



XXVI

**Sostenibilidad
Ambiental y
Gobernanza del
Agua en Cuencas del
Pacífico Peruano**

**Rony Alexander
Bernal Villanueva**

**Leila Marilyn
Vizcarra Silva**

Sostenibilidad Ambiental y Gobernanza del Agua en Cuencas del Pacífico Peruano

Rony Alexander Bernal Villanueva

rabetnal6@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-2947-0412>

Universidad Nacional de Moquegua, Moquegua – Perú

Leila Marilyn Vizcarra Silva

leila.vizcarra@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0005-6332-4795>

Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna – Perú

RESUMEN

La sostenibilidad hídrica constituye actualmente uno de los principales desafíos para las cuencas hidrográficas ubicadas en regiones áridas y semiáridas del Pacífico peruano. El incremento de la demanda de agua, los conflictos por uso de recursos hídricos, la expansión minera y urbana, así como los efectos del cambio climático, han generado importantes presiones sobre los sistemas hídricos regionales. En este contexto, la gobernanza del agua surge como un componente esencial para garantizar una gestión sostenible, equitativa y ambientalmente responsable de los recursos hídricos. El presente capítulo analiza los desafíos de sostenibilidad ambiental y gobernanza hídrica en las cuencas del Pacífico peruano, tomando como referencia el caso del río Osmore y la provincia de Ilo, región Moquegua. La investigación se fundamenta en revisión científica especializada, análisis de políticas públicas y evaluación de problemáticas territoriales vinculadas con la gestión del agua en regiones áridas. El estudio incorpora análisis institucional, conflictos socioambientales, participación ciudadana, adaptación climática y gestión integrada de

cuencas. Los resultados evidencian que las cuencas costeras del sur peruano presentan elevada vulnerabilidad hídrica debido a la combinación de limitada disponibilidad de agua, presión antrópica y debilidades institucionales. Asimismo, se identificó que la sostenibilidad futura de la cuenca del río Osmore dependerá de la capacidad de fortalecer mecanismos de gobernanza, monitoreo ambiental y planificación territorial integrada. Se concluye que la gestión sostenible del agua requiere enfoques multidimensionales orientados a equilibrar desarrollo económico, conservación ambiental y seguridad hídrica para las poblaciones humanas.

Palabras clave: Gobernanza del agua; sostenibilidad hídrica; gestión integrada; cambio climático; cuencas áridas; río Osmore.

ABSTRACT

Water sustainability currently constitutes one of the main challenges for hydrographic basins located in arid and semi-arid regions of the Peruvian Pacific. Increasing water demand, conflicts over water use, mining and urban expansion, as well as climate change effects, have generated significant pressures on regional water systems. In this context, water governance emerges as an essential component to guarantee sustainable, equitable, and environmentally responsible management of water resources. This chapter analyzes the challenges of environmental sustainability and water governance in the hydrographic basins of the Peruvian Pacific, taking as reference the case of the Osmore River and the province of Ilo, Moquegua region. The research is based on specialized scientific review, public policy analysis, and evaluation of territorial problems linked to water management in arid regions. The study incorporates institutional analysis, socio-environmental conflicts, citizen participation, climate adaptation, and integrated watershed management. The results show that southern Peruvian coastal basins present high water vulnerability due to the combination of limited water availability, anthropogenic pressure, and institutional weaknesses. Likewise, it was identified that the future sustainability of the Osmore River basin will depend on the capacity to strengthen governance mechanisms, environmental monitoring, and integrated territorial planning. It is concluded that sustainable water management requires multidimensional approaches aimed at balancing

economic development, environmental conservation, and water security for human populations.

Keywords: Water governance; water sustainability; integrated management; climate change; arid basins; Osmore River.

INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad ambiental de los recursos hídricos constituye uno de los principales desafíos para las sociedades contemporáneas debido al incremento progresivo de la presión sobre las fuentes de agua y a la creciente complejidad de los conflictos asociados a su uso y distribución. El agua representa un recurso estratégico indispensable para el desarrollo humano, la producción económica, la estabilidad ecológica y la gobernanza territorial.

Durante las últimas décadas, el crecimiento poblacional, expansión urbana, intensificación agrícola, desarrollo industrial y explotación minera han incrementado considerablemente la demanda mundial de agua. Paralelamente, el cambio climático ha generado importantes alteraciones sobre los ciclos hidrológicos, afectando disponibilidad hídrica, calidad ambiental y resiliencia de los ecosistemas acuáticos.

En este escenario, las regiones áridas y semiáridas enfrentan condiciones particularmente críticas debido a sus limitaciones naturales de disponibilidad hídrica y elevada vulnerabilidad ambiental. Las cuencas hidrográficas ubicadas en zonas costeras desérticas presentan alta dependencia de precipitaciones estacionales y de sistemas de regulación natural asociados a ecosistemas altoandinos.

El Perú constituye uno de los países donde las principales actividades económicas y concentraciones urbanas se localizan en territorios con limitada disponibilidad de agua superficial. La vertiente del Pacífico concentra más de la mitad de la población nacional y gran parte de la actividad productiva a pesar de disponer únicamente de una pequeña fracción de los recursos hídricos del país.

Las cuencas costeras del sur peruano presentan importantes desafíos relacionados con seguridad hídrica, sostenibilidad ambiental y gobernanza territorial. La combinación de

aridez climática, crecimiento económico y expansión minera ha incrementado significativamente la presión sobre los sistemas hídricos regionales.

En regiones como Moquegua y Tacna, los conflictos relacionados con disponibilidad y calidad del agua constituyen una de las principales problemáticas socioambientales contemporáneas.

La provincia de Ilo representa un caso emblemático debido a la coexistencia de múltiples demandas hídricas asociadas al abastecimiento urbano, actividades industriales, agricultura y minería.

La limitada disponibilidad de fuentes superficiales y la presencia de contaminación química en determinados sistemas de abastecimiento han generado escenarios de elevada vulnerabilidad hídrica.

La investigación desarrollada sobre el río Osmore permitió identificar tanto el potencial hídrico de la cuenca como los desafíos asociados a su sostenibilidad futura.

Los resultados obtenidos evidencian que el río Osmore constituye un sistema estratégico para fortalecer la seguridad hídrica regional, aunque su aprovechamiento sostenible dependerá de la capacidad institucional y social para implementar mecanismos adecuados de gobernanza y conservación ambiental.

El concepto de gobernanza del agua hace referencia al conjunto de instituciones, normas, procesos y mecanismos de participación orientados a regular el acceso, distribución y aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos.

La gobernanza hídrica reconoce que los problemas relacionados con el agua no pueden abordarse exclusivamente desde perspectivas técnicas o ingenieriles, sino que requieren considerar dimensiones políticas, sociales, económicas y culturales.

En numerosos países, la ausencia de gobernanza efectiva ha contribuido al deterioro de las cuencas hidrográficas, incremento de conflictos socioambientales y desigualdad en el acceso al agua.

La gestión integrada de recursos hídricos surge precisamente como un enfoque orientado a promover coordinación multisectorial y sostenibilidad territorial dentro de los procesos de planificación hídrica.

Este enfoque propone integrar simultáneamente objetivos de desarrollo económico, bienestar social y conservación ambiental.

La sostenibilidad hídrica depende de la capacidad de equilibrar demandas humanas con la preservación de funciones ecológicas esenciales de los ecosistemas acuáticos.

En regiones áridas, este equilibrio resulta particularmente complejo debido a la elevada competencia por recursos hídricos limitados.

Los conflictos relacionados con el agua constituyen uno de los principales desafíos de gobernanza en América Latina.

La expansión minera, crecimiento urbano y desarrollo agrícola han intensificado las disputas entre diferentes usuarios del recurso hídrico.

En el sur peruano, numerosos conflictos socioambientales se encuentran vinculados con percepción de contaminación hídrica, sobreexplotación de fuentes y desigualdad en distribución del agua.

La participación ciudadana y la transparencia institucional representan componentes fundamentales para fortalecer legitimidad de las políticas públicas relacionadas con gestión del agua.

Las comunidades locales desempeñan un rol importante dentro de la conservación de cuencas hidrográficas debido a su conocimiento territorial y relación directa con los ecosistemas.

Asimismo, los gobiernos regionales y locales deben asumir responsabilidades relacionadas con planificación territorial, protección ambiental y promoción de sostenibilidad hídrica.

Otro aspecto relevante corresponde a la relación entre cambio climático y gobernanza del agua.

Diversos estudios científicos proyectan modificaciones importantes en los regímenes hidrológicos de las cuencas costeras peruanas durante las próximas décadas.

Las posibles reducciones de precipitación y aumento de eventos extremos podrían incrementar considerablemente la presión sobre los sistemas hídricos regionales.

Frente a este escenario, la adaptación climática se ha convertido en un componente esencial de las políticas modernas de gestión hídrica.

Las estrategias de adaptación incluyen:

- Conservación de ecosistemas altoandinos.
- Optimización del uso del agua.
- Reutilización de aguas residuales.
- Monitoreo hidrológico continuo.
- Fortalecimiento institucional.
- Planificación territorial sostenible.

La experiencia internacional demuestra que la sostenibilidad hídrica depende cada vez más de la capacidad institucional para implementar mecanismos participativos y transparentes de gobernanza.

Países con elevada resiliencia hídrica han desarrollado modelos integrados orientados a fortalecer coordinación entre sectores económicos, instituciones públicas y comunidades locales.

Sin embargo, la implementación de estos enfoques requiere recursos técnicos, capacidad institucional y voluntad política.

En el caso peruano, la Autoridad Nacional del Agua constituye la principal entidad responsable de regular gestión de recursos hídricos.

No obstante, persisten importantes desafíos relacionados con articulación interinstitucional, monitoreo ambiental y fortalecimiento de capacidades locales.

La gestión de cuencas hidrográficas requiere una visión ecosistémica capaz de reconocer interdependencias entre disponibilidad hídrica, conservación ambiental y desarrollo territorial.

La degradación de ecosistemas altoandinos, pérdida de cobertura vegetal y contaminación hídrica pueden afectar significativamente la sostenibilidad futura de los recursos hídricos.

En consecuencia, la protección ambiental debe convertirse en un eje central de las políticas públicas relacionadas con agua y desarrollo territorial.

La cuenca del río Osmore constituye un ejemplo representativo de los desafíos y oportunidades asociados a la sostenibilidad hídrica en regiones áridas del Pacífico peruano.

Su importancia estratégica para abastecimiento urbano y actividades económicas regionales exige fortalecer mecanismos de gestión integrada y gobernanza participativa.

El presente capítulo tiene como objetivo analizar los desafíos de sostenibilidad ambiental y gobernanza del agua en las cuencas del Pacífico peruano utilizando como referencia el caso del río Osmore.

Asimismo, se busca evaluar la importancia de fortalecer mecanismos institucionales, participación social y planificación integrada para garantizar seguridad hídrica y sostenibilidad territorial.

METODOLOGÍA

El presente capítulo se desarrolló bajo un enfoque cualitativo-analítico orientado a evaluar problemáticas de sostenibilidad hídrica y gobernanza del agua en cuencas áridas del sur peruano.

La investigación se fundamentó en revisión bibliográfica especializada, análisis documental y evaluación conceptual de procesos relacionados con gestión integrada de recursos hídricos.

Diseño metodológico

El diseño correspondió a una investigación descriptiva y analítica orientada a interpretar relaciones entre gobernanza, sostenibilidad ambiental y seguridad hídrica.

La metodología combinó análisis institucional, revisión normativa y evaluación territorial.

Fuentes de información

La investigación incorporó:

- Información hidrológica del río Osmore.
- Estudios ambientales regionales.
- Normativa peruana sobre gestión del agua.
- Publicaciones científicas internacionales.
- Informes institucionales.

VARIABLES ANALIZADAS

Entre las principales variables consideradas destacan:

- Gobernanza hídrica.

- Disponibilidad de agua.
- Participación ciudadana.
- Conflictos socioambientales.
- Cambio climático.
- Gestión integrada de cuencas.
- Sostenibilidad ambiental.

Revisión bibliográfica

Se revisaron artículos científicos y documentos técnicos relacionados con:

- Gestión integrada de recursos hídricos.
- Gobernanza del agua.
- Adaptación climática.
- Conservación ambiental.
- Seguridad hídrica.

Análisis conceptual

La información obtenida fue interpretada mediante categorías temáticas orientadas a identificar desafíos y oportunidades asociados a la sostenibilidad hídrica regional.

RESULTADOS

Vulnerabilidad hídrica regional

Los resultados evidencian que las cuencas del Pacífico sur peruano presentan elevada vulnerabilidad hídrica debido a la combinación de aridez climática, variabilidad estacional y creciente presión antrópica.

La disponibilidad limitada de agua superficial incrementa considerablemente la competencia entre usuarios urbanos, agrícolas e industriales.

Gobernanza institucional

El análisis institucional permitió identificar importantes desafíos relacionados con coordinación interinstitucional y gestión integrada del agua.

La fragmentación administrativa limita la capacidad de implementar políticas sostenibles de manejo de cuencas.

Conflictos socioambientales

Se identificaron conflictos asociados principalmente a:

- Distribución del agua.
- Calidad hídrica.
- Expansión minera.
- Uso agrícola.
- Abastecimiento urbano.

Estos conflictos reflejan la necesidad de fortalecer mecanismos participativos y transparencia institucional.

Importancia estratégica del río Osmore

El análisis demuestra que el río Osmore representa un recurso estratégico para fortalecer seguridad hídrica regional.

Sin embargo, su sostenibilidad futura dependerá de la implementación de mecanismos adecuados de conservación y gobernanza.

Cambio climático y riesgos futuros

Las proyecciones climáticas evidencian posibles reducciones de disponibilidad hídrica durante las próximas décadas.

Asimismo, se prevé incremento de eventos extremos relacionados con sequías e inundaciones.

Necesidad de gestión integrada

Los resultados muestran que la sostenibilidad hídrica requiere enfoques integrados capaces de articular:

- Conservación ambiental.
- Planificación territorial.
- Gestión institucional.
- Participación social.
- Adaptación climática.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian que la sostenibilidad hídrica de las cuencas costeras del sur peruano constituye un desafío multidimensional donde interactúan factores ambientales, climáticos, económicos e institucionales.

La limitada disponibilidad natural de agua y el incremento progresivo de la demanda generan escenarios de elevada vulnerabilidad para ciudades y ecosistemas.

Diversos estudios internacionales coinciden en señalar que las regiones áridas serán particularmente afectadas por los efectos del cambio climático.

Las posibles alteraciones de los regímenes hidrológicos podrían intensificar conflictos por uso del agua y aumentar presión sobre las fuentes disponibles.

En este contexto, la gobernanza del agua adquiere relevancia estratégica como mecanismo orientado a promover sostenibilidad y equidad dentro de los procesos de gestión hídrica.

La experiencia internacional demuestra que los sistemas de gobernanza más efectivos son aquellos capaces de integrar participación social, transparencia institucional y planificación territorial.

En el caso peruano, persisten importantes desafíos relacionados con fragmentación institucional y limitada articulación entre diferentes niveles de gobierno.

La gestión integrada de recursos hídricos requiere coordinación permanente entre autoridades ambientales, gobiernos regionales, municipalidades y usuarios del agua.

El análisis realizado confirma que el río Osmore representa un recurso estratégico para fortalecer seguridad hídrica regional.

No obstante, el aprovechamiento sostenible de la cuenca dependerá de la capacidad de implementar mecanismos adecuados de conservación ambiental y monitoreo hidrológico.

La protección de ecosistemas altoandinos constituye una prioridad debido a su influencia sobre regulación hídrica y disponibilidad futura de agua superficial.

Asimismo, los resultados evidencian la necesidad de fortalecer participación ciudadana dentro de los procesos de planificación hídrica.

Las comunidades locales poseen conocimientos territoriales importantes y desempeñan un rol fundamental dentro de la conservación de cuencas.

La inclusión de actores sociales dentro de los mecanismos de toma de decisiones puede contribuir significativamente a reducir conflictos y fortalecer legitimidad institucional.

Otro aspecto relevante corresponde a la necesidad de promover eficiencia hídrica y sostenibilidad ambiental dentro de los sectores productivos.

La agricultura, minería e industria deberán incorporar progresivamente tecnologías orientadas a optimizar uso del agua y reducir impactos ambientales.

La reutilización de aguas residuales y el tratamiento adecuado de efluentes representan estrategias importantes para disminuir presión sobre fuentes naturales.

Desde una perspectiva climática, la adaptación se ha convertido en un componente esencial de las políticas futuras de gestión hídrica.

La resiliencia de las ciudades y cuencas dependerá cada vez más de la capacidad de anticipar escenarios de riesgo y fortalecer mecanismos preventivos.

La planificación territorial sostenible deberá integrar criterios ecológicos, hidrológicos y sociales dentro de los procesos de desarrollo regional.

En consecuencia, la sostenibilidad futura de las cuencas del Pacífico peruano dependerá de la consolidación de modelos integrados de gobernanza capaces de equilibrar desarrollo económico, conservación ambiental y seguridad hídrica.

CONCLUSIONES

La sostenibilidad hídrica constituye uno de los principales desafíos ambientales y territoriales para las cuencas áridas del Pacífico peruano.

Los resultados obtenidos evidencian que la combinación de limitada disponibilidad de agua, crecimiento económico y cambio climático incrementa considerablemente la vulnerabilidad regional.

La gobernanza del agua representa un componente esencial para garantizar gestión sostenible, equitativa y ambientalmente responsable de los recursos hídricos.

El análisis demuestra que el río Osmore posee importancia estratégica para fortalecer seguridad hídrica de la provincia de Ilo y de la región Moquegua.

Sin embargo, su sostenibilidad futura dependerá de la capacidad institucional para implementar mecanismos integrados de conservación ambiental y planificación territorial.

La investigación evidencia la necesidad de fortalecer coordinación interinstitucional, participación ciudadana y monitoreo ambiental dentro de los procesos de gestión hídrica.

Asimismo, la adaptación frente al cambio climático deberá convertirse en un eje prioritario de las políticas públicas relacionadas con agua y desarrollo regional.

Finalmente, el estudio demuestra que la sostenibilidad de las cuencas costeras requiere enfoques multidimensionales orientados a equilibrar necesidades humanas, conservación ecológica y resiliencia territorial.

REFERENCIAS

Autoridad Nacional del Agua. (2019). Gobernanza del agua y gestión integrada de cuencas en el Perú. ANA.

Bernal Villanueva, R. A. (2014). Análisis del caudal del río Osmore en tiempo de estiaje y avenida, como alternativa de solución al alto contenido de arsénico y boro de la fuente de abastecimiento de Locumba-Ite, provincia de Ilo 2012-2013. Universidad Nacional de Moquegua.

Global Water Partnership. (2017). Water governance in arid regions. GWP.

Ministerio del Ambiente. (2020). Política nacional del ambiente y sostenibilidad hídrica. MINAM.

Naciones Unidas. (2021). Informe mundial sobre el desarrollo de los recursos hídricos. ONU.

OECD. (2018). Water governance in Latin America and the Caribbean. OECD Publishing.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2020). Gobernanza ambiental y seguridad hídrica en América Latina. PNUD.

UNESCO. (2021). Water governance and climate resilience. UNESCO.

World Bank. (2019). Water security and governance challenges in arid regions. World Bank.