Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

DE LA INVISIBILIDAD AL RIESGO: EVALUACIÓN SOCIOAMBIENTAL DE LOS SISTEMAS DE AGUAS RESIDUALES EN LA RESERVA ECOLOGICA MACHE CHINDUL

FROM INVISIBILITY TO RISK: SOCIO-ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF WASTEWATER SYSTEMS IN THE MACHE CHINDUL ECOLOGICAL RESERVE

Miguel Angel Calderon Delgado
Ministerio del Ambiente y Energia, Ecuador

Diver Gillson Samaniego Velez
Ministerio del Ambiente y Energia, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.19881

De la Invisibilidad al Riesgo: Evaluación Socioambiental de los Sistemas de Aguas Residuales en la Reserva Ecologica Mache Chindul

Miguel Angel Calderon Delgado[1]
miguel.calderon@ambiente.gob.ec
https://orcid.org/0009-0001-4822-1000
Ministerio del Ambiente y Energia
Ecuador

Diver Gillson Samaniego Velez
diver.samaniego@ambiente.gob.ec
Ministerio del Ambiente y Energia
Ecuador

RESUMEN

El saneamiento rural en el Ecuador enfrenta desafíos críticos en zonas frágiles como la Reserva Ecológica Mache Chindul (REMACH). Este artículo presenta los resultados de un diagnóstico en las comunidades de Playón, Repartidero y Tronquero (cantón Atacames, provincia de Esmeraldas), donde predominan los sistemas de pozos ciegos (91,8%) y, en menor medida, las fosas sépticas (8,2%). Mediante un enfoque mixto que combinó análisis geoestadístico, encuestas, entrevistas y observación directa, se identificaron vulnerabilidades derivadas de suelos aluviales saturados, cercanía a cuerpos de agua y antigüedad de los sistemas. Los resultados muestran una brecha entre la percepción comunitaria y la evidencia técnica: aunque el 100% de los encuestados reconoció la contaminación de los ríos, ninguno percibió olores provenientes de los pozos, en contraste con la observación externa. Se discute esta paradoja a partir de la teoría del riesgo (Beck, Douglas) y de la justicia ambiental, concluyendo que el saneamiento en Atacames constituye un riesgo estructural que reproduce desigualdades socioambientales. Se recomienda transitar hacia modelos de gestión comunitaria y soluciones tecnológicas apropiadas.

***Palabras clave*:** saneamiento rural, aguas residuales, justicia ambiental, percepción del riesgo

[1] Autor principal.
Correspondencia: miguel.calderon@ambiente.gob.ec

From Invisibility to Risk: Socio-Environmental Assessment of Wastewater Systems in the Mache Chindul Ecological Reserve

ABSTRACT

Rural sanitation in Ecuador faces critical challenges in fragile zones such as the Mache Chindul Ecological Reserve (REMACH). This article presents the results of a diagnosis in the communities of Playón, Repartidero and Tronquero (Atacames, Esmeraldas province), where pit latrines (91.8%) predominate and septic tanks (8.2%) are less common. Using a mixed approach combining geostatistical analysis, surveys, interviews, and direct observation, vulnerabilities were identified due to saturated alluvial soils, proximity to water bodies, and the age of the systems. Results show a gap between community perception and technical evidence: although 100% of respondents recognized river pollution, none perceived odors from pit latrines, in contrast with external observation. This paradox is discussed through risk theory (Beck, Douglas) and environmental justice, concluding that sanitation in Atacames constitutes a structural risk that reproduces socio-environmental inequalities. It is recommended to move towards community management models and appropriate technological solutions.

Keywords: rural sanitation, wastewater, environmental justice, risk perception

Artículo recibido 25 agosto 2025
Aceptado para publicación: 25 setiembre 2025

INTRODUCCIÓN

El saneamiento rural constituye uno de los principales desafíos socioambientales en el Ecuador. En comunidades ubicadas en zonas frágiles como la Reserva Ecológica Mache Chindul (REMACH), esta problemática se agrava por las condiciones geotécnicas y la falta de infraestructura adecuada. Aunque la Constitución de 2008 reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y equilibrado (art. 14), numerosas comunidades todavía dependen de sistemas rudimentarios como pozos ciegos y fosas sépticas.

Los antecedentes internacionales muestran que los sistemas de saneamiento in situ favorecen la infiltración de contaminantes hacia acuíferos y ríos. Cogger et al. (1988) demostraron que "la cercanía del nivel freático al fondo de las zanjas produjo condiciones anaeróbicas y altas cargas de contaminación en el agua subterránea" (p. 402). 9

En la misma línea, Environmental Health Perspectives (2013) reporta que a movilidad de microorganismos desde letrinas rara vez supera los 15 metros, aunque en algunos casos se han registrado virus a mayores distancias (p. 169).

Más recientemente, Mbae et al. (2024) advierten que resulta "inseguro asumir" que en áreas con alta densidad de sistemas de saneamiento in situ la contaminación pueda ser completamente prevenida (p.3).

En Esmeraldas, el Estudio de Microzonificación Sísmica y Geotécnica (MIDUVI, 2017) señaló que los suelos de Atacames corresponden a depósitos "arenosos y limosos en planicies y terrazas aluviales (…) con alta vulnerabilidad frente a filtraciones" (p. 9).

En este contexto, las comunidades de Playón, Repartidero y Tronquero presentan una situación crítica: el 91,8% de los hogares utiliza pozos ciegos, ubicados en su mayoría en terrenos inclinados hacia ríos y esteros, mientras que solo el 8,2% dispone de fosas sépticas.

El eje principal del estudio se relaciona con lo que Beck (1998) describe como "riesgos invisibles", es decir, amenazas que no resultan evidentes de forma inmediata (p. 32). En esta misma línea, Douglas (1996) plantea que la percepción del riesgo está condicionada no solo por las condiciones materiales, sino también por sistemas culturales que clasifican y jerarquizan los peligros (p. 45).

Esta dinámica se hace visible en Atacames: aunque toda la población encuestada admite la contaminación de los ríos, a la vez afirma no percibir olores en los pozos, lo que contrasta con las observaciones registradas por los encuestadores externos.

Frente a este escenario, el estudio tiene como objetivo general caracterizar los sistemas de saneamiento in situ en las comunidades de Playón, Repartidero y Tronquero, evaluando su interacción con las condiciones geotécnicas y los riesgos de contaminación de agua. Los objetivos específicos incluyen identificar la tipología y antigüedad de los sistemas, analizar su ubicación en relación con fuentes hídricas, examinar la percepción comunitaria y vincular los hallazgos con el marco normativo y de justicia ambiental.

La investigación parte de la hipótesis de que la invisibilidad tanto cultural como técnica del riesgo asociado a estos sistemas contribuye a reforzar condiciones de vulnerabilidad crónica en las comunidades de la REMACH.

En este marco, Schlosberg (2007) recuerda que la justicia ambiental no se limita a una distribución equitativa de riesgos, sino que también exige "reconocimiento, participación y capacidades" (p. 4). De allí que la gestión del saneamiento deba orientarse hacia un enfoque integral, que articule soluciones técnicas innovadoras con procesos de educación ambiental y un fortalecimiento institucional capaz de garantizar derechos ambientales y reducir las inequidades territoriales.

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

El saneamiento rural en comunidades como Playón, Repartidero y Tronquero, dentro de la Reserva Ecológica Mache Chindul, requiere ser comprendido desde enfoques que expliquen la producción, percepción y gestión de los riesgos ambientales. En este sentido, Beck (1998) desarrolla el concepto de "sociedad del riesgo", destacando que los peligros asociados a la modernización son difusos e invisibles en gran medida.

Dicho autor sostiene que estos riesgos rara vez son percibidos de manera directa y que su identificación depende, sobre todo, de instrumentos técnicos y del conocimiento científico (p. 32). Bajo esta perspectiva, la contaminación derivada del uso de pozos ciegos constituye un riesgo latente que se mantiene oculto para gran parte de la población local.

Douglas (1996) aporta otra perspectiva al señalar que la percepción del riesgo no está determinada únicamente por las condiciones materiales, sino que se encuentra mediada por sistemas culturales de clasificación (p. 45).

Esta idea permite comprender la paradoja observada en el diagnóstico: mientras los técnicos registraron olores desagradables en los pozos, los habitantes afirmaron no percibirlos, lo que muestra un proceso de normalización frente a prácticas de saneamiento precarias.

La sociología ambiental brinda marcos conceptuales útiles para interpretar este fenómeno. Desde esta perspectiva, Bell (2004) plantea que los problemas ambientales son, en esencia, problemas sociales, ya que dependen de cómo cada sociedad define qué debe considerarse una amenaza o una preocupación legítima (p. 12).

En la misma línea, Hannigan (2006) señala que un problema ambiental solo adquiere relevancia política cuando los actores sociales lo reconocen y logran situarlo en la agenda pública (p. 34). En el caso de Atacames, la ausencia de mecanismos efectivos de participación comunitaria impide que los riesgos de contaminación sean visibilizados y discutidos en el ámbito colectivo.

Bourdieu (2002) plantea que la economía no puede entenderse de manera aislada, ya que está inmersa en el entramado social donde se configuran todas las prácticas humanas (p. 16). Desde esta perspectiva, las prácticas de saneamiento también responden a habitus y formas de capital cultural que orientan las decisiones comunitarias.

De manera complementaria, Durand (2010) subraya que los problemas ambientales trascienden lo técnico, al constituirse en procesos que impactan la vida social y la organización comunitaria (p. 24).

En sintonía con esta mirada, Giddens (2009) advierte que el cambio climático desafía de forma integral a los Estados contemporáneos, al punto de sobrepasar su capacidad institucional para gestionar los riesgos ambientales (p. 3).

Desde la ecología política, Gudynas (2009) advierte que en América Latina se mantiene la idea de un capitalismo benévolo, que aparenta incorporar preocupaciones ambientales, aunque en el fondo conserva la confianza en el crecimiento económico y la explotación de la naturaleza (p. 54).

Svampa (2019) advierte que los proyectos extractivos suelen generar conflictos al imponerse sobre las prioridades y necesidades de las comunidades locales (p. 78).

En complemento, Castro (2007) sostiene que la llamada crisis del agua debe entenderse sobre todo como una crisis de gobernanza (p. 98). En el caso de Atacames, esta perspectiva se hace evidente en la débil articulación entre el Estado, los gobiernos autónomos descentralizados (GADs) y las comunidades.

La justicia ambiental constituye un marco esencial para este análisis. Schlosberg (2007) argumenta que las concepciones actuales de justicia no se limitan a la distribución equitativa de riesgos, sino que también deben considerar el reconocimiento, la participación y el fortalecimiento de capacidades (p. 4). En esa misma dirección, Martínez-Alier (2001) advierte que los impactos ambientales suelen recaer de manera desproporcionada en ciertos grupos sociales, lo que él denomina ecologismo de los pobres (p. 103).

Por su parte, Bullard (2000) demuestra que los residuos y riesgos en Estados Unidos siguen "un camino de menor resistencia" hacia barrios pobres y racializados (p. 38). En conjunto, estos enfoques permiten comprender cómo el déficit de saneamiento en la REMACH reproduce desigualdades históricas.

Ostrom (1990) demostró que las comunidades pueden gestionar de manera efectiva los recursos comunes siempre que cuenten con reglas colectivas claras. En este sentido, la sostenibilidad depende de normas comunitarias que refuercen el control y el monitoreo (p. 90).

Años más tarde, la autora amplió este enfoque, señalando que la sostenibilidad no puede entenderse de forma aislada, sino como resultado de la interacción entre los recursos naturales, los sistemas de gobernanza y los usuarios locales (Ostrom, 2009, p. 420).

En la misma línea, Boelens (2014) subraya que los ciclos hidrosociales conectan el agua con la cultura y la política, configurando identidades colectivas y disputas territoriales (p. 234).

En el caso ecuatoriano, investigaciones posteriores indican que las reformas han favorecido la recentralización del control del agua, lo cual ha reducido la autonomía comunitaria en la gestión de este recurso (Boelens, Hoogesteger & Baud, 2015, p. 283). Esto muestra que, aunque la autogestión representa una alternativa viable hacia la sostenibilidad, las comunidades continúan enfrentando importantes limitaciones institucionales.

En conjunto, este marco permite comprender que el saneamiento en la REMACH no es solo un asunto técnico.

Se trata de un fenómeno socioambiental atravesado por la percepción cultural del riesgo, por desigualdades territoriales, por una débil gobernanza del agua y por la necesidad urgente de fortalecer la gestión comunitaria. De allí que el saneamiento en Atacames deba ser entendido como un riesgo estructural que reproduce desigualdades y compromete tanto la salud pública como la biodiversidad.

METODOLOGIA

El diagnóstico se construyó con un enfoque mixto que articuló métodos cuantitativos y cualitativos, con el objetivo de comprender de manera integral la situación del saneamiento rural en las comunidades de Atacames. Según Creswell (2014), este tipo de diseño combina la solidez de los datos numéricos, que permiten obtener mediciones objetivas, con la riqueza interpretativa que aportan las aproximaciones cualitativas (p. 215).

Desde la perspectiva de la sociología ambiental, este enfoque resulta indispensable, pues los problemas ambientales son también problemas sociales (Bell, 2004, p. 12) y solo adquieren verdadera relevancia política cuando son reconocidos por los actores sociales y colocados en la agenda pública (Hannigan, 2006, p. 34).

Ámbito de estudio

El estudio se desarrolló en tres comunidades rurales de la parroquia Atacames —Playón, Repartidero y Tronquero, localizadas en la Reserva Ecológica Mache Chindul (REMACH). Se trabajó con 98 familias (324 habitantes), lo que permitió cubrir el total de viviendas existentes en las comunidades seleccionadas.

Técnicas de recolección de información

Se aplicaron tres estrategias principales:

Encuestas estructuradas a todas las familias, orientadas a obtener información sobre tipología, antigüedad, estado de conservación y distancia de los sistemas de aguas residuales respecto a cuerpos hídricos, así como percepciones comunitarias frente a contaminación y olores.

Entrevistas semiestructuradas a líderes comunitarios y actores institucionales (GAD parroquial y MAATE), con el fin de comprender la gobernanza local del saneamiento, en línea con lo planteado por Ostrom (1990) sobre la importancia de las reglas colectivas en la gestión de bienes comunes.

Observación directa, que permitió registrar condiciones físicas de pozos y fosas (profundidad, grietas, olores) y contrastar percepciones locales con observaciones externas.

Análisis de datos

Cuantitativo: se realizó análisis estadístico y geoestadístico, incluyendo medidas de tendencia central, dispersión y representación espacial de la ubicación de los sistemas respecto a ríos y esteros.

Cualitativo: se aplicó codificación temática a entrevistas y encuestas abiertas, con categorías como "contaminación", "riesgo", "uso del agua" y "confianza en instituciones".

Geoestadístico: se elaboraron mapas de localización y análisis de pendientes mediante SIG, considerando variables de distancia mínima, media y máxima de los sistemas respecto a fuentes hídricas.

Análisis de riesgo

Para el análisis se aplicó el modelo fuente–vía–receptor (SPR), una herramienta ampliamente utilizada en investigaciones sobre contaminación hídrica (Mbae et al., 2024). Este enfoque permitió precisar el origen de los contaminantes, las rutas de transporte en el subsuelo y los puntos con mayor probabilidad de exposición.

Los resultados se contrastaron con estudios internacionales que indican que la movilidad de microorganismos y compuestos químicos procedentes de letrinas suele limitarse a recorridos relativamente cortos, generalmente de unos 15 metros.

No obstante, la literatura también registra casos en los que algunos virus alcanzan distancias mayores, llegando hasta los 50 metros desde su punto de origen (Environmental Health Perspectives, 2013).

Limitaciones

El estudio reconoce como limitaciones:

- La ausencia de análisis fisicoquímicos directos de aguas subterráneas, lo que obligó a inferir riesgos a partir de evidencias comparativas.
- La influencia de percepciones culturales que tienden a subestimar riesgos técnicos (Douglas, 1996, p. 45).
- La falta de series históricas de datos, lo que impide evaluar cambios a largo plazo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización de los sistemas de saneamiento

El levantamiento de información en las comunidades de Playón, Repartidero y Tronquero evidenció que el 91,8% de los hogares depende de pozos ciegos y apenas un 8,2% utiliza fosas sépticas. Este hallazgo confirma la prevalencia de sistemas de saneamiento rudimentarios, situación consistente con la literatura que identifica a las letrinas y pozos como la forma predominante de saneamiento in situ en áreas rurales de países en desarrollo (Environmental Health Perspectives, 2013).

En términos de antigüedad, más de la mitad de los sistemas (55,1%) tiene entre 6 y 15 años de construcción, lo que incrementa la probabilidad de filtraciones. Según la OMS (2006), cuando sistemas rudimentarios de saneamiento operan más de cinco años sin mantenimiento, la probabilidad de fallas y filtraciones aumenta de manera significativa.

Análisis espacial y riesgos potenciales

El análisis geoestadístico evidenció que la distancia promedio entre los pozos y los cuerpos de agua fue de 49,9 m, con un valor modal de 20 m y un mínimo de apenas 5 m. Esta distribución resulta preocupante si se la compara con estudios internacionales que han registrado transporte de contaminantes hasta los 50 m desde su fuente (Environmental Health Perspectives, 2013).

Adicionalmente, se determinó que el 67,4% de los sistemas se encuentra en pendientes que descienden hacia ríos y esteros, lo cual facilita la infiltración y movilidad de contaminantes. Estos resultados guardan relación con lo observado por Cogger et al. (1988), quienes mostraron que, en contextos con niveles freáticos elevados, las zanjas de infiltración tienden a generar condiciones anaeróbicas que favorecen la presencia de coliformes y compuestos de amonio en aguas subterráneas.

Percepción comunitaria frente al riesgo

Un hallazgo significativo del estudio es la paradoja entre lo que perciben las comunidades y lo que muestran las evidencias técnicas. El 100% de los encuestados admitió que los ríos están contaminados y, por ello, no consumen agua directamente de ellos. Sin embargo, al mismo tiempo señalaron no percibir malos olores en los pozos ciegos o en las fosas sépticas.

En contraste, los investigadores sí reportaron olores desagradables durante el trabajo de campo. Esta contradicción coincide con lo planteado por Douglas (1996), quien explica que la percepción del riesgo no responde únicamente a factores materiales, sino que está mediada por estructuras culturales de clasificación que moldean la manera en que se reconocen los peligros.

La normalización del saneamiento precario explica en parte esta falta de percepción, lo que dificulta la acción colectiva y la demanda de soluciones institucionales.

Discusión socioambiental y justicia ambiental

Los resultados muestran que el saneamiento precario en Atacames no puede analizarse únicamente como un problema técnico, sino como un fenómeno socioambiental estructural. La ausencia de alcantarillado rural y la dependencia de sistemas in situ reproducen inequidades territoriales, en línea con lo señalado por Schlosberg (2007), quien subraya que la justicia ambiental exige considerar tanto la distribución equitativa de riesgos como el reconocimiento de las comunidades afectadas.

En este caso, la vulnerabilidad se agrava por el hecho de que las comunidades están dentro de un área protegida de importancia nacional, la REMACH, lo que debería garantizar mayores estándares de conservación. Sin embargo, la falta de inversión pública y la escasa articulación institucional colocan a estas poblaciones en una situación de riesgo crónico que compromete tanto la salud pública como la biodiversidad.

Comparación con otros casos en Ecuador

La problemática identificada en Atacames no es exclusiva de la provincia de Esmeraldas. En la provincia de Manabí, investigaciones recientes señalan que los pozos ciegos constituyen la principal fuente de contaminación de acuíferos rurales, debido a la proximidad con viviendas y la ausencia de tratamientos técnicos (Chávez Romero & Cazares Mosquera, 2022).

De manera similar, en la provincia de Los Ríos, estudios en el cantón Quevedo muestran que la cobertura limitada de alcantarillado y el deterioro de fosas sépticas incrementan los riesgos sanitarios, afectando de manera directa a la población infantil (Cadme Arévalo, Narváez Zurita, García Toala, & Gómez Pacheco, 2021).

En la Amazonía ecuatoriana también se han identificado situaciones críticas. Diversas comunidades rurales dependen de letrinas rudimentarias instaladas en las cercanías de riachuelos y quebradas, lo que

genera una contaminación constante de las fuentes de agua y aumenta la exposición a enfermedades gastrointestinales (Heller & Castro, 2017).

Aun cuando los factores de vulnerabilidad varían según la región, suelos aluviales en la costa o lluvias intensas en la Amazonía, persiste un patrón común. Este se caracteriza por la prevalencia de sistemas in situ, la carencia de opciones tecnológicas seguras y la debilidad de las instituciones encargadas de la gestión del saneamiento rural.

Implicaciones para la gestión del saneamiento

La evidencia confirma lo señalado por Mbae et al. (2024): la simple aplicación de distancias mínimas entre pozos y cuerpos de agua no es una medida suficiente para garantizar la seguridad sanitaria. Se requieren soluciones integrales que incluyan:

- Sustitución progresiva de pozos ciegos por tecnologías apropiadas como biodigestores o humedales artificiales.
- Educación ambiental comunitaria para visibilizar los riesgos y modificar percepciones normalizadas.
- Fortalecimiento institucional, a fin de que el GAD parroquial y el MAATE implementen programas de monito

CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado en las comunidades de Playón, Repartidero y Tronquero evidencia que el saneamiento rural en la zona de la Reserva Ecológica Mache Chindul atraviesa una situación crítica. Esta se caracteriza por la dependencia casi total de pozos ciegos y, en menor medida, de fosas sépticas. La antigüedad de los sistemas y la ausencia de un mantenimiento adecuado incrementan de forma significativa el riesgo de filtraciones, con efectos negativos tanto sobre las aguas subterráneas como sobre los ríos y esteros aledaños.

Los resultados del análisis espacial confirman que buena parte de los pozos se encuentra a distancias reducidas de cuerpos hídricos y en terrenos con pendientes hacia ellos, condiciones que favorecen la movilidad de contaminantes. Este escenario se ve agravado por la falta de alternativas tecnológicas adecuadas y por la ausencia de alcantarillado rural, lo que convierte al saneamiento en un factor estructural de vulnerabilidad ambiental y sanitaria.

La investigación también evidenció una paradoja entre la percepción comunitaria y la realidad técnica: aunque la población reconoce la contaminación de los ríos, tiende a normalizar el uso de pozos ciegos y a minimizar los riesgos asociados, lo que refleja una desconexión entre experiencia cotidiana y riesgo real. Esta brecha limita la posibilidad de acción colectiva y dificulta la demanda de soluciones efectivas frente a las instituciones.

El saneamiento en estas comunidades refleja desigualdad territorial y ausencia de justicia ambiental. Superar esta situación requiere soluciones técnicas innovadoras, educación ambiental continua y compromiso institucional con los derechos rurales.

El diagnóstico abre además nuevas líneas de investigación: estudios fisicoquímicos y microbiológicos de aguas subterráneas, seguimientos longitudinales de calidad del agua y percepciones comunitarias, y evaluaciones comparativas de tecnologías alternativas como biodigestores, humedales o baños secos en contextos de alta vulnerabilidad.

En el ámbito de políticas públicas, se identifican tres acciones factibles a corto plazo:

1. Implementar proyectos piloto de saneamiento rural comunitario, coordinados entre el GAD parroquial y el MAATE, que sirvan como laboratorios de innovación tecnológica.
2. Establecer programas de educación ambiental enfocados en visibilizar los riesgos sanitarios de los pozos ciegos y fomentar la apropiación comunitaria de soluciones alternativas.
3. Crear mecanismos de financiamiento mixto (público–comunitario–cooperación internacional) que permitan sustituir progresivamente los sistemas de pozos ciegos por tecnologías seguras y sostenibles.

Este conjunto de investigaciones y acciones contribuiría a superar la brecha entre la normativa ambiental vigente y las condiciones reales de las comunidades rurales, garantizando el derecho a un ambiente sano y el acceso equitativo a infraestructura básica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍCAS

Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi.

Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo: Hacia una nueva modernidad*. Paidós. https://bit.ly/3IaTDsY

Bell, M. M. (2004). *An invitation to environmental sociology* (2nd ed.). Pine Forge Press. https://bit.ly/48gYDGX

Boelens, R. (2014). Cultural politics and the hydrosocial cycle: Water, power and identity in the Andean highlands. *Geoforum, 57*, 234–247. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.02.008

Boelens, R., Hoogesteger, J., & Baud, M. (2015). Water reform governmentality in Ecuador: Neoliberalism, centralization, and the restraining of polycentric authority and community rule-making. *Geoforum, 64*, 281–291. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.07.005

Bourdieu, P. (2002). *Las estructuras sociales de la economía*. Manantial. https://bit.ly/3VbBXQP

Bullard, R. D. (2000). *Dumping in Dixie: Race, class, and environmental quality* (3rd ed.). Westview Press. https://bit.ly/3VfiJd6

Cadme Arévalo, R., Narváez Zurita, C., García Toala, M., & Gómez Pacheco, A. (2021). Problemática del agua potable y saneamiento en Quevedo, Ecuador. *Revista Venezolana de Gerencia, 26*(96), 10300–10310. https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.96.21

Castro, J. E. (2007). Water governance in the twenty-first century. *Ambiente & Sociedade, 10*(2), 97–118. https://doi.org/10.1590/S1414-753X2007000200007

Chávez Romero, G., & Cazares Mosquera, C. (2022). Contaminación de aguas subterráneas por pozos ciegos en Manabí, Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas, 10*(2), 51–60. https://doi.org/10.35486/ec.v10i2.210

Cogger, C. G., Carlile, B. L., & Kohler, A. E. (1988). Nitrogen in ground water associated with on-site sewage disposal. *Journal of Environmental Quality, 17*(3), 402–408. https://doi.org/10.2134/jeq1988.00472425001700030017x

Douglas, M. (1996). *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales*. Paidós.

Durand, L. (2010). *Sociedad y medio ambiente: Una introducción a la sociología ambiental*. UNAM.

Environmental Health Perspectives (EHP). (2013). Global water, sanitation, and hygiene (WASH). *Environmental Health Perspectives, 121*(5), A160–A165. https://doi.org/10.1289/ehp.121-a160

Giddens, A. (2009). *The politics of climate change*. Polity Press.

Graham, J. P., & Polizzotto, M. L. (2013). Pit latrines and their impacts on groundwater quality: A systematic review. *Environmental Health Perspectives, 121*(5), 521–530. https://doi.org/10.1289/ehp.1206028

Gudynas, E. (2009). *La ecología política de la crisis global*. Abya-Yala.

Hannigan, J. (2006). *Environmental sociology* (2nd ed.). Routledge.

Heller, L., & Castro, J. E. (2017). *Water and sanitation services: Public policy and management*. Routledge.

Martínez-Alier, J. (2001). *La justicia ambiental: De la teoría a la práctica*. Icaria.

Mbae, C., Okeyo, R., & Kimani, J. (2024). Sanitation practices and groundwater contamination in rural settlements: A systematic review. *Water Research, 240*, 120078. https://doi.org/10.1016/j.watres.2024.120078

MIDUVI. (2017). *Estudio de Microzonificación Sísmica y Geotécnica de Esmeraldas*. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2006). *Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater* (Vol. 4). World Health Organization.

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press. https://n9.cl/8o5l1

Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science, 325*(5939), 419–422. https://doi.org/10.1126/science.1172133

Schlosberg, D. (2007). *Defining environmental justice: Theories, movements, and nature*. Oxford University Press.

Svampa, M. (2019). *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina: Conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependencias*. Siglo XXI.