM que en 2020 presentaron un alto porcentaje de días en un año que exceden la norma en salud para PM₁₀ fueron Gómez Palacio, con 51.0 %, ZM del Valle de Toluca (46.7 %); AM de Monterrey (45.4 %) y Celaya, Guanajuato (37.4 %) (INECC, 2020b). Asimismo, las ciudades y ZM que presentaron en el mismo año el mayor porcentaje de días donde se rebasó el nivel de concentración de PM_{2.5} establecido en la norma fueron la ZM del Valle de Toluca (27.6 %), la ZM de Guadalajara (11.4 %), Silao, Guanajuato

(9.0 %), ZM de Monterrey, Nuevo León (7.7 %), así como ZM de Mexicali, Baja California (6.3 %) (INECC, 2020b).

Durante los años 2017, 2018 y 2020, las ciudades que monitorearon el monóxido de carbono (CO, un gas incoloro e inodoro) lograron cumplir con las normas establecidas por la NOM-021-SSA1-1993 (INECC, 2020b). La cuantificación del dióxido de nitrógeno (NO₂) en relación con la norma NOM-023-SSA1-1993 durante los años 2017, 2018 y 2020 también arroja que las ciudades donde se realizó el monitoreo no rebasaron la normativa (INECC, 2020b).

Por otra parte, las ciudades que requieren de esfuerzos significativos para cumplir con el criterio de suficiencia de datos y así proporcionar un panorama sobre el estado de su calidad del aire son: Ciudad Lerdo y Gómez Palacio, Centro (Villahermosa), Tijuana, Tuxtla Gutiérrez (respecto a la cuantificación de PM_{2.5}). Para el caso de las PM₁₀, estas dos últimas ciudades, así como Mérida. En el monitoreo del ozono tienen rezago también las ciudades de Centro (Villahermosa), Tijuana y Tuxtla Gutiérrez. Finalmente, para la medición del SO₂ tienen problemas las dos últimas ciudades mencionadas.

Respecto de las muertes relacionadas a la contaminación del aire en las ciudades, se identificó que el contaminante con mayor impacto es el material particulado (PM_{2.5} y PM₁₀) el cual en 2021 registró 32.2 muertes por cada 100,000 habitantes a nivel nacional, en contraste con las 1.8 muertes relacionadas con el ozono por cada 100,000 habitantes (IHME, 2021). Al observar a su vez la tasa de muertes

atribuibles al material particulado PM_{2.5} y PM₁₀ por cada 100,000 habitantes en las entidades federativas, se puede observar un decremento en 27 de las 32 entidades federativas, entre los años 1990 y 2020, especialmente en Querétaro y Ciudad de México, ya que ambas entidades registraron 16.2 y 17.2 muertes menos por cada 100,000 habitantes entre un año y otro, mientras que Tabasco, Veracruz, Oaxaca, Campeche, Chiapas e Hidalgo aumentaron su tasa de mortalidad en este indicador para el mismo periodo (IHME, 2021).

Ahora bien, sobre la calidad del aire dentro de la vivienda, en 2022, el porcentaje de población en viviendas sin chimenea cuando usan leña o carbón para cocinar⁸ fue de 11.3 % a nivel nacional. Los estados que superaron dicho porcentaje fueron Guerrero (43.5 %), Oaxaca (43.3 %), Chiapas (42.5 %), Tabasco (35.3 %), Yucatán (32.8 %), Campeche (30.8 %) y Veracruz (27.0 %), los cuales se ubican en la zona sur del país (CONEVAL, 2023a), mientras que las entidades con menor porcentaje de población en esta situación se ubicaron en su mayoría en el norte y centro del país: Coahuila (0.2 %), Chihuahua (0.3 %), Baja California (0.5 %), Ciudad de México (0.5 %), Aguascalientes (0.7 %) y Nuevo León (0.8 %) (CONEVAL, 2023a).

⁸ El indicador reportado por el CONEVAL recibe el nombre de "población en viviendas sin chimenea cuando usan leña o carbón para cocinar". Este forma parte del anexo estadístico de la Medición Multidimensional de la Pobreza (MMP) en México, específicamente del dato sobre "porcentaje y número de personas en los componentes de carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda, según entidad federativa, 2016-2022". A propósito, la Metodología para la MMP en México señala que, al igual que en el indicador sobre carencia por calidad y espacios de la vivienda, "la unidad de estudio es la vivienda, por lo cual se asigna el valor del indicador para

Lo anterior se vincula con las muertes relacionadas a la contaminación del aire en interiores. Sobre este punto, se destaca que la tasa de muertes atribuibles a contaminantes al interior del hogar registra una tendencia general a la baja, con tasas alrededor de 11 muertes por cada 100 mil habitantes en 1990, a casi 5 en 2021. Sin embargo, la mayor tasa de muertes se registra en aquellas entidades donde existe un alto porcentaje de viviendas que usan como combustible para cocinar leña o carbón, pero una baja proporción de disponibilidad de chimeneas (Oaxaca, con 23.9 muertes por cada 100 mil habitantes, Chiapas con 22.5 y Guerrero con 18.3) (IHME, 2021).

Residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial

En el año 2020 la generación estimada de RSU en el país fue de 120,128 t/día [toneladas por día], lo cual representa un volumen de 0.944 kilogramos por habitante al día (kg/hab/día) (Semarnat, 2020, pág. 12 y 15). Los estados de la república que reportan la mayor cantidad de t/día de RSU generados son el Estado de México (16,739 t/día), Ciudad de México (9,552 t/día), Jalisco (7,961 t/día) y Veracruz (7,813 t/día) (Semarnat, 2020, pág. 29).

todos los individuos que habitan en ella" (CONEVAL, 2019, pág. 111). Asimismo, dicha metodología también refiere que "se considera como población en situación de carencia por servicios básicos en la vivienda a las personas que residen en viviendas que presenten, al menos, una de las siguientes características: 1) El combustible que se usa para cocinar o calentar los alimentos es leña o carbón sin chimenea. 2) El agua se obtiene de un pozo, río, lago, arroyo, pipa; o bien, el agua entubada la adquieren por acarreo de otra vivienda. 3) No cuentan con servicio de drenaje. 4) No disponen de energía eléctrica" (CONEVAL, 2019, págs. 56-57).

En materia de recolección, a nivel nacional se observa un incremento marginal en el porcentaje de personas cubiertas por este servicio pasando de 86.3 % en 2016 a 87.4 % en 2022. Una primera vía para identificar rezagos en este rubro es mediante la comparación de las entidades federativas. Guerrero, Chiapas, Tabasco y Oaxaca fueron las entidades donde menos del 67.0 % de su población en 2022 contaba con el servicio de recolección de RSU en sus viviendas y que durante el periodo 2016-2022 han sido las entidades con menor porcentaje de cobertura (CONEVAL, 2023b). En el otro extremo se encuentran la Ciudad de México, Colima, Querétaro, Jalisco Y Aguascalientes, las cuales reportaron una cobertura superior al 98.0 % de la población en 2022.

La siguiente etapa de manejo de los RSU es su tratamiento. A nivel nacional, la suma de todos los tipos de materiales recuperados en centros de acopio, estaciones de transferencia y plantas de tratamiento en 2018 fue de 2,174,750 kg diarios, lo cual representó sólo 2.0 % del volumen total de RSU recolectados en el mismo año. Un 89.5 % de la recuperación se realizó en plantas de tratamiento, 9.8 % en las estaciones de transferencia y sólo 0.6 % en los centros de acopio (INEGI, 2019a). En 2020 también se registró aumento de recuperación en las estaciones de transferencia, que llegó a representar 43.0 % del total de material recuperado. Del mismo modo, los centros de acopio incrementaron la cantidad de RSU recuperados, aunque su participación en el total de recuperación continuó siendo marginal (2.0 %) (INEGI, 2019a; 2021b). Finalmente, las plantas de tratamiento

continuaron como el sitio de recuperación más importante en términos absolutos (1,551,952 kg diarios) y relativos (55.0 % del total recuperado), a pesar de que disminuyó en 20.0 % la cantidad de material recuperado respecto a 2018 (INEGI, 2019a; 2021b).

La comparación entre entidades federativas permite observar que, en 2020, sólo Ciudad de México (15.3 %), Puebla (2.8 %) y Durango (2.7 %) superaron el porcentaje de recuperación registrado a nivel nacional (2.6 %), mientras que, en Nayarit, San Luis Potosí, Sonora, Baja California Sur, Morelos, Chiapas y Tamaulipas, el porcentaje de recuperación fue menor al 0.1%. Por su parte, Baja California, Campeche, Coahuila, Colima, Sinaloa, Tlaxcala y Zacatecas no reportaron ninguna recuperación durante 2020 (INEGI, 2021b).

Ahora bien, un hallazgo notable en materia de disposición final es que hasta la baja proporción de sitios (SDF) a nivel nacional que cuentan con las características mínimas para la prevención de riesgos y la protección del medio ambiente, el control de los lixiviados y del biogás (INEGI, 2021b). En materia de control de lixiviados, en 2020 únicamente 15.7 % disponían de sistemas de captación y concentración, 13.6 % realizaban su extracción y 14.1 % contaban con sistemas para su tratamiento. El control del biogás es incluso menor y sólo se efectuaba en 10.1 % de los SDF en el país (INEGI, 2021b). A nivel estatal, resaltan los casos de Yucatán, Oaxaca, Guerrero, Chiapas y Veracruz en la zona sur; Zacatecas y Baja California Sur en la zona centro

norte; así como Sonora y Chihuahua en el norte del país por encontrarse por debajo de los porcentajes nacionales antes señalados (INEGI, 2021b). En este sentido, vale la pena destacar que la región sur del país muestra una intersección entre rezagos en materia de la gestión de los RSU y situación de pobreza, particularmente, las entidades que registraron los mayores porcentajes de población en situación de pobreza en el año 2020 fueron Chiapas (75.5 %), Guerrero (66.4 %) y Oaxaca (61.7 %) (CONEVAL, 2023a).

En lo que respecta a la planificación de la gestión, para 2021 sólo 47 municipios reportaron contar con Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU), 25 de los cuales habían sido elaborados en 2019 y 2020. Si bien hay más estudios de generación y de composición, su número sigue siendo notoriamente insuficiente para satisfacer las necesidades de planificación. Al igual que con los programas municipales, aproximadamente la mitad de estos estudios fueron elaborados recientemente (2019 a 2021) (INEGI, 2021b). La planificación en el plano estatal, aunque muestra una mayor cobertura con 29 Programas Estatales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PEPGIR), también presenta rezagos en su actualización. Una tercera parte de estos programas fueron elaborados entre 2015 y 2021, pero nueve entidades tendrían instrumentos con más de 13 años de antigüedad (INECC, 2021a).

Con relación a los residuos de manejo especial (RME), se identificó que poco

más de la mitad de estos residuos (53.4 %) entre 2019 y 2021 fueron encaminados hacia procesos de reciclaje, mientras que la tercera parte (31.2 %) terminan en sitios de disposición final (INEGI, 2020b; 2021a; 2022).

En cuanto a la regulación de los RME, es importante señalar que esta se construye a partir de la fuente de generación y no en el tipo de residuo, lo cual favorecería agrupar los volúmenes provenientes de procesos relativamente homogéneos y, en ese sentido, facilitar su aprovechamiento y tratamiento. No obstante, en la práctica la dispersión de gestión de los RME resulta en que la información relevante para conocer las necesidades y las carencias en su manejo sea escasa, incompleta, imprecisa o está desactualizada. Esta insuficiencia ha sido expresada tanto por especialistas (IHME, 2021; Ugalde, 2013) como por la misma Semarnat (2020).

Respecto a los residuos peligrosos (RP), se encontró que el número total de generadores durante el periodo 2004-2022 fue de 139,874 (IHME, 2021), de los cuales 6.3 % eran grandes generadores (> 10 toneladas), 34.4 % pequeños generadores (entre 400 kg y 10 toneladas) y 59.2 eran micro generadores (< 400 kg), sin embargo, el 96.2 % de los RP provenían de los grandes generadores, situación que se replica en la mayoría de las entidades federativas.

En cuanto a su supervisión, la relación entre empresas generadoras (IHME, 2021) y personal acreditado (Profepa, 2023a) es mayor en la Zona

Metropolitana del Valle de México (3,854 empresas por inspector), Jalisco (3,477 empresas por inspector), San Luis Potosí (2,977 empresas por inspector) y Guanajuato (2,814 empresas por inspector).

Cambio climático

Cuantificar las emisiones de GEI es un componente que proporciona una visión detallada de las emisiones antropogénicas de gases y compuestos que contribuyen al calentamiento global, así como la capacidad de los sumideros naturales para absorber una parte de estas emisiones.

En México, el sector que más ha contribuido a las emisiones de GEI en el periodo de 1990 a 2019, es el energético (64.0 %), en segundo lugar, el sector agrícola, silvícola y de otros usos de la tierra (19.0 %), en tercero, las actividades relacionadas con los procesos industriales y del uso de productos (10.0 %) y, en cuarto lugar, los residuos⁹ (7.0 %) (INECC, 2023).

Por otro lado, la degradación del suelo está estrechamente relacionada con su capacidad para capturar carbono, lo cual influye en el potencial del ecosistema para mitigar el cambio climático al absorber carbono atmosférico. Los cambios en las condiciones de los suelos debido a su uso, degradación y desertificación son factores que incrementan la frecuencia, la intensidad,

así como la duración de los fenómenos meteorológicos extremos.

En México durante 2021 se registraron 1,279 inundaciones, que afectaron a 72,864 personas, 248 comunidades, 43 localidades, 1,813 colonias, 64,141 viviendas, 96 comercios, 11 escuelas y 2,280 hectáreas de cultivo (Cenapred, 2022). En cuanto a pérdidas humanas, en 2020, de las 147 defunciones causadas por desastres naturales, 116 (78.9 %) fueron ocasionadas por eventos hidrometeorológicos como inundaciones, tormentas, huracanes, ciclones tropicales, entre otros, mientras que el 21.1 % restante corresponde a fenómenos geológicos (Cenapred, 2021, pág. 4). En contraste, la sequía se ha incrementado, siendo las regiones norte y centro-norte las más susceptibles. En particular, en mayo de 2018, el 7.0 % de los municipios del país, distribuidos en 11 entidades federativas, presentaron niveles de sequía en categoría de emergencia. Para septiembre de 2019, este número se elevó a 18.0 % repartido en 18 estados, mientras que para mayo de 2021 este porcentaje fue de 35.0 %, distribuido en 23 estados del país. Asimismo, para julio de 2022, 19 entidades habían tenido al menos un municipio en estado de emergencia, siendo Coahuila, Baja California, Chihuahua, Baja California Sur y Sonora las entidades más afectadas por sequías extrema y excepcional¹⁰ (Banco de México, 2022).

⁹ El Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGyCEI) incluye en el sector de residuos a las siguientes actividades: 1) la eliminación de residuos sólidos, 2) el tratamiento biológico de los residuos sólidos, 3) la incineración y quema a cielo abierto de residuos sólidos, peligrosos industriales y biológico-

infecciosos, y 4) el tratamiento y eliminación de aguas residuales (INECC, 2023).

¹⁰ Clasificación de la Intensidad de la Sequía de acuerdo con el Monitor de Sequía de América del Norte (NADM): Anormalmente Seco (D0): Se trata de una condición de sequedad, no es una categoría de sequía. Se presenta al inicio o al final de un periodo de sequía. Al inicio de un periodo

En términos económicos, la atención y respuesta a estos eventos climáticos extremos a nivel nacional ha requerido de \$184,148,988,254.21 de 1990 a 2018, destacando los eventos denominados Tormenta y Ciclón Tropical, por ser los que abarcaron el 97.1 % del recurso asignado. A nivel estatal, las entidades en las que se concentró la mayor parte de este presupuesto (47.6 %) fueron Veracruz, Guerrero y Tabasco (INECC, 2019a).

Respecto a los Gastos en Protección Ambiental¹¹ (GPA) y los Costos Totales por Agotamiento y Degradación¹² (CTADA), estos ascendieron a \$190,018 y \$1,210,848 millones de pesos corrientes, respectivamente (INEGI, 2023b; 2023c, pág. 3).

En cuanto a la existencia y adopción de instrumentos de política climática a nivel federal y estatal, la cual refleja el reconocimiento de la urgencia y la necesidad de abordar el cambio climático (mitigación y adaptación) en el ámbito territorial, se encontró registro de 17 instrumentos estatales, los cuales

solo se encuentran en su totalidad en la Ciudad de México, en contraste con entidades que no cuentan ni con la mitad de ellos: Baja California Sur (8), Nuevo León (7), Sinaloa (7) y Nayarit (6) (INECC, 2020a).

Por su parte, solo el 4.1 % de los municipios contaba en 2020 con al menos uno de los 12 instrumentos de política climática existentes para ese ámbito de gobierno. El que tuvo mayor cantidad de instrumentos (11) fue Toluca, perteneciente al Estado de México, seguido por nueve municipios de igual número de estados (Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Guanajuato, Nayarit, Querétaro, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán) que registraron 10 instrumentos (INECC, 2021a).

Contar con los instrumentos de política climática, proporciona una base para el aprendizaje y la replicación de mejores prácticas a nivel nacional, así como la capacidad para contribuir a catalizar la acción local en la lucha contra el cambio climático, ya que revela que se han adoptado políticas climáticas y, por ende,

de sequía: debido a la sequedad de corto plazo puede ocasionar el retraso de la siembra de los cultivos anuales, un limitado crecimiento de los cultivos o pastos y existe el riesgo de incendios. Al final del periodo de sequía: puede persistir déficit de agua, los pastos o cultivos pueden no recuperarse completamente.

Sequía Moderada (D1): Se presentan algunos daños en los cultivos y pastos; existe un alto riesgo de incendios, bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua.

Sequía Severa (D2): Probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios es común la escasez de agua, se deben imponer restricciones en el uso del agua.

Sequía Extrema (D3): Pérdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios forestales es extremo, se generalizan las restricciones en el uso del agua debido a su escasez.

Sequía Excepcional (D4): Pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, es probable una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.

¹¹ Los Gastos de Protección Ambiental (GPA) se constituyen por las erogaciones hechas por la sociedad en su conjunto, para prevenir o disminuir el daño ambiental generado por las actividades de producción, distribución y consumo. En las Cuentas Económicas y Ecológicas de México (comúnmente conocidas como SCEEM), se refiere exclusivamente a los gastos generados por el Gobierno Federal, Gobierno del Distrito Federal, empresas paraestatales de control directo y los 31 Estados de la República Mexicana. Así como a los gastos efectuados por los hogares en la recolección de basura. Disponible en: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_2008/compendio_2008/compendio2008/10.100.8.236_8080/ibi_apps/WFServlet32c2.html

¹² Costos Totales por Agotamiento y Degradación (CTADA). Son los costos por el agotamiento de los recursos naturales y los costos por la degradación ambiental. Disponible en: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_2008/compendio_2008/compendio2008/10.100.8.236_8080/ibi_apps/WFServlet32c2.html

que se trabaja para fortalecer su resiliencia ante diversos eventos que ponen en riesgo a sus habitantes.

En México, el INECC identificó un total de 1,448 municipios vulnerables,¹³ los cuales conforman el primer nivel de prioridad. Dentro de este mismo universo, 273 fueron determinados en el segundo nivel de prioridad. Finalmente, de este segundo conjunto de municipios, 83 fueron dictaminados con tercer nivel de prioridad. Al respecto, se observó que, en 2019, de los 1,448 municipios clasificados en el primer nivel de prioridad, 53.2 % pertenecían a seis estados: Oaxaca (22.1 %), Veracruz (7.1 %), Michoacán (6.7 %), Jalisco (6.6 %), Estado de México (5.4 %) y Yucatán (5.4 %), mientras que en el segundo nivel de prioridad fueron Oaxaca (17.2 %), Michoacán (13.2 %), Jalisco (10.6 %) y el Estado de México (9.2 %), las entidades que en su conjunto concentraron el 50.2 %. Para el caso del tercer nivel de prioridad, los estados de Oaxaca y Michoacán sumaron el 55.4 % de los municipios identificados en este grupo (INECC, 2021c).

La información antes presentada, señala la importancia de implementar medidas para contrarrestar el cambio climático entre las cuales se encuentra la transición energética. En las metas establecidas en el artículo segundo

transitorio de la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y Financiamiento de la Transición Energética, se propone que la participación máxima de combustibles fósiles en la generación de energía eléctrica deberá alcanzar 60.0 % en 2024 y 50.0 % en 2050 (DOF, 2011), por tanto, las renovables y alternas tendrían que representar el 35.0 % para el primer año y el 50.0 % para el segundo, sin embargo, para 2022 en México, las energías renovables y alternas (hidroenergía, geoenergía, nucleoenergía, energía eólica, biogás, energía solar, bagazo de caña y leña) solo representaban el 17.4 % del total de la oferta bruta nacional (INEGI, s.f.d).

Otras medidas que se han tomado en el país es la aplicación del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) a combustibles fósiles, la tenencia vehicular y el Impuesto Sobre Automóviles Nuevos (ISAN), los cuales en 2023 recaudaron \$258,732 millones de pesos corrientes, equivalentes al 5.73 % del total de ingresos tributarios obtenidos en el mismo año (SHCP, 2024a; Semarnat, 2017), sin embargo, su utilidad como impuestos ambientales, específicamente el del IEPS, ha sido cuestionado al señalarse que “no fue introducido en 1981 por razones ambientales *per se*, sino más bien [...] con fines recaudatorios” (Hernández &

¹³ En 2019, el INECC estableció una metodología para identificar la vulnerabilidad al cambio climático de los municipios en México, a partir de seis vulnerabilidades específicas: 1) Vulnerabilidad de los asentamientos humanos por inundaciones; 2) Vulnerabilidad de los asentamientos humanos por deslizamientos; 3) Vulnerabilidad de la población al incremento en la distribución potencial del dengue; 4) Vulnerabilidad de la producción forrajera ante el estrés hídrico; 5) Vulnerabilidad de la producción ganadera ante el estrés hídrico; y 6) Vulnerabilidad de la producción ganadera por inundaciones. Con base en la cantidad y tipo de

vulnerabilidades específicas identificadas en los municipios, se determinaron tres niveles de prioridad: • Primer nivel: municipios que presentan muy alta y alta vulnerabilidad para al menos una de las seis vulnerabilidades específicas; • Segundo nivel: municipios que presentan muy alta y alta vulnerabilidad para tres vulnerabilidades específicas y al menos dos de estas presentan un aumento en el futuro; y • Tercer nivel: municipios que presentan muy alta y alta vulnerabilidad para cuatro o más vulnerabilidades específicas y que dos o más tuvieran aumento en el futuro.

Urzúa, 2023, pág. 77). Al respecto, Crespo y Basurto sugieren el etiquetado de recursos como una medida que podría contribuir con mayor efectividad a alcanzar estos objetivos haciendo que el monto recaudado a través de estos impuestos sea efectivamente invertido “con fines de resiliencia, medidas

adaptativas al cambio climático y programas de conservación ambiental” (Crespo & Basurto, 2024, pág. 45), lo que daría a estos impuestos el carácter de “doble dividendo”: ambientalista y recaudatorio (Rodríguez, 2005, pág. 8).

Retos para el ejercicio del Derecho al Medio Ambiente

A partir de los resultados del diagnóstico, se proponen cinco retos generales asociados a los factores ambientales que componen el DMA de forma interdependiente, así como su interacción con el escenario de riesgo que deriva del fenómeno de cambio climático (CC). Cada uno de esos planteamientos generales se compone a su vez de problemáticas específicas, lo cual se detalla en los párrafos subsecuentes.

Reto general 1 “Degradación de ecosistemas”

La degradación de los ecosistemas reduce la capacidad para conservar la biodiversidad, para mantener la calidad de los componentes abióticos y para continuar la provisión de los servicios ecosistémicos de apoyo a la vida.

La degradación ambiental se manifiesta a través de fenómenos como la fragmentación de los ecosistemas primarios, la cual deriva en “una serie de modificaciones en los procesos ecológicos y por consecuencia impacta las poblaciones y comunidades de flora y fauna, los suelos y el agua, que responden al cambio de la nueva estructura de los fragmentos” (Conabio, 2020b) lo que compromete los servicios ecosistémicos que los hábitats se

encargan de brindar, afectando, en específico, las actividades humanas que dependen de los suelos.

Con relación a este último punto, el análisis sobre biodiversidad y suelos permitió identificar que existen tres ecorregiones en las que se advierten efectos de degradación ambiental. Se trata de las ecorregiones de Sierras Templadas, Selvas Cálido-Húmedas y Selvas Cálido-Secas. En ellas, la superficie terrestre original de bosques y selvas ha presentado una disminución que equivale a más de cinco millones de hectáreas durante el periodo 2002-2018 (INEGI, s.f.a).

La pérdida de la calidad de los suelos también se manifiesta como efecto del uso de agentes químicos sobre la superficie terrestre cuya aplicación propicia afectaciones en la composición los suelos incidiendo sobre el balance que debe existir entre las propiedades de carácter físico, químico y biológico de los ecosistemas terrestres. Al respecto, en 2014, se estimaba que 38.9 mha en el territorio mexicano mostraba señales de degradación, lo que representaba el 75.0 % de las extensiones territoriales destinadas a la agricultura, ganadería y explotación de recursos forestales a nivel nacional. Sin embargo, aproximadamente el 50.0 % de dichas

extensiones afectadas se atribuyen a procesos de degradación química (Semarnat, 2023c), generalmente vinculados con altos niveles de sales en los suelos por el uso de plaguicidas y fertilizantes, así como por el uso de aguas residuales para el riego, o bien, el método de bombeo para la extracción de agua (Semarnat, 2019).

Respecto a los perjuicios observados en los recursos hídricos, a raíz del vertido de aguas no tratadas en cuerpos fluviales como ríos, lagunas y arroyos, se identificó que entidades de la zona centro norte (Jalisco), la zona centro (Estado de México, Hidalgo, Puebla) y el sur del país (Veracruz) presentaron en 2020 el mayor número de puntos descarga de aguas residuales sin tratamiento (INEGI, 2021b), por lo que se considera que la consolidación de los servicios de tratamiento de aguas residuales a lo largo del país constituye una circunstancia indispensable para reducir los efectos adversos de la huella ecológica que provocan las actividades humanas sobre el medio ambiente.

Lo mismo se aprecia sobre la sobreexplotación de mantos acuíferos, vinculada a los altos niveles de presión hídrica, ya que, entre 2018 y 2022, esta presión se ha mantenido en niveles considerablemente altos en RHA Aguas del Valle de México, con un nivel de presión superior al 100 %. A su vez, durante el mismo periodo, la RHA de Península de Baja California registró niveles de presión hídrica superiores al 80.0 % (INEGI, 2024), lo que plantea riesgos frente a coyunturas de escasez de agua.

Ante los riesgos que planeta la interacción entre los procesos de degradación ambiental y el fenómeno del CC, los instrumentos de política climática constituyen una herramienta indispensable para afrontar sus potenciales afectaciones. Sin embargo, se ha resaltado que sólo una (Ciudad de México) de las 32 entidades de la República cuenta con este número total de instrumentos (INECC, 2020a).

Reto general 2. “Rezago en servicio básicos”

El rezago en disponibilidad, accesibilidad y calidad de los servicios de agua, RSU, drenaje, así como la mala calidad de aire al interior de la vivienda, vulnera el derecho al medio ambiente de la población.

La afectación que tiene la falta de condiciones para ejercer el DMA y el goce de otros derechos se puede observar a través del rezago en el acceso continuo al agua segura para el consumo humano. Al respecto, el porcentaje de agua suministrada para consumo humano que ha sido desinfectada ha sido superior al 90.0 % entre los años 2010 y 2022. No obstante, resalta el caso de entidades que se ubicaron por debajo del porcentaje nacional en 2022, como es el caso de Yucatán y Morelos ubicados en las zonas sur y centro del país.

En cuanto a la continuidad de su abastecimiento, se identificó que poco más del 50.0 % de la población a nivel nacional recibió suministro diario de agua al interior de su vivienda en el año 2022, sin embargo, se encontraron 16 entidades por debajo de dicho porcentaje, entre las que resaltan

Guerrero, Chiapas, Oaxaca, Morelos y Puebla con menos del 20.0 % (CONEVAL, 2023b).

Esta situación puede tener afectaciones económicas en los hogares al requerirse el servicio de pipas, las cuales registraron los mayores costos en las zonas metropolitanas de las regiones centro y norte del país en 2023, particularmente en el caso de Ciudad de México y el área metropolitana de Monterrey, donde el costo promedio de una pipa para cada ciudad fue de \$1,802.94 y \$3,074.00, respectivamente (Profeco, 2023).

Por otra parte, la falta del servicio de drenaje en las viviendas reduce las condiciones de higiene, lo que puede derivar en enfermedades como el cólera y la disentería (OMS, 2024). Con relación a este tema, se ha observado que la población sin drenaje representó 4.9 % a nivel nacional en el año 2022. Entre las entidades que superan dicho porcentaje, resaltan estados ubicados en la región sur como Guerrero y Oaxaca, con valores que rondan entre el 15.0 y el 19.0 %. (CONEVAL, 2023a).

Otra condición indispensable para el ejercicio pleno de este derecho es el disfrute de servicios que garanticen la calidad del aire en los espacios de la vivienda. Sobre este punto, se identificó que, en 2022, 11 entidades se ubicaron por encima del porcentaje nacional de población en viviendas sin chimenea cuando usan leña o carbón para cocinar, el cual ascendió a 11.3 %. Resaltan tres entidades de la zona sur del país: Guerrero, Oaxaca y Chiapas, con proporciones superiores al 40.0 %, así como Tabasco con poco más del 35.0 %

(CONEVAL, 2023a). Dichas entidades también superan la tasa estimada de muertes de decesos a nivel nacional por contaminación del aire en los hogares en 2021, la cual ascendió a 4.9 casos por cada 100 mil habitantes. Los estados antes señalados presentan valores que superan las 18 muertes por cada 100 mil habitantes (IHME, 2021).

Otro aspecto importante es la recolección de RSU en el que se identificaron los casos de Guerrero, Chiapas, Tabasco y Oaxaca, como las entidades con menor acceso a este servicio en 2022 con porcentajes que rondaron el 60.0 %, las mismas que se situaron con mayores niveles de carencia por acceso a los servicios básicos de la vivienda: Tabasco se ubicó en 43.9 %, mientras que Chiapas, Guerrero y Oaxaca reportaron proporciones superiores al 50.0 %. Asimismo, estas últimas tres entidades registraron los mayores porcentajes de población en situación de pobreza en el año 2022: Chiapas con 67.4 %, Guerrero con 60.4 % y Oaxaca con 58.4 % (CONEVAL, 2023a).

Reto general 3. “Riesgos ambientales”

Los rezagos en la disponibilidad y calidad de la infraestructura para la disposición final de residuos sólidos urbanos y el tratamiento de aguas residuales, así como las limitadas capacidades institucionales para la verificación del cumplimiento de la normatividad aplicable, incrementan la exposición a riesgos sanitarios y ambientales, así como la vulnerabilidad de la población por los daños en su entorno.

La prevención de riesgos para la calidad medioambiental abarca medidas como la gestión de aguas residuales. Con relación a este tema, se identificaron cuatro entidades con porcentajes de capacidad utilizada para el tratamiento de aguas residuales de la actividad industrial menores al 50.0 % (Veracruz, Chihuahua, Guanajuato y San Luis Potosí) y que estas tres últimas, en conjunto con Oaxaca, presentaron disminuciones que van de 20 a 30 puntos porcentuales en la capacidad instalada de las plantas de tratamiento de aguas residuales industriales entre los años 2018 y 2021 (Conagua, 2019; 2022b).

Por otra parte, de los 2,338 de los sitios de disposición final (SDF) de residuos de manejo especial, aproximadamente el 14.0 % poseen los sistemas requeridos para para el tratamiento de los lixiviados y sólo una décima parte cuenta con sistemas para el control de biogás (INEGI, 2021b).

Sobre la gestión de residuos peligrosos, Los estados que presentan el menor balance entre cantidad de personal acreditado y número de empresas por inspeccionar se sitúan principalmente en las zonas centro y centro norte del país. Se trata de Ciudad de México, Jalisco, San Luis Potosí y Guanajuato, entidades en las que se calcula que cada inspector tendría que visitar de 2,800 a 3,800 empresas generadoras de RP (Semarnat, 2023d; Profepa, 2023a).

En cuanto al impacto de desastres naturales, se destacan las inundaciones, que en 2021 derivaron en perjuicios para un total de 72,864 personas, 64,141 viviendas, 248 comunidades y 2,280 hectáreas de cultivo (Cenapred, 2022),

así como las tormentas y ciclones tropicales, que acapararon poco más del 90.0 % de recursos asignados a declaratorias de desastres relacionados con eventos climáticos entre 1999 y 2018 (INECC, 2019a), y las sequías que incrementaron casi 30 puntos porcentuales entre 2018 y 2021 (Banco de México, 2022, pág. 3). No obstante, sólo 4.1 % de los municipios a nivel nacional cuentan con instrumentos de política climática (INECC, 2020a; INEGI, 2023e).

Reto general 4. “Calidad y difusión de información”

La limitada capacidad institucional para evaluar y prevenir los riesgos actuales y potenciales en materia ambiental están relacionados con la insuficiente información disponible para el monitoreo y gestión de aspectos ambientales, así como a la mala calidad de la información existente y a la falta de difusión de la información ambiental.

Como se planteó en el capítulo 1 del presente informe, la falta de información sobre las condiciones medioambientales representa un obstáculo para la planificación de las acciones dirigidas a la garantía del DMA, así como para conocer y retroalimentar las intervenciones públicas relacionadas a este derecho.

En el caso de la medición de la calidad del aire, se encontró que, si bien se cuenta con indicadores para medir la contaminación asociada al ozono, material particulado (PM₁₀ y PM_{2.5}), monóxido de carbono, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno, esta información no se encuentra disponible para todas las zonas metropolitanas. Asimismo,

tampoco se cuenta con información suficiente sobre otras sustancias tóxicas como los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), ya que no se identifican disposiciones oficiales que precisen los límites permitidos para la concentración de estas sustancias en el aire ambiente.

La gestión de residuos también presenta insuficiencia de información, ya que sólo Guanajuato y la Ciudad de México cuentan con un inventario sobre la generación y composición de residuos de manejo especial (RME) lo que representa un desafío para la identificación de necesidades y problemáticas en otros contextos estatales (Semarnat, 2023d; Ugalde, 2013).

Reto general 5. “DMA y generaciones futuras”

La falta de una visión de sustentabilidad en la gestión y aprovechamiento del medio ambiente, reduce las posibilidades de que generaciones presentes y futuras disfruten de su derecho al medio ambiente.

Al respecto, se ha enfatizado en este informe las alteraciones que las actividades humanas han ocasionado en los ecosistemas y como estas comprometen no solo los servicios ecosistémicos que brindan a los seres vivos sino también afectan la preservación de estos recursos ambientales para el disfrute y ejercicio del DMA de las generaciones actuales y futuras.

En este sentido se encontró que del total de especies endémicas de flora y fauna endémica del país que se encontraban

en situación de riesgo, 0.8 % y 2.9 % fueron reportadas en 2019 como posiblemente extintas en el medio silvestre (Semarnat, 2023b).

Un aspecto que compromete el disfrute del agua para generaciones futuras y plantea escenarios actuales de riesgo para población, es la sobreexplotación de mantos acuíferos. Para su conservación, México cuenta con disposiciones jurídicas como los decretos de caudal ambiental. En torno a este tema, se identificó que, hasta 2021, 389 de las 757 cuencas de agua a nivel nacional habían sido decretadas como caudal ecológico, lo que representa 51.4 %. Por otra parte, 160 acuíferos nacionales de un total de 653, reportaron instrumentos de protección jurídica en el año 2022, lo cual representa 24.5 % (Conagua, 2024, pág. 23 y 191).

En cuanto a la gestión de residuos, se reconoce la importancia de que estos sean reutilizados para contribuir a la preservación de los hábitats terrestres y su biodiversidad, sin embargo, en 2020, solo se recuperó el 2.6 % del volumen total de RSU recolectados (INEGI, 2021b)

Otra medida que puede aportar a la conservación del medio ambiente es la producción de energías a partir de fuentes renovables y alternas, la cual, en 2022 representó 17.4 % de la oferta nacional (INEGI, s.f.d).

A manera de cierre, los cinco retos presentados consideran la interrelación de los factores ambientales y el cambio climático, articulando los principales problemas que vulneran el acceso al derecho al medio ambiente. En este sentido, estos retos evidencian los daños

ocasionados a la naturaleza, las afectaciones al bienestar individual y colectivo así como la vulnerabilidad de las poblaciones ante los riesgos relacionados con el cambio climático. Sin embargo, es importante destacar que la atención de estos retos no se limita a la reparación de daños o a la reducción de las carencias en materia de bienes y

servicios, sino que estar encaminada a transformar la relación entre la sociedad y la naturaleza hacia un escenario de transición energética y economía circular, que permita fortalecer el principio de sustentabilidad y de equidad intergeneracional del derecho al medio ambiente.

Referencias

- Arias, J. (2017). La sostenibilidad justa como paradigma sistémico ambiental. *Gestión y Ambiente*, 20(2), 232-243. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6687518.pdf>
- Balvanera, P. (2015). El estado del arte de la valoración de los servicios ecosistémicos en América Latina. En CONANP, *Valoración de servicios ecosistémicos: un enfoque para fortalecer el manejo de las áreas naturales protegidas federales de México* (págs. 27-41). México. Obtenido de https://www.giz.de/en/downloads/giz2016-es-Valoracion_de_Servicios_Ecosistemicos.pdf
- Banco de México. (2022). *Sequía en México y su Potencial Impacto en la Actividad Económica. Extracto del Informe Trimestral Abril - Junio 2022*. Obtenido de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/recuadros/%7B3A0127A1-D0C9-7D61-C9AE-E57E127FB39B%7D.pdf>
- Camacho, O. (2017). El Programa de Verificación Vehicular de Guanajuato. Una aproximación a la medición de los cambios en la política. *Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública*, 93-122. Obtenido de <https://www.remap.ugto.mx/index.php/remap/article/view/226/185>
- Cenapred. (2021). *Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México. Resumen ejecutivo*. Obtenido de <https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/455-RESUMENEJECUTIVOIMPACTO2020.PDF>
- Cenapred. (2022). *Catálogo de inundaciones 2021*. Ciudad de México. Obtenido de https://www1.cenapred.unam.mx/DIR_INVESTIGACION/2022/XLI/RI/220221_RIAct23_Catalogoinundaciones2021.pdf
- CEPAL. (2021). *Construir un futuro mejor: acciones para fortalecer la Agenda 2030*. Santiago: CEPAL. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/1a441acf-eeb3-462e-bf93-f2948a22f0ab/content>
- CEPAL-ACNUDH. (2019). *Cambio climático y derechos humanos: contribuciones desde y para América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/91c8faf0-06fe-42b4-b18e-ed1cbb5e2825/content>
- Conabio. (23 de 06 de 2020b). *Fragmentación*. Obtenido de Biodiversidad mexicana: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/fragmentacion>
- Conagua. (2019). *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Edición 2019*. México. Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/>

- attachment/file/554702/DSAPAS_1-20.pdf
- Conagua. (2022b). *Numeragua, edición 2022*. Obtenido de https://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/Numeragua_2022.pdf
- Conagua. (2023). *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Edición 2023*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/876087/Edici_n_c_2023.pdf
- Conagua. (2024). *Estadísticas del Agua en México 2023*. Obtenido de https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/Descargas/pdf/EAM2023_f.pdf
- CONEVAL. (2019). *Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México (tercera edición)*. Obtenido de <https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/Documents/Metodologia-medicion-multidimensional-3er-edicion.pdf>
- CONEVAL. (2023a). *Medición de la Pobreza 2022. Anexo estadístico [Base de datos]*. México. Obtenido de https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE_pobreza_2022.aspx
- CONEVAL. (2023b). *Sistema de Información de Derechos Sociales. Serie 2016-2022*. México. Obtenido de https://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/SIDS/SIDS_serie_2016-2022.zip
- Crespo, F., & Basurto, S. (2024). Impuestos ambientales y su influencia sobre la mitigación de emisiones estatales. *Sobre México. Temas de Economía. Nueva Época*, 5(10), 30-51.
- DOF. (1992a). *Ley de Aguas Nacionales. Última reforma publicada DOF 08-05-2023*. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf>
- DOF. (01 de 06 de 2011). *DECRETO por el que reforman los artículos 3o., fracción III; 10; 11, fracción III; 14 y 26 de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética; y 36 Bis de la Ley del Servicio Público de Energía [...]*. Obtenido de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5192539&fecha=01/06/2011#gsc.tab=0
- Espinosa, A. (2015). *Derechos humanos y medio ambiente: el papel de los sistemas europeo e interamericano [Tesis doctoral]*. Universidad Carlos III de Madrid-Instituto de Derechos Humanos Bartolomé de las Casas. Obtenido de <https://www.corteidh.or.cr/tablas/r38200.pdf>
- Fernández, J., & Rodríguez, F. (2022). Desarrollo sostenible y Justicia ambiental en el suroccidente colombiano. *Revista de Derecho*(58), 82-99. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/dere/n58/2145-9355-dere-58-80.pdf>

- GEM. (03 de 10 de 2022). *“Perfil energético: México” [Blog]*. Obtenido de https://www.gem.wiki/Perfil_energetico:_México
- Grau, J., Terraza, H., Rodríguez, D., Rihm, A., & Sturzenegger, G. (2015). *Situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Situacion-de-la-gestion-de-residuos-solidos-en-América-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Hernández, C., & Urzúa, C. (2023). Federalismo e impuestos verdes en México. *Revista de Economía Mexicana. Anuario UNAM*(8), 65-92. Obtenido de <http://www.economia.unam.mx/assets/pdfs/econmex/08/03%20Carlos2.pdf>
- Hernández, G., Aparicio, R., & Ruiz, A. (2018). Medición de la pobreza con un enfoque de derechos en México. En G. Hernández, R. Aparicio, & F. Mancini, *Pobreza y derechos sociales en México*. Obtenido de https://ru.iis.sociales.unam.mx/bitstream/IIS/5544/2/pobreza_derechos_sociales.pdf
- IHME. (2021). *GBD Compare Data Visualization [Base de datos]*. Recuperado el 24 de 09 de 2024, de <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>
- INECC. (2019a). *Declaratorias de desastres de FONDEN por evento 1999-2018*. Obtenido de https://cambioclimatico.gob.mx/estadosymunicipios/Descargas/D_Declaratoria%20de%20desastres_1999-2018.xlsx
- INECC. (2020a). *Información sobre la implementación de la política subnacional. Instrumentos de política climática [Base de datos]*. Obtenido de (https://cambioclimatico.gob.mx/estadosymunicipios/Descargas/D_Instrumentos_estados.xlsx)
- INECC. (2020b). *Informe nacional de la calidad del aire*. Obtenido de https://datos.abiertos.inecc.gob.mx/Datos_abiertos_INECC/CGCSA/161_2020_Informe_Nacional_Calidad_del_Aire.pdf
- INECC. (2021a). *Información sobre la implementación de la política climática. Instrumentos de política climática*. México. Obtenido de <https://cambioclimatico.gob.mx/estadosymunicipios/Instrumentos.html>
- INECC. (2021c). *Municipios Vulnerables al Cambio Climático con base en los resultados del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático*. Obtenido de https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/conten_intro/Mpos_Vulnerables_priorizacion_ANVCC.pdf
- INECC. (2023). *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGyCEI) (1990-2019)*. Obtenido de

- <https://datos.gob.mx/busca/dataset/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero-inegycei>
- INEGI. (2017a). *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2017. Base de datos*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2017/>
- INEGI. (2019a). *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2019. Base de datos*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2019/>
- INEGI. (2020a). *Censo de Población y Vivienda 2020. Base de datos*. México. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- INEGI. (2020b). *Censo Nacional de Gobierno, Seguridad Pública y Sistema Penitenciario Estatales 2020, Módulo Medio Ambiente-Residuos [Base de datos]*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/cngspspe/2020/datosabiertos/m4/residuos_cngspspe2020_csv.zip
- INEGI. (2021a). *Censo Nacional de Gobiernos Estatales 2021, Módulo Medio Ambiente-Residuos [Base de datos]*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/cnge/2021/datosabiertos/m2/residuos_cnge2021_csv.zip
- INEGI. (2021b). *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2021. Tabulados básicos*. México. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2021/#Datos_abiertos
- INEGI. (2022). *Censo Nacional de Gobiernos Estatales 2022, Módulo Medio Ambiente-Residuos [Base de datos]*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/cnge/2022/datosabiertos/m2/residuos_cnge2022_csv.zip
- INEGI. (2023b). *Cuentas Económicas y Ecológicas de México. Año base 2018*. Obtenido de Gasto en Protección Ambiental total del sector público, por actividad ambiental: <https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/default.aspx?pr=28&vr=2&in=39&tp=20&wr=1&cno=1&idrt=3271&opc=p>
- INEGI. (1 de Diciembre de 2023c). *Cuentas Económicas y Ecológicas de México (CEEM) 2022. Comunicado de prensa número 755/23*, (pág. 7). Obtenido de CUENTAS ECONÓMICAS Y ECOLÓGICAS DE MÉXICO (CEEM): <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/CEEM/CEEM2022.pdf>

- INEGI. (2023e). *Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades*. Ciudad de México. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/age-eml/>
- INEGI. (21 de 08 de 2024). *Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica. Catálogo Nacional de Indicadores 2023*. Obtenido de <https://www.snieg.mx/cni/escenario.aspx?idOrden=1.1&ind=6200011985&gen=673&d=n>
- INEGI. (s.f.a). *Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, serie III, serie IV, serie V, serie VI y serie VII*. Obtenido de Geografía y Medio Ambiente: <https://www.inegi.org.mx/temas/uso-suelo/>
- INEGI. (s.f.c). *Serie histórica censal e intercensal*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/cpvsh/#documentacion>
- INEGI. (s.f.d). *Catálogo Nacional de Indicadores/ Consulta/ Tema/ Degradación y protección ambiental/ Protección ambiental/ Participación de fuentes renovables y alternas en la producción nacional de energía [Base de datos]*. Obtenido de Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG): <https://www.snieg.mx/cni/escenario.aspx?idOrden=1.1&ind=6200105287&gen=2915&d=n>
- OEA. (2015). *Indicadores de progreso para la medición de derechos contemplados en el Protocolo de San Salvador*. Obtenido de <https://www.oas.org/es/sadye/inclusion-social/protocolo-ssv/docs/pssv-indicadores-es.pdf>
- OMS. (22 de 03 de 2024). *Saneamiento*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>
- Profeco. (2020). *Quién es quién en los precios. Pipas de agua potable. Precios al 2 de octubre*. Obtenido de https://www.profeco.gob.mx/precios/canasta/pipas/2020/QQPPIPA_S_100520.pdf
- Profeco. (2023). *Quién es quién en los precios. Pipas de agua potable. Precios al 27 de enero*. Obtenido de https://www.profeco.gob.mx/precios/canasta/pipas/2023/QQPPIPA_S_013123.pdf
- Profepa. (2023a). *“Número de personal acreditado para realizar inspecciones en materia de residuos peligrosos”. Anexo 5 de solicitud de información*.
- Profepa. (2023b). *Programa nacional de auditoría ambiental*. Obtenido de <https://www.gob.mx/profepa/acciones-y-programas/programa-nacional-de-auditoria-ambiental-56432>
- Rabasa, A., Camaño, D., Carrillo, J., & Medina, R. (2022). *Contenido y alcance del derecho humano a un medio ambiente sano. Actualizado hasta enero de 2022 (2.a ed.)*. México: Centro de

- Estudios Constitucionales de la Suprema Corte de Justicia de la Nación.
- Ramírez, E. (2018). *Derecho humano al aire limpio en el Estado de Morelos. Tesis para obtener el grado de Maestría en Derecho [sin publicar]*. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Obtenido de <http://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/444/LOHERV07T.pdf>
- Ramos, J. (2018). *Guía de conceptos clave del Enfoque Basado en Derechos Humanos para la Gestión de Proyectos y Políticas Públicas*. Unión Europea-Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID). Obtenido de <https://cohesionsocialmxue.org/wp-content/uploads/2018/11/Guia-de-conceptos-clave-EBDH-Low.pdf>
- Rodríguez, M. (2005). El Doble Dividendo de la Imposición Ambiental. Una puesta al día. *Papeles de trabajo del Instituto de Estudios Fiscales. Serie economía*(23). Obtenido de https://www.ief.es/docs/destacados/publicaciones/papeles_trabajo/2005_23.pdf
- Romero, E., Fernández, C., & Guzmán, C. (2013). *Derecho Humano al agua y saneamiento. Guía para la incorporación del enfoque basado en derechos humanos (EBDH)*. Obtenido de <https://www.ongawa.org/wp-content/uploads/2013/09/DHAgua-y-saneamiento.pdf>
- Semarnat. (2017). *Ingresos por impuestos ambientales*. Obtenido de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores_verdes16/indicadores/04_innovacion/4.1.1.html
- Semarnat. (2019). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales, Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde. Edición 2018*. Obtenido de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/pdf/Informe2018GMX_web.pdf
- Semarnat. (2020). *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos*. México. Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- Semarnat. (2022a). *Base de datos del Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales. Estimación del agua renovable (disponibilidad natural media del agua) por Región hidrológico – administrativa*. Obtenido de http://dgeiawf.Semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_AGUA03_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREANIO=*
- Semarnat. (2022b). *Base de datos del Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales*.

- Acuíferos por Región hidrológica – administrativa.* Obtenido de http://dgeiawf.Semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_AGUA02_04&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREANIO=*
- Semarnat. (2022d). *Sitios de monitoreo de calidad del agua superficial que miden DBO5, por nivel de calidad del agua.* Obtenido de Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales: http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_AGUA05_13&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=*&NOMBREANIO=*
- Semarnat. (2022e). *Sitios de monitoreo de calidad del agua superficial que miden DQO, por nivel de calidad del agua.* Obtenido de Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales: http://dgeiawf.Semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_AGUA05_14&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=*&NOMBREANIO=*
- Semarnat. (2023a). *Base de datos del Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales: Consulta temática/ Biodiversidad/ Diversidad de Ecosistemas/ Vegetación primaria y en el periodo 1976 - 2018 [base de datos].* Recuperado el 30 de julio de 2024, de [http://dgeiawf.Semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BIODIV01_09&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREANIO=*](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BIODIV01_09&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREANIO=*)
- Semarnat. (2023b). *Base de Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales. Biodiversidad. Diversidad de Especies. Recuento de especies conocidas de flora y fauna por grupo taxonómico basado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.* Obtenido de http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BIODIV02_09_1&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce [Flora] http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BIODIV02_10_1&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce [Fauna]
- Semarnat. (2023b). *Base de Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales. Biodiversidad. Diversidad de Especies. Recuento de especies conocidas de flora y fauna por grupo taxonómico basado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.* Obtenido de http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BIODIV02_09_1&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce [Flora] http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BIODIV02_10_1&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce [Fauna]

Semarnat. (2023c). *Base de datos del Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales. Información complementaria. IC 3-1 A Condición de los suelos dedicados a las actividades de agricultura, ganadería y plantaciones forestales [Base de datos].* Obtenido de https://apps1.Semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores20_cd/conjuntob/indicador/03_suelos/3_1.html

Semarnat. (2023d). *Base de datos del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. Residuos peligrosos.* Obtenido de [http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_RESIDUOP01_01&IBIC_usuario=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=*](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_RESIDUOP01_01&IBIC_usuario=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=)

SHCP. (2024a). *Estadísticas Oportunas de Finanzas Públicas [Ingresos Presupuestarios del Gobierno Federal, Petroleros y No petroleros].* Obtenido de <http://presto.hacienda.gob.mx/EstoporLayout/estadisticas.jsp>

Ugalde, V. (2013). Régimen jurídico e infraestructura para la gestión de residuos en México. En J. Erazo Espinosa, *Infraestructuras urbanas en América Latina: Gestión y construcción de servicios y obras públicas* (págs. 139-160). Quito: Editorial IAEN.