

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA LEGISLACIÓN IBEROAMERICANA: RETOS Y OPORTUNIDADES



Editor: Juan María Fornés Azcoiti



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Instituto Geológico
y Minero de España

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA LEGISLACIÓN IBEROAMERICANA: RETOS Y OPORTUNIDADES

Juan María Fornés Azcoiti

Instituto Geológico y Minero de España

Madrid, 2019

Las aguas subterráneas en la legislación iberoamericana [Recurso electrónico]: retos y oportunidades / Juan María Fornés Azcoiti [editor]. – Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2019

209 p. : il. ; formato electrónico. – (Hidrogeología y aguas subterráneas ; 37)

978-84-9138-093-1

1. agua subterránea 2. legislación 3. América Latina 4. perspectiva I. Instituto Geológico y Minero de España, ed. II. Fornés Azcoiti, Juan María, ed. III. Serie

34.13:556.3(7/8)

Serie: HIDROGEOLOGÍA Y AGUAS SUBTERRÁNEAS, Nº 37

Imagen de cubierta: Blanca Terol Fornés.

Referencia a este volumen:

Juan María Fornés Azcoiti (Ed.) 2019. Las aguas subterráneas en la legislación iberoamericana: retos y oportunidades. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Serie: Hidrogeología y Aguas Subterráneas, Nº 37.

Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación, etc.) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright.

© INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Ríos Rosas, 23 – 28003 Madrid

www.igme.es

Catálogo y venta de publicaciones de la Administración General del Estado en <http://publicacionesoficiales.boe.es/>

ISBN: 978-84-9138-093-1

NIPO: 697-19-020-X

Las opiniones expresadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Maquetación: Estudios Gráficos Europeos, S.A.

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA LEGISLACIÓN IBEROAMERICANA: RETOS Y OPORTUNIDADES

Instituto Geológico y Minero de España
Madrid, 2019

NOTA A LA EDICIÓN

Al finalizar la primera edición del Curso “Treinta años de Ley de Aguas española: intercambio de experiencias en temas relacionados con las aguas subterráneas”, organizado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), en el Centro de Formación de la Cooperación Española en Santa Cruz de la Sierra (Bolivia), del 7 al 11 de noviembre de 2016, todos los alumnos participantes me hicieron entrega de un documento firmado por todos ellos, en el que solicitaban que me encargara de la edición de un libro cuyos capítulos serían las propuestas de mejora de cada país de sus respectivas legislaciones en materia de aguas subterráneas. La fecha propuesta para su publicación la fijaron en octubre de 2017.

Mi labor como editor de esta publicación ha consistido en proporcionar a los autores el índice de las materias a tratar, con sus aclaraciones correspondientes. En todo momento he procurado resolver, con más o menos acierto, las cuestiones que se me planteaban, tanto las referentes al contenido de cada capítulo, como a la fecha de entrega de los mismos. Conforme iban llegando los capítulos de los diferentes países, los revisaba para después enviar a los autores las sugerencias que consideraba oportunas.

Quiero agradecer a todos y cada uno de los autores, el esfuerzo, constancia e ilusión que han puesto para hacer realidad esta publicación. Mi agradecimiento más sincero a todos ellos: Daniel Rubén Bonafede, Paula Nosedá, Jorge Genaro Torres, Daniela Alanoca, Adriana Murillo, Anderson Felipe de Medeiros Bezerra, Rocío Abarca, José Mario Alfaro, Paul César Carrión, María Luisa Cruz, Gricelda América Herrera, Silvia de Larios, Hernán Romero Chavarría, Carlos Roberto Mejía, Fernando Avilio Erazo, Dalia Aide Treviño, Marisol Cornejo, Haydée Bermúdez, Andrés Wong Pimentel, Elvis Patrick Risco, Lizzy Solano y Solanlly Martínez Reynoso.

Este libro es el primero de su género donde se presenta, de forma consolidada, la situación de la legislación de los recursos hídricos subterráneos en Iberoamérica, y nos permite, por tanto, tener una visión más clara de los desafíos que cada uno de estos países debe afrontar.

Juan María Fornés Azcoiti

Editor

CARTAS DE PRESENTACIÓN

Carta de presentación de la AECID

España asumió en 2015 el compromiso de impulsar, junto con otros 192 países, los diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible, lo que se conoce como Agenda 2030. Uno de estos objetivos, el sexto, es la garantía de agua limpia y saneamiento adecuado para todos, en el que la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) lleva trabajando desde hace mucho tiempo, y de manera más específica desde que el Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS) inició sus actividades en 2009 para impulsar los entonces Objetivos de Desarrollo del Milenio, y la realización efectiva de los derechos humanos al agua y al saneamiento en América Latina y el Caribe.

A lo largo de estos años la voluntad de la AECID en sus actuaciones ha sido contribuir a la erradicación de la pobreza y a la mitigación de sus efectos. Y en este propósito, el acceso al agua potable y el saneamiento adecuado constituyen herramientas fundamentales para generar las condiciones básicas para el desarrollo sostenible de personas, comunidades, y regiones.

El FCAS, con presencia en 19 países de América Latina y el Caribe, mantiene tres líneas estratégicas de actuación que son complementarias: la promoción de la gestión integral de los recursos hídricos basada en el ámbito de la cuenca, el respeto al medio ambiente y el ciclo integral del agua; la extensión del acceso sostenible al agua y al saneamiento; y el fortalecimiento institucional sustentado en la capacitación técnica, la planificación y la mejora de marcos normativos para favorecer la gobernanza del sector.

En el marco de esta última línea estratégica, y en coordinación con el Plan de Transferencia, Intercambio y Gestión de Conocimiento para el Desarrollo en América Latina y el Caribe, Plan Interconecta de la AECID, tiene lugar, precisamente, la concepción de este libro: “Las aguas subterráneas en la legislación iberoamericana: retos y oportunidades”, que es una iniciativa alumbrada en los trabajos de los alumnos participantes en las dos ediciones de 2016 y 2017 del curso “Treinta años de Ley de Aguas Española: intercambio de experiencias en temas relacionados con las aguas subterráneas”, celebrado en el Centro de Formación de la Cooperación Española en Santa Cruz de la Sierra (Bolivia).

El libro revela, entre otras cosas, la importancia de las aguas subterráneas como recurso fundamental para la garantía del agua potable en el medio rural y urbano, sus principales amenazas –provenientes fundamentalmente del desarrollo industrial, la urbanización, la contaminación y las actividades agrícolas, además de la falta de gobernanza en su gestión–, y las estrategias de actuación para protegerlas e impulsar su utilización sostenible bajo una legislación adecuada.

Asimismo, pone de manifiesto que la capacitación técnica, la transferencia de conocimiento y el intercambio de experiencias entre los organismos responsables de la gestión del agua, es clave para el establecimiento de marcos normativos seguros, y políticas públicas eficaces respecto de las aguas subterráneas y de los recursos hídricos en general, en los once países iberoamericanos contemplados en esta publicación (Argentina, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Honduras, México, Panamá, Perú y República Dominicana), que se puede hacer extensiva al resto de América Latina y el Caribe.

Por último, sienta las bases del establecimiento de un marco de conocimiento mutuo para optimizar las Leyes de Aguas desarrolladas en los distintos países del ámbito latinoamericano, muchos de ellos con importantes recursos hídricos transfronterizos, tanto superficiales como subterráneos.

Tanto el manual como las dos ediciones del curso germinal, han contado con la participación del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y de Water Assessment & Advisory Global Network (WASA-GN). La AECID agradece a estas instituciones su excelente iniciativa y determinante trabajo, de forma muy especial a Juan María Fornés, científico del IGME, editor de este manual y coordinador de las dos ediciones del curso junto con Luis Javier Lambán, científico perteneciente a la misma institución. Desde la AECID seguiremos apoyando acciones similares, en las que el intercambio de conocimiento entre expertos facilite el establecimiento de sinergias con actores nacionales, regionales y locales en la mejora de la gobernabilidad del agua.

Este libro, y la propuesta que se ha lanzado de debate posterior sobre su contenido entre los gestores del agua implicados, son un ejemplo de trabajo en alianza, como recoge el Objetivo de Desarrollo Sostenible 17, y vienen a ratificar el firme compromiso de España con la consecución de la Agenda 2030.

Carmen Castiella

Directora de Cooperación para América Latina y el Caribe
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)

Carta de presentación de WASA-GN

En Iberoamérica, durante los últimos 40 años se han realizado grandes esfuerzos para mejorar la gestión de los recursos hídricos de cada país. Sin embargo, al no haber considerado como unidad de gestión las cuencas hidrográficas y los acuíferos compartidos, se originaron una serie de dificultades en la gestión real de los recursos hídricos y en el desarrollo de infraestructuras hidráulicas.

En los primeros años del siglo XXI, se identificó y difundió que el problema fundamental del sector era el de una crisis de gobernabilidad de sus recursos hídricos. Como consecuencia, se establecieron los siguientes cinco pilares fundamentales de la gobernabilidad de los recursos hídricos de un país: 1) Que la Autoridad del agua esté al más alto nivel, sea neutral y tenga visión a medio y largo plazo; 2) Que haya una ley moderna de gestión de la disponibilidad y de las necesidades del recurso hídrico, que incluya todos los avances del conocimiento, reconozca que el agua es un bien de dominio público, y que la gestión se realice única y exclusivamente por unidades de cuenca hidrográfica y/o acuíferos; 3) Que se disponga de recursos humanos idóneos, tanto en calidad como en cantidad, en todos los ámbitos transversales vinculados al recurso hídrico; 4) Que se reserven recursos financieros exclusivos para la puesta en marcha de las acciones que demande el sector; 5) Que el acceso a la información sobre los diferentes temas vinculados al recurso hídrico sea confiable, de libre circulación y de dominio público.

Iberoamérica, consciente de los problemas que encara, ha dedicado mucho tiempo y esfuerzo en el desarrollo de su legislación y, salvo contadas excepciones, la región tiene leyes obsoletas que no reflejan las necesidades actuales y, en muchos casos, son contradictorias y están sujetas a diferentes interpretaciones como consecuencia de su ambigüedad.

En virtud del Convenio marco de colaboración firmado entre el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y Water Assessment & Advisory Global Network (WASA-GN), esta última decidió apoyar y colaborar en las dos ediciones del curso titulado "Treinta años de Ley de Aguas Española: intercambio de experiencias en temas relacionados con las aguas subterráneas", que se llevaron a cabo en el Centro de Formación de la Cooperación Española en Santa Cruz de la Sierra (Bolivia), en 2016 y 2017, encargándose de algunas de las ponencias que se impartieron en los dos cursos.

Para WASA-GN ha sido un honor participar en ambas ediciones y compartir con los asistentes tanto sus experiencias como los desafíos que se abren en un horizonte no muy lejano, y así proporcionar las bases normativas de una Ley de Aguas moderna que regule la gestión de los recursos hídricos de cada país iberoamericano.

Carlos Fernández-Jáuregui

Director
Water Assessment & Advisory Global Network (WASA-GN)

Carta de presentación del IGME

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) fue creado con la denominación de Comisión para la Carta Geológica de Madrid y General del Reino, mediante Real Decreto de 12 de julio de 1849, por lo cual este año 2019 cumple su 170^a Aniversario. Actualmente, el IGME es un Organismo Autónomo del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, que reúne dos vocaciones complementarias: la de Servicio Geológico de España, y la de Organismo Público de Investigación. Respecto a la primera, tiene como misión proporcionar a la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas que lo soliciten, y a la sociedad en general, el conocimiento y la información precisa en relación con las Ciencias y Tecnologías de la Tierra para cualquier actuación sobre el territorio. Se trata de un centro pionero en el estudio de las aguas subterráneas de España, que es referencia internacional, especialmente en Iberoamérica. Como botón de muestra cabría resaltar que fue el IGME la institución que publicó el primer *Mapa Hidrogeológico Nacional* a finales de los años sesenta del siglo pasado, como contribución de España al Decenio Hidrológico Internacional declarado por la UNESCO.

En materia de cooperación al desarrollo, el IGME ha organizado una veintena de cursos de formación con la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) en el periodo 2006-2017, de los cuales destacan los siguientes relacionados con las aguas subterráneas:

- La contribución de los Servicios Geológicos para la evaluación y protección de los recursos de aguas subterráneas (2008).
- Participación de las comunidades rurales en el uso sostenible de las aguas (2008).
- Aguas subterráneas, salud y abastecimiento urbano (2008).
- Cartografía hidrogeológica y bases de datos asociadas (2009).
- Patrimonio natural y servicios ecosistémicos de los humedales (2016).
- Treinta años de Ley de Aguas española: intercambio de experiencias en temas relacionados con las aguas subterráneas (2016, 1^a edición).
- Treinta años de Ley de Aguas española: intercambio de experiencias en temas relacionados con las aguas subterráneas (2017, 2^a edición).
- La importancia de las aguas subterráneas en la gestión integrada de los recursos hídricos: aplicaciones prácticas en proyectos de cooperación internacional para el desarrollo (2017).

La publicación de este libro monográfico sobre las aguas subterráneas en la legislación de los países iberoamericanos, surge como consecuencia de las reflexiones e intercambio de experiencias que tuvieron lugar en las dos ediciones del curso titulado "Treinta años de Ley de Aguas Española: intercambio de

experiencias en temas relacionados con las aguas subterráneas” (2016 y 2017), realizados en el Centro de Formación de la Cooperación Española en Santa Cruz de la Sierra (Bolivia). El IGME se encargó de diseñar el programa docente de ambas ediciones, con la colaboración de Water Assessment & Advisory Global Network (WASA-GN). En este monográfico se analizan, por tanto, los aspectos normativos relacionados con las aguas subterráneas de los países iberoamericanos y se proponen principios reguladores que puedan mejorar la gobernanza del agua y la gestión integral de los recursos hídricos. Se trata, por tanto, de una aportación que, aunque modesta, puede abrir un horizonte insospechado en la mejora de la legislación hidrológica de los países iberoamericanos estudiados.

Juan José Durán Valsero

Director del Departamento de Investigación en Recursos Geológicos
Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

PRÓLOGO

Las aguas subterráneas constituyen una fuente esencial para el abastecimiento urbano y/o rural, y para el desarrollo de la actividad humana, especialmente en la agricultura. Sus características específicas, como su mayor accesibilidad, mayor inercia y mejor calidad química respecto a las aguas superficiales, han propiciado su gran desarrollo desde la segunda mitad del siglo XX en todo el mundo, especialmente en los países áridos y semiáridos. Por este motivo, es necesario que los países cuenten con una adecuada Ley de Aguas que incluya tanto las aguas superficiales como las subterráneas, y la interacción entre ambas, ya que corresponden a fases distintas del mismo ciclo hidrológico.

La Ley de Aguas española data de 1985 y, como novedad, incorporó las aguas subterráneas al dominio público hidráulico. En estos más de seis lustros transcurridos desde entonces y con la perspectiva que dan los años, pueden analizarse los aciertos y desaciertos de dicha legislación respecto a las aguas subterráneas, y extraer consecuencias que pueden ser útiles para otros países iberoamericanos. Por otro lado, es preciso tener en cuenta los objetivos medioambientales señalados por la Unión Europea en la Directiva Marco del Agua y en la Directiva de Aguas Subterráneas, que han supuesto un avance notable en relación con la regulación de los recursos hídricos en los Estados Miembros.

No todos los países de Sudamérica y Centro América cuentan con una adecuada Ley de Aguas, en caso de que la tengan. Ocurre con frecuencia que las aguas subterráneas apenas son consideradas, o se dejan a la iniciativa de los ciudadanos sin que exista ningún tipo de regulación, protección o planificación. Es necesario, por tanto, que haya una Administración del agua que se responsabilice de suministrarla en cantidad y calidad adecuadas a las necesidades de los usuarios. En caso contrario, no es difícil que se incrementen los problemas como la extracción intensiva de aguas subterráneas o la contaminación, que ya existen en muchos de estos países, consecuencia de una inadecuada gestión del agua y otros componentes del ambiente.

La idea de llevar a cabo esta publicación monográfica surgió por iniciativa de los asistentes a la 1ª edición del curso titulado "Treinta años de Ley de Aguas española: intercambio de experiencias en temas relacionados con las aguas subterráneas", que tuvo lugar en el Centro de Formación de la Cooperación Española en Santa Cruz de la Sierra (Bolivia), del 7 al 11 de noviembre de 2016, estando de Director D. José Lorenzo García-Baltasar, que siempre nos alentó en este proyecto. Los coordinadores del Curso fueron el Dr. Juan Mª Fornés Azcoiti y el Dr. Luis Javier Lambán Jiménez, ambos Científicos titulares del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Las ponencias corrieron a cargo de los dos coordinadores, del Dr. José Joel Carrillo Rivera (Investigador titular C, del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México) y del Dr. Carlos Antonio Fernández-Jáuregui (Director de la Water Assessment & Advisory Global Network, WASA-GN). Asistieron 22 participantes pertenecientes a doce países iberoamericanos: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Paraguay y Perú.

Posteriormente se celebró una 2ª edición del Curso, del 2 al 6 de octubre de 2017, también en el Centro de Formación de la Cooperación Española en Santa Cruz de la Sierra (Bolivia). Los coordinadores fueron los

mismos de la 1ª edición, que también participaron como ponentes junto al Dr. Carlos Antonio Fernández-Jáuregui. Asistieron 25 participantes pertenecientes a once países hispanoamericanos: Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Perú y República Dominicana.

Entre las dos ediciones, han estado representados catorce países iberoamericanos. Ambos Cursos estuvieron financiados y organizados por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), e iban dirigidos especialmente a técnicos que desarrollaban su labor profesional en instituciones públicas relacionadas con la gestión de las aguas subterráneas en distintos niveles de la Administración –local, regional y nacional–, y a expertos docentes e investigadores universitarios. Todos ellos en el ámbito geográfico iberoamericano.

El análisis de la experiencia española, desde que entró en vigor la Ley de Aguas de 1985, puede contribuir con sus luces y sus sombras, a mejorar la regulación normativa de la legislación sobre los recursos hídricos de los países iberoamericanos, de modo especial los subterráneos, y así estar en condiciones de alcanzar una gestión integral más eficiente del agua, tanto como medio de subsistencia (abastecimiento a poblaciones y saneamiento) como de desarrollo (agricultura, ganadería, etc.). De ahí que el objetivo último de estos Cursos haya sido procurar las herramientas adecuadas para que la legislación sobre las aguas subterráneas se ajuste a las necesidades y características singulares de cada país, y de este modo garantice una adecuada gestión integral de este recurso.

Al hilo de las clases, los asistentes fueron exponiendo cómo se abordaban los distintos aspectos de las aguas subterráneas en sus respectivos países. Uno de los días se dedicó íntegramente a que los participantes hicieran un ejercicio de síntesis de propuestas legislativas de mejora en la gestión de las aguas subterráneas, teniendo en cuenta las características y necesidades de cada país. Así, por ejemplo, el enfoque era distinto si la prioridad nacional respecto al uso del agua se concentraba en la energía, la agricultura o el abastecimiento urbano y/o rural.

En los casos en que la legislación de aguas se hubiera quedado anticuada (en el caso de Bolivia la ley vigente es de 1906), se identificaron los asuntos más importantes relacionados con las aguas subterráneas que deberían implementarse en la normativa de una futura Ley de Aguas. Son precisamente estas mejoras legislativas las que diferentes autores, basándose en los contenidos impartidos en ambas ediciones del Curso, proponen en esta publicación. Para diseñar una legislación hídrica moderna, no se puede prescindir de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), entre los que destaca la gobernabilidad de la gestión de los recursos hídricos.

Del análisis detallado de las Leyes de Aguas de cada país, los participantes del Curso señalaron por consenso las siguientes orientaciones que deberían tenerse en cuenta para lograr una legislación hídrica moderna, equilibrada y eficaz:

- Creación de un Organismo o Ministerio independiente que se ocupe de la gestión del agua en cada país.
- Que esté presente el principio de gobernabilidad.
- Que haya suficiente financiación para implementar los contenidos de la Ley de Aguas.
- Que se alcance una fluida relación entre la investigación hidrogeológica llevada a cabo en universidades y centros de investigación, y la Administración hidrológica.

-
- Que los problemas del agua se orienten como fuente de cooperación y no de conflicto.
 - Procurar que haya hidrogeólogos acreditados a pie de obra en la construcción de pozos y sondeos.
 - Valorar la importancia de los acuíferos transfronterizos.
 - Necesidad de una planificación hidrológica que incorpore el agua superficial y subterránea.
 - Asesoramiento, por parte de expertos hidrogeólogos, a políticos y responsables en la toma de decisiones sobre la gestión del agua, especialmente de las aguas subterráneas.

La estructura que se ha seguido en la elaboración de los capítulos –cada uno corresponde a un país iberoamericano–, es similar en todos ellos. Como Anexo I, se adjunta una Tabla resumen sobre Leyes de Aguas e instituciones relacionadas con la gestión de los recursos hídricos en Iberoamérica.

Esta publicación constituye una aportación importante, puesto que facilita las herramientas para promover la implementación de un marco normativo moderno que regule los recursos hídricos en los países iberoamericanos, en el que se integren y tengan en cuenta las características específicas de las aguas subterráneas. Para establecer dicho marco normativo, resulta necesario establecer reglas y decisiones que consideren la dimensión ética del agua en un contexto social, y garanticen la disponibilidad de agua y su gestión sostenible, y el saneamiento para todos (ODS 6).

Juan María Fornés Azcoiti
Luis Javier Lambán Jiménez

Coordinadores de las dos ediciones del Curso “Treinta años de Ley de Aguas española: intercambio de experiencias en temas relacionados con las aguas subterráneas”

ÍNDICE

NOTA A LA EDICIÓN	5
CARTAS DE PRESENTACIÓN	
Carta de presentación de la AECID	7
Carta de presentación de WASA-GN	9
Carta de presentación del IGME	11
PRÓLOGO	13
CAPÍTULOS POR PAÍSES	
ARGENTINA	21
BOLIVIA	37
BRASIL	49
COSTA RICA	67
ECUADOR	79
EL SALVADOR	95
HONDURAS	111
MÉXICO	127
PANAMÁ	143
PERÚ	161
REPÚBLICA DOMINICANA	185
ANEXO I: Tabla Resumen sobre leyes de aguas e instituciones relacionadas con la gestión de los recursos hídricos en Iberoamérica	203

CAPÍTULOS POR PAÍSES

ARGENTINA

Daniel Rubén Bonafede ¹, Paula Nosedá ² y Jorge Genaro Torres ³

¹ Jefe del Programa Demanda de Agua Potable. Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Salta.
Email: drbonafede@gmail.com

² Colaboradora en el Instituto de Hidrología de Llanuras (IHLLA).
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN).
Email: noseda.paula@gmail.com

³ Director General de la Dirección de Planificación Hídrica. Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Salta.
Email: jgenarotorres@yahoo.com.ar

1. INTRODUCCIÓN

Argentina posee cuencas hídricas con características hidrológicas y geomorfológicas diferentes, lo que marca la asimetría en la distribución de los recursos hídricos superficiales y condiciona la ocupación y organización del territorio (Torrero, 2014). Actualmente se reconocen de manera oficial 14 cuencas hídricas en todo el país.

En consecuencia el agua subterránea cumple un rol destacado debido a que el 75% del territorio es árido o semiárido y posee varias regiones con disponibilidad de agua superficial: la Mesopotamia, los valles del Noroeste y la Cordillera Patagónica. La Puna en el extremo Noroccidental es muy característica por sus extensas cuencas endorreicas.

En Argentina se destacan varios acuíferos regionales:

- Guaraní: reconocido por ser el tercer reservorio más grande de agua del mundo. Compartido con otros tres países (Brasil, Uruguay y Paraguay).
- Puelche: reconocido por ser el más importante de Argentina y el más explotado. Abarca las provincias de Santa Fé, Entre Ríos, La Pampa, Córdoba y Buenos Aires. Se trata del área de mayor concentración demográfica y actividad agrícola-ganadera del país, por lo que su buena calidad química y bacteriológica presenta riesgos de contaminación, intrusión salina y percolación vertical (Torrero, 2014).
- Sistema multi-acuífero Toba (García *et al.*, 2010): recientemente definido, cubre parcialmente las provincias de Formosa, Salta, Tucumán, Santiago del Estero y Chaco, así como parte de la República de Paraguay.

Argentina presenta problemas similares a los detectados mundialmente con relación a la gestión del agua, como por ejemplo: la falta de diagnóstico sobre la calidad del agua disponible; la falta de infraes-

estructura como presas; el mejoramiento de la red de distribución de agua para evitar pérdidas; la falta de implementación de tecnología de re-uso de agua o tratamiento de efluentes; la necesidad de instrumentar la prioridad del uso humano (bebida/saneamiento); el ineficiente uso en la producción de materias primas (por ejemplo, hoy más del 70% del agua dulce disponible se destina a usos consuntivos como el riego); y la falta de la adecuada revisión, actualización y aplicación de los cuerpos normativos e institucionales vigentes.

Según el informe 2015 del Programa Conjunto OMS/UNICEF, que monitorea las metas de los Objetivos de la Declaración del Milenio que debían cumplirse en el 2015, Argentina habría alcanzado la meta comprometida, puesto que se estima que el 98% de la población tiene acceso a fuentes de agua mejoradas, y el 96% a instalaciones de saneamiento mejoradas (Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, 2017).

2. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y LA LEGISLACIÓN VIGENTE

En el año 1994 Argentina reforma su Constitución Nacional, incorporando el derecho-deber a un ambiente sano; otorgando competencias a la Nación para dictar las normas de presupuestos mínimos de protección ambiental, y a las Provincias la facultad de complementar tales normas (art. 41); y reconociendo expresamente a las Provincias la titularidad del dominio originario de los recursos naturales que se encuentran en sus territorios (art. 124).

El Congreso Nacional a fines del año 2002, comenzó a reglamentar el mandato constitucional del art. 41, aprobando la Ley N° 25.675, denominada *Ley General del Ambiente* (en adelante LGA), cuya finalidad es lograr una gestión sustentable del ambiente y sus recursos naturales. A tal fin, la LGA establece las instituciones jurídicas, los principios y los instrumentos de política ambiental nacional.

Los principios ambientales incorporados a la LGA tienen por función ser directrices que orientan la interpretación de los tomadores de decisión al momento de aplicar una norma. A continuación se mencionan y explican cada uno de ellos:

- El *principio de congruencia* tiende a que la legislación provincial y municipal en materia ambiental sea adecuada con los principios y normas de presupuestos mínimos ambientales establecidos a nivel nacional.
- El *principio de prevención* indica que se deben tomar todas las medidas que sean necesarias para evitar el daño ambiental.
- El *principio precautorio* señala que, cuando haya peligro, daño grave o irreversible, se deberán adoptar las medidas que impidan el daño ambiental, sin importar que no exista la información suficiente o la certeza científica al respecto.
- El *principio de progresividad* alienta la consecución de objetivos ambientales en forma gradual, a través de metas interinas y finales, proyectadas en un cronograma temporal razonable.
- El *principio de responsabilidad* marca que todo aquel generador de efectos degradantes del ambiente, debe asumir los costos de las acciones preventivas y correctivas, de prevención y recomposición.
- El *principio de subsidiariedad* indica el rol del Estado Nacional de colaborar en forma complementaria, tanto con los particulares como con las Provincias, en la preservación y protección ambiental.
- El *principio de sustentabilidad* establece que el desarrollo económico y social debe fundarse en un uso

racional de los recursos naturales y el ambiente.

- El *principio de equidad intergeneracional* que indica que la generación actual puede hacer uso de los recursos naturales y del ambiente siempre que ese uso sea racional y no perjudique las posibilidades de desarrollo y goce de las generaciones futuras.
- El *principio de solidaridad y cooperación* pone en cabeza de las autoridades (tanto nacionales, como locales), tanto la prevención y mitigación de los efectos ambientales transfronterizos adversos de su propio accionar, como la minimización de los riesgos ambientales sobre los sistemas ecológicos compartidos.

Por otra parte, la LGA prevé instrumentos de política ambiental, a saber:

- El *ordenamiento ambiental del territorio* como técnica de planificación que debería abarcar todas las unidades espaciales, definiendo la finalidad y compatibilidad de la utilización del suelo, en función de la defensa o mejora de determinado elemento natural y el desarrollo sustentable.
- La *evaluación de impacto ambiental* como procedimiento de carácter técnico-administrativo que permite, con anterioridad al inicio de cierta actividad productiva o proyecto, considerar los impactos (negativos o positivos) al ambiente que potencialmente tal actividad pueda ocasionar. Ello posibilita prever la minimización de tales impactos, la consideración de alternativas, la relocalización de la obra o actividad y/o su readecuación.
- La recomposición del *daño ambiental, el seguro ambiental y los fondos de reparación* como instrumentos tendentes a cumplir con la obligación constitucional de recomponer el ambiente dañado.
- La *regulación y el control de actividades antrópicas* que se lleva a cabo mediante el otorgamiento de autorizaciones -prohibiciones-, regulación de las características de las materias primas -homologaciones-, fijación de límites máximos -imposición de niveles tecnológicos-, y monitoreo ambiental, entre otras técnicas preventivas de regulación a las que recurre el Derecho Ambiental.
- La *educación ambiental y la participación ciudadana* como instrumentos fundamentales para lograr el éxito en la aplicación y control de cualquier política ambiental.
- El *acceso a la información ambiental* provista por un sistema de diagnóstico e información de carácter federal, donde se pueda consultar acerca de los distintos parámetros ambientales según la jurisdicción local o nacional, y así facilitar la planificación y ejecución de las políticas ambientales, y la aplicación de sanciones en caso de incumplimiento de las regulaciones vigentes.
- La *promoción del desarrollo sustentable* a través de instrumentos económicos (incentivos fiscales -subsidios- o créditos blandos), que alienten conductas no contaminantes, recambio tecnológico y reorienten una actividad productiva compatible con el ambiente sano.

Establecidos de esta manera los principios e instrumentos de la política ambiental nacional, a continuación se enumeran las leyes de presupuestos mínimos sancionadas en virtud del mandato constitucional de protección del ambiente que, de algún modo, se relacionan con la adecuada gestión del agua:

- Ley N° 25.688 - *Régimen de gestión ambiental de aguas.*
- Ley N° 25.831 - *Acceso a la información pública ambiental.*
- Ley N° 26.916 - *Gestión integral de los residuos sólidos domiciliarios.*

- Ley N° 26.331 - *Protección de los bosques nativos*.
- Ley N° 26.639 - *Protección de los glaciares y área periglaciaria*.

Las leyes precedentemente detalladas son de *presupuestos mínimos*, en los términos del art. 41 de la Constitución Nacional, es decir, normas que conceden una tutela ambiental uniforme o común para todo el territorio nacional y tienen por objeto imponer condiciones necesarias para asegurar la protección ambiental (art. 6 LGA). En consecuencia, las jurisdicciones locales (Provincias y Ciudad Autónoma de Buenos Aires), deben hacerlas cumplir en sus territorios y dictar la normativa necesaria para implementarlas.

2.1. Antecedentes de la legislación nacional sobre las aguas subterráneas

La Constitución Nacional histórica (1853) no previó la protección particular de los recursos naturales, ni estableció a quién pertenecen en propiedad. Pero había un acuerdo tácito que mandaba que, como las Provincias eran preexistentes a la Nación, a ellas les pertenecía el dominio originario de los recursos naturales existentes en sus territorios.

Por su parte, el Código Civil Argentino de 1869, en materia de régimen de propiedad de las aguas, significó una continuación respecto al derecho patrio vigente hasta ese momento, cuya fuente la encontramos en la legislación española colonial y en el Derecho Romano.

La mencionada omisión de la Constitución Nacional respecto del régimen dominial de los bienes públicos, de los recursos naturales y de las aguas en particular, fue suplida por el Código Civil de 1869 para poder adentrarse a regular todo lo que respecta al dominio privado, como propiamente correspondía a un Código Civil.

Así las cosas, el art. 2.340 del Código Civil de 1869, categorizó como aguas del dominio público las siguientes: el mar territorial y los mares interiores; los ríos, sus cauces y las demás aguas que corren por cauces naturales, así como toda otra agua que tenga o adquiera la aptitud de satisfacer usos de interés general; y los lagos navegables.

En cuanto a las aguas subterráneas, el Código Civil de 1869 no hizo referencia expresa a ellas. Sin embargo, la doctrina y la jurisprudencia de la época interpretaron que tales aguas pertenecían al dominio de los particulares, debido al principio de extensión del dominio: "... La propiedad del suelo se extiende a toda su profundidad, y al espacio aéreo sobre el suelo en líneas perpendiculares. Comprende todos los objetos que se encuentran bajo el suelo..." (art. 2.518 del Código Civil).

Ahora bien, si hacemos una valoración del régimen de propiedad de las aguas subterráneas concebido originalmente en nuestro Código Civil de 1869, se puede afirmar que fue clara expresión de la mentalidad jurídica de la época y del estado del conocimiento de la ciencia. Así las cosas, los propietarios amparados en el texto de la ley, no tuvieron reparos al momento de explotar el agua subterránea que yacía en el subsuelo de sus propiedades, vital elemento capaz de hacer fecunda a la zona más árida. La postura precedentemente explicada era compartida por la jurisprudencia del máximo tribunal, la Corte Suprema de Justicia de la Nación (CSJN):

- CSJN 63–290, en autos Acuña, Julio P. c/ Álvarez, Alfredo, del año 1896.
- CSJN 140–92, en autos Fisco Nacional. c/ Behr, Francisco, del año 1924.
- CSJN 140–282, en autos Provincia de Mendoza. c/ Cías. de Ferrocarriles Gran Oeste Argentino y Buenos Aires al Pacífico, de fecha 12 de mayo 1924.

- CSJN 154-145, autos Miloch, Miguel. c/ Provincia de San Luis del año 1929.
- CSJN 31:274.

En la actualidad, el régimen jurídico privatista de las aguas subterráneas previsto por el Código de 1869 y su interpretación doctrinaria y jurisprudencial de fines de siglo XIX y principios de siglo XX, resultaría a todas luces inconveniente debido a la importancia del agua subterránea, sobre todo desde el punto de vista humano, ambiental y económico; y por las inequidades a que conduciría el sistema concebido en esos términos.

Finalmente, la reforma del Código Civil del año 1869, que se fundó en el principio de función social de la propiedad, categorizó expresamente a las aguas subterráneas como aguas del dominio público, conforme a la nueva redacción que se le dio al art. 2.340 del citado cuerpo legal.

2.2. Estado actual de la legislación nacional de aguas

En el año 2014 el Código Civil Argentino de 1869 y sus posteriores reformas fue derogado. El nuevo Código Civil y Comercial -Ley Nacional N° 26.994 (CCyC)-, entró en vigencia el 1 de agosto de 2015, recogiendo la tradición de la anterior norma y sus interpretaciones jurisprudenciales y doctrinarias, pero revisando integralmente la materia, permitiendo ser permeada por otros sectores del derecho como el Ambiental, el Constitucional y el Internacional Público.

Con relación a la propiedad de las aguas subterráneas, el art. 255 CCyC, establece que son del dominio público del Estado. Que el agua sea del dominio público, sea del Estado Nacional o Provincial según el espacio territorial en el que se encuentren, lleva consigo las siguientes características:

- Son no enajenables, es decir, no se pueden vender. El Estado, como administrador, solo puede conceder un derecho de uso sobre las mismas.
- Son inembargables.
- Son imprescriptibles, es decir, no pueden ser adquiridas por el ejercicio de la posesión sumado al paso del tiempo previsto legalmente (usucapión).
- Las personas tienen su uso y goce, sujeto a las disposiciones generales y locales (por ejemplo, el aprovechamiento común).
- El régimen de usos especiales, a través de permisos y concesiones, se encuentra regulado por los Códigos de Aguas locales (Provinciales – CABA o Autoridades de Cuencas).

Con respecto a la protección ambiental del agua, el art. 41 de la Constitución Nacional faculta a la Nación a dictar las normas de presupuestos mínimos. Y así lo hizo en el año 2002, en el que entró en vigencia la Ley N° 25.688 sobre *Régimen de gestión ambiental de aguas*. Si bien su art. 1 pretende establecer los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional, dicho loable objetivo finalmente no fue alcanzado, porque de la lectura de la norma surgía que se limitaba a fijar el manejo político de las aguas, función expresamente reservada a las Provincias (conforme al art. 124 último párrafo de la Constitución Nacional).

En consecuencia, de acuerdo a la Constitución Nacional, el siguiente esquema permite ordenar los dos niveles (nacional y provincial) de la legislación de aguas en general y, de las aguas subterráneas en particular, con relación a la protección ambiental del recurso y a la regulación de sus usos (**Figura 1**, ver página siguiente).

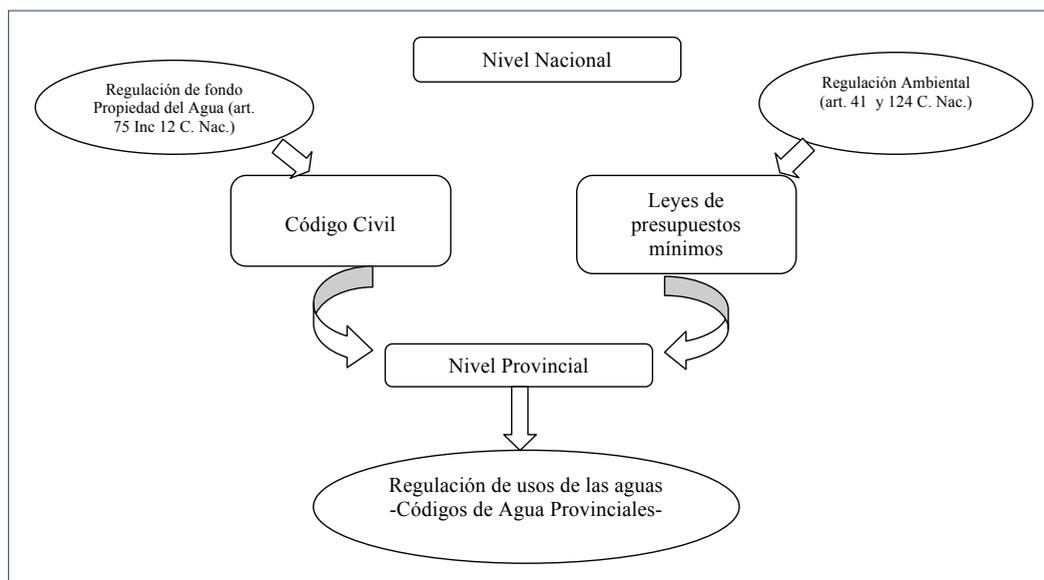


Figura 1. Legislación de aguas a nivel nacional y provincial.

En Argentina, en virtud del art. 124 de la Constitución Nacional, las jurisdicciones locales (Provincias argentinas y Ciudad Autónoma de Buenos Aires), conservaron la facultad de administrar y regular el uso de su recurso hídrico. En consecuencia, dictaron sus leyes de aguas o códigos especializados, estableciendo acertados principios de política hídrica. Si tomamos las legislaciones locales en materia de concesión de uso de las aguas públicas, se observan ciertos principios comunes, a saber:

- Toda concesión se otorga con la cláusula "sin perjuicio de tercero". Esto implica el respeto de los derechos adquiridos antes de ella.
- La concesión no lleva implícita la enajenación parcial del agua sino que confiere al concesionario un derecho subjetivo de aprovechamiento. Este postulado se enuncia al indicarse "y salvo el derecho de propiedad".
- La administración que concede no es responsable por la disminución o mengua del caudal concedido.
- Las concesiones de uso de agua se otorgan a condición del respeto de las prioridades de uso que establezca cada jurisdicción local.

El derecho a usar las aguas públicas se obtiene tanto por autorización de la ley (por ejemplo, se autoriza el uso de agua para menesteres domésticos sin otra restricción que el cumplimiento de las ordenanzas), como por consentimiento de la autoridad de aplicación.

Los usos que, en general, se le otorga al agua son, entre otros: el doméstico; el municipal y para abastecimiento de las poblaciones a través de los servicios de agua corriente y cloacales; el agropecuario; el industrial; el minero; el piscícola; el medicinal; el energético; y el recreativo.

En línea con la legislación nacional, las jurisdicciones locales han dictado normas de protección ambiental, que complementan las ya consideradas normas de presupuestos mínimos de protección ambiental.

A continuación, a modo de ejemplo, se menciona la regulación de las aguas subterráneas en la legislación provincial de las Provincias de Buenos Aires y Salta.

a) Buenos Aires

Desde el año 1999 se encuentra vigente el Código de Aguas de la Provincia de Buenos Aires (CA). Se trata de una legislación moderna tendente a la protección, conservación y manejo integral del recurso hídrico de una Provincia donde las inundaciones y las sequías son recurrentes. En tal sentido, se destaca el principio de la planificación hidrológica en la gestión hídrica (art. 5).

La Autoridad del Agua (ADA) se encuentra encargada de la aplicación del Código de Aguas y su normativa complementaria. Se trata de un ente autárquico de derecho público y naturaleza multidisciplinaria.

Específicamente, ADA se encuentra facultada para: la planificación y el desarrollo sustentable del recurso (art. 5); la prevención del riesgo hídrico (art. 6); el conocimiento del recurso (art. 10); el otorgamiento, registro y protección de derechos; y la coordinación interinstitucional con otros órganos de la administración provincial competentes en materia de agua (art. 4).

El CA regula el aprovechamiento común de los cauces públicos (art. 25), aclarando que debe hacerse sin contaminar el ambiente, ni perjudicar igual derecho de terceros.

Por su parte, el art. 55 regula los usos y aprovechamientos especiales del agua y de los cauces públicos, a través de permisos y concesiones.

En particular, con relación a las aguas subterráneas, el art. 82 establece que podrán otorgarse permisos o concesiones condicionados al alumbramiento del agua.

Con relación a la exploración de esta categoría de aguas, el art. 83 establece que todos pueden por sí o autorizando a terceros, explorar aguas subterráneas en suelo propio, salvo prohibición expresa y fundada de ADA. Mientras que la exploración en suelo ajeno o del dominio público o privado, solo podrá realizarse previa autorización expresa de la ADA, que notificará en forma fehaciente al titular del terreno la autorización otorgada.

Cuando las tareas a desarrollar impliquen la ejecución de perforaciones, sean estas de cualquier diámetro o profundidad, para estudio, extracción de agua, protección catódica o cualquier otro fin, deberá solicitarse el correspondiente permiso de perforación. A tal fin, ADA requerirá estudios hidrogeomorfológicos previos al otorgamiento de un permiso de perforación (art. 85).

Con relación a la preservación del recurso hídrico en general, el CA se hace eco de las políticas establecidas a nivel nacional y provincial, estableciendo: la evaluación de impacto ambiental previa al otorgamiento de permisos y concesiones que pudieren ocasionar daño ambiental (arts. 97 y 989 CA); la realización periódica de auditorías ambientales (art. 100); el tratamiento previo de vertidos y efluentes (aplicando en particular la Ley 5.965 del año 1958 de *Protección de los cuerpos de agua*, a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera); y la limitación de explotación de acuíferos para prevenir la intrusión salina (art. 106).

Se prevé que ADA cree Comités de Cuencas (art. 121 CA) que tendrán como objetivo: a) fijar las pautas para la preparación y ejecución de un programa de desarrollo integrado de la cuenca o región y atender su marcha; b) considerar y analizar los programas y proyectos a ejecutar por organismos dentro del área; y c) evaluar iniciativas de estudio, de pre-inversión, de inversión y de acción, orientadas al desarrollo del área que plantee cualquier organismo municipal, provincial o nacional, de la cuenca o región.

El marco normativo en materia de aguas en la Provincia de Buenos Aires se encuentra también integrado por:

- Ley N° 11.723/95 - *General del Ambiente*.
- Ley N° 5.965/1958 - *Protección de los cuerpos de agua*.
- Dto. Reglamentario 2009/1960 (Actualizado por el Decreto 3870/1990).
- Resoluciones reglamentarias dictadas por ADA.

b) Salta

El Código de Aguas de la Provincia de Salta (CA), aprobado por Ley N° 7.017 del año 1998, regula la tutela, gobierno, poder de policía, captación, aducción, administración, distribución, conservación, defensa contra los efectos nocivos de las aguas públicas superficiales y subterráneas, sus fuentes, álveos, riberas, obras hidráulicas y las limitaciones al dominio de los recursos hídricos del dominio público provincial. La autoridad de aplicación es la Secretaría de Recursos Hídricos.

El art. 24 del CA establece: "...Entiéndase por usos especiales y en orden de importancia los de: Abastecimiento de poblaciones; Irrigación; Industrias; Pecuario; Energía Hidráulica; Minería; Acuicultura; Termo-Medicinales y Recreativo". Para dichos usos, el origen superficial o subterráneo del recurso hídrico es indistinto. En consecuencia, si el agua es para consumo humano, el Estado tiene la facultad de la expropiación del predio donde las perforaciones captan el agua subterránea para consumo humano.

En su Capítulo Séptimo, el CA regula particularmente la exploración, alumbramiento y explotación de las aguas subterráneas de acuíferos libres, confinados o semi-confinados, así como su uso, control y conservación de las mismas aguas subterráneas.

Define las aguas subterráneas (art. 140) como aquellas que se encuentran debajo de la superficie del suelo en la zona de saturación y almacenadas en formaciones geológicas, surgentes o capaces de permitir su extracción por el hecho o acción del hombre.

Seguidamente, considera de uso común (art. 141) el alumbramiento, uso y consumo de aguas subterráneas; en consecuencia no requiere concesión ni permiso cuando concurren los siguientes requisitos: a) que la perforación sea efectuada por medios manuales o mecánicos empleados racionalmente; b) que la extracción se efectúe para uso en la escala debida; c) que el agua se destine a necesidades domésticas del propietario superficiario o del tenedor del predio. En tales casos, bastará con dar aviso a la Autoridad de Aplicación, que podrá solicitar la información y realización de las investigaciones y estudios que estime pertinentes.

En caso de hacer un uso especial del agua subterránea (art. 142), es necesario la obtención del permiso o concesión de la Autoridad de Aplicación para su explotación. La concesión se otorgará al superficiario dueño del inmueble cuando se trate de predios particulares. Cuando se trate de predios del dominio público o privado del Estado, podrá otorgarse a cualquier persona. En el caso de que el solicitante del permiso o concesión, independientemente de ser persona pública o privada, no sea dueño del terreno y este pertenezca a particulares,

el poder ejecutivo, en caso de ser de evidente conveniencia el otorgamiento de la concesión e ineludible la ocupación de terrenos privados, declarará la utilidad pública de la superficie necesaria para ubicar la perforación, bomba, acueductos y sus accesorios, emplazamientos de piletas o depósitos, camino de acceso y toda otra superficie que resulte indispensable para el desarrollo de la actividad objeto de permiso o concesión, y procederá a la expropiación.

Las concesiones de uso de aguas subterráneas, salvo las que se hubieran obtenido por declaración judicial de aguas privadas, serán eventuales (art. 143).

Salvo prohibición expresa y fundada de la Autoridad de Aplicación, cualquier persona puede explorar por sí misma o autorizar la exploración en suelo propio, con el objeto de alumbrar aguas subterráneas (art. 144). Si la exploración se encarga a una empresa, esta deberá dar aviso a la Autoridad de Aplicación informando del plan de trabajo o método de exploración. En suelo ajeno o de dominio público o privado del Estado, sólo podrá explorar el Estado o contratistas autorizados por este, previa indemnización al propietario u orden judicial.

Los trabajos de exploración y alumbramiento de aguas subterráneas sólo podrán ser efectuados por el Estado o por empresas legalmente inscriptas en el Libro de Registro, de acuerdo a lo indicado en el art. 145. Para el uso común, rigen las disposiciones establecidas en el art. 141.

Para las labores de exploración, estudio, control de la extracción, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas, las autoridades encargadas de tales tareas tendrán libre acceso a los predios privados, con autorización de propietario u orden judicial (art. 146). Para realizar perforaciones o sondeos de pruebas, muestras de suelos o tareas que demanden ocupación temporal o permanente del suelo, podrán establecerse restricciones administrativas, servidumbres o expropiaciones según se establece en el Título X de este Código.

La Autoridad de Aplicación podrá en cualquier tiempo (art. 148): a) designar el o los acuíferos de donde se permitirá extraer agua; b) ordenar modificaciones de métodos, sistemas o instalaciones; c) ordenar pruebas de bombeo, muestras de agua, aislación de napas o empleo de determinado tipo de filtros; d) fijar regímenes extraordinarios de extracción en caso de baja del nivel del acuífero conforme a lo establecido por la Autoridad de Aplicación, en base a las disposiciones de este Código y de la reglamentación; e) adoptar cualquier otra medida, que prevean los procedimientos legales, que importando sólo una restricción al dominio, sea conveniente para satisfacer el interés público, preservar y conservar la calidad y cantidad del agua, y tienda a lograr un empleo beneficioso para la comunidad.

Todas las perforaciones deberán estar provistas de dispositivos aprobados por la Autoridad de Aplicación, que permitan controlar el caudal de la extracción, y mecanismos adecuados para interrumpir la salida de agua cuando estas no se usen o no deban ser usadas (art. 149).

La Autoridad de Aplicación está facultada (art. 150) para establecer alrededor de la perforación una zona de protección dentro de la cual se limitará, se condicionará o se prohibirán acciones que puedan contaminar, entorpecer, afectar o interferir su correcto uso o poner en peligro a las personas o bienes de terceros.

Además de las disposiciones generales para todas las concesiones o permisos, los usos de aguas subterráneas se ajustarán a las siguientes (art. 151): a) que el alumbramiento no cause alteraciones físicas o químicas que dañen las condiciones naturales del acuífero o del suelo; b) que la explotación no produzca interferencias con otras perforaciones o cuerpos de agua, ni perjudique a terceros.

A medida que se determinen los límites y características de los acuíferos, la Autoridad de Aplicación los dará a conocimiento público, pudiendo constituirse sectores de explotación de aguas subterráneas (art. 152).

Cuando existan perforaciones vecinas y razones técnicas lo aconsejen, la Autoridad de Aplicación de oficio o a pedido de interesado, podrá disponer la clausura de una o varias o su operación conjunta (art. 153).

Las aguas subterráneas ubicadas a una profundidad mayor o igual a 300 metros, serán objeto de concesión para las personas físicas o jurídicas que utilicen la forma de la Iniciativa Privada, dispuesta por la Ley N° 6.838 del *Sistema de Contrataciones de la Provincia* (art. 155). Al tratarse de aguas subterráneas, serán aplicables los requisitos, condiciones y procedimientos fijados por el CA, la reglamentación que se dicte al efecto y lo que determine la Autoridad de Aplicación. Los riesgos de búsqueda, cateo o exploración, serán afrontados por quien solicite la concesión en forma exclusiva. Para el supuesto de alumbramiento de agua subterránea, la empresa autora de la iniciativa se convertirá en adjudicataria procediéndose inmediatamente a la concertación de un contrato de concesión en el que se fijarán los derechos y las obligaciones de dicha concesionaria. El canon o regalía, que será obligatorio para la concesionaria, será determinado por el poder ejecutivo en cada caso particular a instancia de la Autoridad de Aplicación, y consistirá en aportar un porcentaje del agua descubierta o alumbrada, o su equivalente en dinero. Si el Estado optara por recibirla en especie, esta deberá ser entregada en boca de pozo a los efectos del correspondiente aprovechamiento por parte de la Administración.

Donde sea física y económicamente posible, la Autoridad de Aplicación podrá realizar trabajos de recarga de acuíferos e imponer a los concesionarios de uso de aguas subterráneas la obligación de hacer las obras o trabajos necesarios para ello, o para retornar al subsuelo los excedentes no usados (art. 156). Estos gastos se prorratearán entre los beneficiados en proporción al uso máximo acordado en concesión, o se las considerará como obras de fomento, según resuelva fundadamente la Autoridad de Aplicación.

Finalmente, el CA prevé un régimen de contravenciones a las disposiciones precedentemente detalladas para el uso de las aguas subterráneas (art. 157).

2.3. Conclusiones sobre la legislación de agua revisada

La legislación nacional y provincial revisada en este capítulo se encuentra *aggiornada* con relación a la incorporación de nuevos principios de gestión de los recursos hídricos, como la unidad de cuenca, el desarrollo sustentable y la planificación en el uso de los recursos hídricos, y en particular de las aguas subterráneas, para la prevención de los riesgos hídricos.

Estaría pendiente la adecuada aplicación de tales principios declamados. A tal fin, deberán trabajar las autoridades nacionales mancomunadamente con las autoridades de cada provincia, atendiendo a sus realidades y particularidades.

Respecto de la aplicación de la legislación vigente, se destaca cierta jurisprudencia del máximo tribunal de Argentina, la Corte Suprema de Justicia de la Nación (CSJN), entre las que se mencionan los siguientes casos emblemáticos:

- Mendoza, Beatriz Silvia y otros c/ Estado Nacional y otros s/ daños y perjuicios, CSJN 20/6/2008 y 8/7/2008, que con un enfoque de cuenca procura resolver el caso planteado asegurando la

participación de los habitantes, usuarios, planificadores y realizadores de la política hídrica a todo nivel.

- La Pampa, Provincia de c/ Mendoza, Provincia de s/ uso de aguas, CSJN 1/12/2017, también con un enfoque de cuenca la Corte emplaza a las partes a fijar un caudal hídrico apto para garantizar los usos múltiples que se le dan al río interprovincial, el desarrollo sustentable de la región, y la recomposición del ecosistema afectado en la cuenca baja.
- Kersich, Juan Gabriel y otros vs. Aguas Bonaerenses S.A. y otros s. Amparo, CSJN 2/12/2014, en este caso la Corte garantizó el derecho humano al agua potable manteniendo la medida cautelar que ordenaba el suministro de agua potable a los particulares y a las entidades educativas y asistenciales para satisfacer las necesidades básicas de consumo e higiene personal.

3. ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS RELACIONADOS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CONTEMPLADOS EN LA LEGISLACIÓN

Con relación al nuevo Código Civil y Comercial, destacamos que omite el principio de respeto de la unidad del ciclo hidrológico, ya que continúa la tradición de los antecedentes del Derecho Romano que clasificaba al agua según el espacio que la contenía. A la vez, continúa respetando la tradición nacional de privilegiar las divisiones políticas territoriales (Provincias). No obstante lo dicho, se registra una tendencia a otorgar carácter público al agua contenida en otros espacios naturales, como por ejemplo los glaciares, reconociendo los avances de la ciencia, que en los hechos sería una manifestación del principio de unidad del ciclo hidrológico. Lamentablemente, el Código Civil y Comercial no introdujo el reconocimiento expreso del derecho humano al agua como se había proyectado. No obstante, la CSJN, con fundamento en la jerarquía constitucional de los Tratados sobre Derechos Humanos suscritos por nuestro país (art. 75, inc. 22 C. Nac.), avaló el mismo (Kersich y otros vs. Aguas Bonaerenses S.A. y otros s. Amparo, CSJN 2-12-2014).

Con relación a la Ley Nacional N° 25.688, de presupuestos mínimos para la *Gestión ambiental de aguas*, no podemos casi mencionar aspectos positivos, salvo por el reconocimiento de los acuerdos inter-jurisdiccionales que afirman el principio de gestión por unidad de cuenca.

A continuación se detallarán ciertas críticas del régimen de la Ley N° 25.688 que explicarían su falta de aplicación:

- Se limita a reconocer el esquema institucional de Comité de Cuenca que ya fuera aplicado en Argentina en diversas oportunidades, siendo ejemplo de participación provinciana en la gestión compartida de los recursos fluviales (por ejemplo, la Comisión Regional del Río Bermejo COREBE, el Comité Interjurisdiccional del Río Colorado COIRCO, la Autoridad Interjurisdiccional de la Cuenca de los Ríos Limay, Negro y Neuquén).
- Deja abierta la posibilidad de designar una Autoridad Nacional de Aplicación, con el único objeto de centralizar y transferir facultades no delegadas por las Provincias al Estado Nacional, ni tampoco gestada a partir de convenios interprovinciales.
- Delega en la Autoridad Nacional de Aplicación creada, la función de establecer los presupuestos mínimos (directrices o estándares de calidad ambiental del recurso) (art.7). Dicha delegación del

Congreso, de facultades que le fueron concedidas por el art. 41 de la Constitución Nacional, está expresamente prohibida (conforme al art. 76 de la misma Constitución Nacional).

Esquemas institucionales para la gestión de cuencas hídricas de primera magnitud de Argentina (**Figura 2**):

1. Comisión Regional del Río Bermejo (COREBE).
2. Comité de Cuenca del Río Pasaje - Juramento – Salado.
3. Comité de Cuenca del Río Salí-Dulce.
4. Comisión Interjurisdiccional de la Cuenca de la Laguna La Picasa.
5. Comité de Cuenca del Río Abaucán - Colorado – Salado. Comité Interjurisdiccional del Río Colorado (COIRCO).
6. Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC).
7. Comité Bajos Submeridionales.
8. Región Hídrica del Noroeste de la Llanura Pampeana.
9. Grupo Técnico del Río Desaguadero.
10. Comité de Cuenca del Río Senguerr.
11. Autoridad de Cuenca del Río Azul (ACRA).
12. Comité Interjurisdiccional de la Cuenca del Río Chubut.
13. Comité Interjurisdiccional del Río Pilcomayo.
14. Comité Ejecutor del Plan de Gestión Ambiental y Manejo de la Cuenca Hídrica Matanza – Riachuelo.

La Ley N° 25.675 *General del Ambiente*, establece presupuestos mínimos aplicables a la gestión ambiental de los recursos naturales y el cuidado del ambiente, que son, en consecuencia, de aplicación a la gestión sustentable del agua, aunque no se contemple en la Ley de Aguas.

Por su parte las Provincias, en uso de su facultad de complementar los presupuestos mínimos (art. 41 de la Constitución Nacional), han establecido sus propios regímenes de protección ambiental del agua. Por tanto, se deberá verificar que las Provincias efectivamente los cumplan respecto del contenido mínimo obligatorio, es decir: 1) requerir evaluación de impacto ambiental previa a la autorización de un proyecto que pudiera afectar negativamente al ambiente y/o a los recursos naturales que lo integran; 2) requerir seguro ambiental a los emprendimientos; 3) sancionar un ordenamiento ambiental territorial; 4) adoptar medidas para la prevención y recomposición del daño ambiental; 5) facilitar el acceso a la información ambiental sobre el recurso para su adecuada planificación de uso; 6) incorporar la educación ambiental en todos los niveles; y 7) asegurar la participación ciudadana en cuestiones de índole ambiental y en la gestión del agua.

4. LA LEGISLACIÓN Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS): SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS

Al finalizar el plazo previsto para los Objetivos de la Declaración del Milenio, la ONU planteó una agenda de desarrollo post-2015: los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Las nuevas metas detalladas en el Objetivo 6 implican un compromiso muy exigente para Argentina, en particular para el sector de agua y saneamiento. Las Metas establecidas para el año 2030 son:

- Alcanzar el acceso universal y equitativo a los servicios de agua y saneamiento (Metas 6.1 y 6.2).

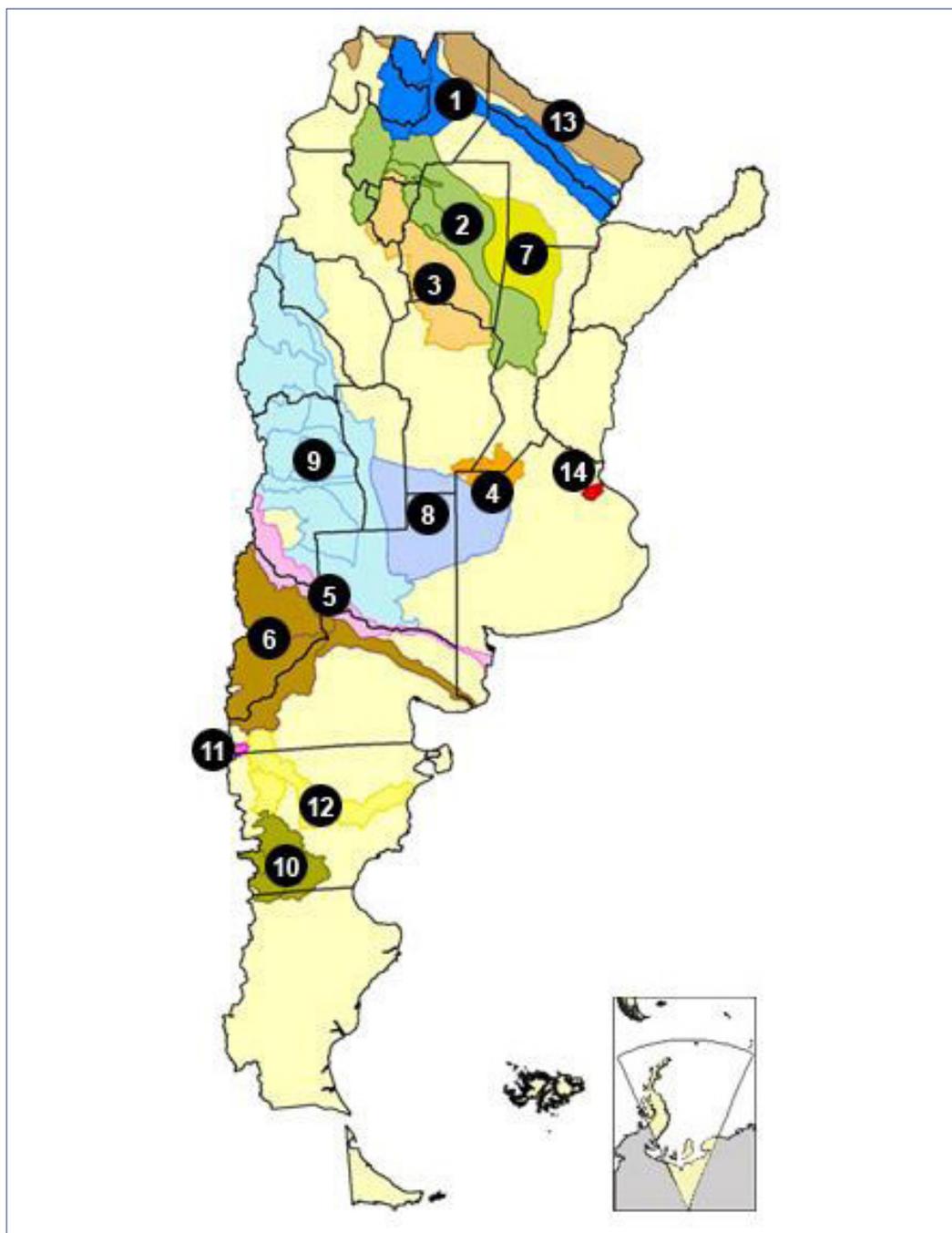


Figura 2. Cuencas hídricas de primera magnitud de Argentina (Consejo Hídrico Federal, COHIFE).

- Mejorar el nivel de calidad de la prestación, que incluye la reducción de la contaminación y específicamente reducir a la mitad las aguas residuales no tratadas y del proceso de reúso (Meta 6.3).
- Aumentar sustancialmente la utilización eficiente de los recursos hídricos asegurando la sostenibilidad del proceso de extracción y abastecimiento (Meta 6.4).
- Implementar una gestión integrada del recurso hídrico en todos los sectores (Meta 6.5).
- Proteger y restaurar los sistemas acuáticos, meta que debe alcanzarse en 2020 (Meta 6.6).

En el Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento (PNAPyS), elaborado por el Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda en 2017, se proponen las bases para el desarrollo del sector con el objetivo de alcanzar para el 2019 niveles de cobertura de 100% en agua potable y del 75% en cloaca en las áreas urbanas del país. El contenido de este documento se refiere a cómo alcanzar este objetivo, cuáles son las principales acciones a realizar, los plazos (cuándo), los actores (quiénes) y cómo se espera financiarlo. El PNAPyS comprende la organización institucional del sector, aspectos de cobertura y calidad, operadores y su gestión, el plan de inversiones y su financiamiento.

5. PRINCIPIOS BÁSICOS RELATIVOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS QUE SE DEBERÍAN TENER EN CUENTA EN LA LEGISLACIÓN

El 17 de septiembre de 2002, los representantes del Estado Nacional, las Provincias y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, suscribieron el *Acuerdo Federal de Agua* con el fin de definir las bases de un sistema jurídico e institucional que garantice una gestión integrada del recurso. En dicho acuerdo federal se adoptaron los *Principios Rectores de Política Hídrica de la República Argentina*, comprometiéndose a compatibilizar e instrumentar dichos principios en las políticas, legislaciones y gestión de las aguas de sus respectivas jurisdicciones, y reconocer al Consejo Hídrico Federal (COHIFE) como ámbito idóneo para la definición de la política hídrica de la República Argentina. Se destacan las siguientes declaraciones que reafirman principios que surgen de la propia legislación vigente:

- Todos los habitantes de una cuenca tienen derecho a acceder al uso de las aguas para cubrir sus necesidades básicas de bebida, alimentación, salud y desarrollo.
- Excepto el agua para consumo humano básico, cuya demanda se juzga prioritaria sobre todo uso, el resto de las demandas serán satisfechas conforme a las prioridades establecidas por cada jurisdicción.
- Por ser el agua un bien del dominio público, cada Estado Provincial, en representación de sus habitantes, administra sus recursos hídricos superficiales y subterráneos, incluyendo los lechos que encauzan las aguas superficiales con el alcance dado en el Código Civil.
- Los particulares sólo pueden acceder al derecho del uso de las aguas públicas, no a su propiedad.
- La sociedad, a través de sus autoridades hídricas, otorga derechos de uso del agua y vertido de efluentes, con la condición de que su aprovechamiento resulte beneficioso en términos del interés público.
- Los Estados Provinciales condicionarán la asignación de derechos de uso del agua a los usos establecidos por sus respectivas planificaciones hídricas, y los otorgarán por un período de tiempo apropiado

al uso al que se los destine. Se busca así asegurar el aprovechamiento óptimo del recurso a través de periódicas evaluaciones de los derechos de usos asignados.

- Al convertirse el agua en un bien escaso como resultado de la competencia por su aprovechamiento, una vez cubierta su función social y ambiental, adquiere valor en términos económicos; condición esta que introduce racionalidad y eficiencia en la distribución del recurso. La consideración del valor económico del agua durante la etapa de planificación permite identificar los posibles usos del recurso con capacidad de aportar desarrollo sustentable a una región.

6. PROPUESTA LEGISLATIVA DE ESTRUCTURA DE LEY DE AGUAS EN LO REFERENTE A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONTENIDOS MÍNIMOS QUE SE DEBERÍAN CONSIDERAR EN EL CONTEXTO DEL PAÍS

Una futura Ley de Aguas a nivel nacional debería incluir los siguientes principios y contenidos básicos de la adecuada gestión del agua, a saber:

- Respetar la unidad del ciclo hidrológico.
- Establecer la propiedad del agua en manos del Estado.
- Prevenir el daño ante la finitud y la fragilidad del agua.
- Fijar el Derecho humano al agua y al saneamiento (Resolución de ONU de 15/9 del 28/7/10).
- Prever la participación en la toma de decisiones de todos los sectores interesados (políticos, expertos y comunidad).
- Valorar el agua, más allá del valor económico, por los servicios ecosistémicos que presta.
- Respetar el principio de unidad de cuenca y acuíferos asociados a esa cuenca.
- Dar contenido cierto al concepto de sustentabilidad.
- Prever herramientas para la adecuada gestión del agua que se encuentre en condominio, sea a nivel interno de un país o a nivel internacional.
- Planificar su uso con visión integral basada en un enfoque multi-propósito, multi-dimensión y multi-objetivo.
- Contar con información cierta, adecuada y actualizada del estado del agua.
- Usar las leyes de presupuestos mínimos para establecer estándares mínimos de una legislación moderna de agua aplicable a todo el territorio.
- Integrarse de un modo armónico con las restantes leyes de protección ambiental del ordenamiento jurídico.
- La Nación debería garantizar fondos para la capacitación de personal técnico y el estudio del recurso.
- Conocer el recurso, su estado y los requerimientos de la población.

- Establecer líneas de base para su recomposición y la prevención del daño del recurso.
- Garantizar el abastecimiento de agua y saneamiento de todos los ciudadanos.
- Promocionar buenas prácticas en el uso del agua.
- Prever un Plan Nacional de Emergencia en caso de catástrofes.
- Prever un ámbito institucional nacional del agua que propicie la negociación e instrumentación de directrices comunes a todas las Provincias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Torrero, M.P. (2014). Capítulo VII: Recursos Hídricos y Ambiente. En: *Una tierra habitable para todos*. Editorial Claretiana, Buenos Aires.

García, R., Moya, F., Rocha, F., García, O., Talamo, E., Vargas, J. y Gigli, M. (2010). *El agua subterránea en la provincia de Formosa*. Servicio Provincial de Agua Potable. Formosa.

Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda (2017). Plan Nacional de Agua y Saneamiento. Cobertura universal y sostenibilidad de los servicios. Lineamientos y principales acciones. Buenos Aires.
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/interior_agua_plan_agua_saneamiento.pdf

BOLIVIA

Daniela Alanoca y Adriana Murillo

Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA).

Emails: daniela.ach@outlook.com; adriana.murillo@riegobolivia.org

1. INTRODUCCIÓN

El Estado Plurinacional de Bolivia tiene una superficie de 1.098.581 km² (**Figura 1**), con una división político-administrativa que comprende 9 Departamentos y más de 330 Municipios. Bolivia se encuentra situada en la región centro-occidental de América del Sur. Limita al norte y este con Brasil; al sudeste con Paraguay y Argentina; al oeste con Perú; y al sudoeste con Chile. Su capital es Sucre, sede del órgano judicial. La Paz es la sede de los órganos ejecutivo, legislativo y electoral, además de ser el epicentro político, cultural y financiero del país. Según datos del último censo (año 2012), la población del país era de 10,1 millones de habitantes (INE, 2014).



Figura 1. Ubicación del Estado Plurinacional de Bolivia.

La superficie territorial de Bolivia se divide fisiográficamente en tres zonas predominantes:

- a) Zona Andina: representa el 28% del territorio total y abarca los Departamentos de Potosí, La Paz y Oruro. Esta zona se caracteriza por su relieve montañoso (cordilleras oriental y occidental), en las cuales están algunos de los picos más altos del país y de América. Entre estas dos cordilleras se encuentra el Altiplano, a una altura promedio de 3.800 m s.n.m., cuyo clima presenta fuertes amplitudes térmicas (según la presencia del sol, noches frías), precipitaciones pluviales entre 300 y 600 mm al año, y es la más habitada del país. Al norte está situado el lago Titicaca, que es el segundo de Sudamérica en extensión y el más alto del mundo. Al sudoeste se encuentra la región volcánica y de los salares (Centro AGUA – UMSS, 2002; Ministerio del Agua, 2008).
- b) Zona Subandina: representa el 15% de la superficie total del país, con una elevación promedio de 2.500 m s.n.m. y una precipitación pluvial media de 380 a 700 mm al año. Es la región intermedia entre el altiplano y los llanos orientales. Abarca los Departamentos de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija. Está constituida sobre todo por valles subtropicales (los valles y yungas) de topografía accidentada que alternan con mesetas y terrazas onduladas. El clima es templado-cálido, con temperaturas constantes todo el año (20 °C de promedio) (Centro AGUA – UMSS, 2002; Ministerio del Agua, 2008).
- c) Zona de los Llanos: esta zona representa el 57% de la superficie total de Bolivia. Abarca los Departamentos de Santa Cruz, Beni y Pando, con una altura promedio de 160 a 500 m s.n.m., una temperatura promedio de 23 °C y una precipitación pluvial media de 1.100 a 1.900 mm al año. Está integrada en parte en la cuenca amazónica y el clima es tropical, con una importante temporada de lluvias (Centro AGUA – UMSS, 2002; Ministerio del Agua, 2008).

2. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y LA LEGISLACIÓN VIGENTE

Bolivia se encuentra entre los países con mayor disponibilidad de recursos hídricos del planeta, pero su distribución espacial y temporal no es homogénea. Es importante recalcar que el agua disponible para uso y aprovechamiento está afectada en su calidad por causas antrópicas y naturales, debido a la insuficiente cobertura de servicios, tratamiento, alcantarillado y otros. Los intereses económicos y políticos prevalecen e impiden el cumplimiento de las normas ambientales, y es habitual que exista una actitud de debilidad generalizada en las instancias que deben prevenir y controlar estos abusos, y una falta de voluntad para ejercerlos, en la mayoría de los casos.

El agua, prácticamente en todo el territorio nacional, es utilizada para una amplia diversidad de usos. Muchas regiones y ciudades dependen directamente de las fuentes de agua subterránea para su abastecimiento rural y urbano. La casi inmediata disponibilidad de agua subterránea permite diversos usos domésticos y productivos, principalmente riego y el abrevado de crías en zonas rurales, y el suministro de agua a industrias y empresas de todos los rubros en zonas urbanas y periurbanas. El acceso al agua subterránea incrementa las posibilidades de mayores ingresos económicos, mayor cantidad de productos alimenticios y de otro tipo, además de mejorar las condiciones de salud, higiene y confort familiar.

Simultáneamente, las aguas subterráneas constituyen un factor de equilibrio en el balance hídrico regional, ya que regulan el flujo de los ríos, lo cual garantiza la existencia de ecosistemas y condiciones naturales favorables para la vida. En situaciones de desecamiento y sobre-explotación de acuíferos, tanto las condiciones de uso del agua como la continuidad de los ecosistemas locales, pueden estar en riesgo, con los efectos perjudiciales que de ello resulten.

Actualmente, en muchas regiones de Bolivia existe una creciente perforación de pozos profundos y semiprofundos, como solución inmediata a la dotación de agua. Al no existir una normativa concreta al respecto, ni tampoco una Autoridad del Agua que regule las condiciones de aprovechamiento de los acuíferos, el uso de las aguas subterráneas no es sostenible.

Existen varias Entidades Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EP-SAS) y Cooperativas, que explotan el agua subterránea para el abastecimiento de agua a sus ciudades. Las industrias también hacen uso de este recurso, pero sin ninguna regulación adecuada, al igual que los incontables pozos particulares que existen. Asimismo, ante el crecimiento acelerado de la población, existe un incremento en la demanda de agua, fundamental para el desarrollo local y las necesidades de consumo.

La nueva Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia (CPE), determina lo siguiente:

- El agua constituye un derecho fundamentalísimo para la vida y, por tanto, cierra toda posibilidad a su privatización, sustituyendo el sistema de concesiones de aguas por el de Licencias, Autorizaciones y Registros.
- Designa al agua y a otros recursos naturales como recursos estratégicos y de dominio del Estado, que no podrán ser sujetos al régimen de propiedad privada.
- Su administración es competencia exclusiva del nivel central del Estado, quien promoverá su uso y acceso con criterio de equidad, sostenibilidad y participación social, respetando los usos y costumbres.
- El Estado debe desarrollar planes de uso, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de las cuencas hidrográficas, en base a una evaluación técnica de las aguas superficiales y sub-superficiales (subterráneas), y de las necesidades para el uso poblacional con fines de producción y para la seguridad alimentaria, considerando además, su función ecológica.
- El Estado resguardará las aguas fronterizas y transfronterizas, para la conservación de la riqueza hídrica que contribuya a la integración de los pueblos.

En Bolivia se tiene una *Ley de Dominio y Aprovechamiento de Aguas* que se basa en un Decreto del 8 de septiembre de 1879, que fue elevado a rango de Ley el 28 de noviembre de 1906 y la cual ha sido casi derogada en varias partes por normas posteriores. Actualmente, si bien algunas de sus disposiciones todavía tienen vigencia, estas no se aplican debido principalmente al desconocimiento y a que se han ido elaborando leyes y reglamentaciones sectoriales que establecían normas distintas sobre el tema (Centro AGUA – UMSS, 2002).

La ausencia de una *Ley de Recursos Hídricos* que considere los derechos de todos los sectores y regiones de manera equitativa, ha dado por resultado la recurrencia a leyes específicas y algunos principios generales

en la Constitución Política del Estado, que pretenden únicamente soluciones puntuales y regular sectores concretos. A pesar de las más de treinta versiones de la *Ley General de Aguas*, quedan varios aspectos pendientes de resolución, particularmente desde la perspectiva y demanda de las organizaciones sociales. En la **Tabla 1** se describen las principales normas que incluyen las aguas subterráneas:

Norma Legal	Síntesis
Resolución Ministerial N° 210 (25.VII.1967)	<p>Las aguas subterráneas son de dominio público, por lo tanto, el derecho de propiedad que tenga una persona sobre un terreno no implica la de sus aguas subterráneas.</p> <p>Toda persona que tiene una propiedad podrá efectuar prospecciones en ella para la búsqueda de aguas subterráneas.</p>
Resolución Prefectural N° 76/87 (2.XII.1987)	<p>Las aguas del subsuelo comprenden las aguas subterráneas, subálveas y aguas minerales y medicinales, y son de dominio público.</p> <p>La Dirección Departamental de Recursos Hídricos (DIDERHI) es un organismo estatal descentralizado, normativo, fiscalizador y supervisor, encargado de armonizar la preservación y conservación con el aprovechamiento del agua subterránea.</p> <p>La explotación de aguas subterráneas en propiedades privadas con fines de uso doméstico no tiene restricciones.</p> <p>Autoriza a cualquier persona natural o jurídica a prospectar, investigar, perforar pozos de agua previa licencia concedida por la DIDERHI.</p> <p>Para prevenir su contaminación se determinan áreas de protección bajo el siguiente criterio:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Acuífero vulnerable a la contaminación – Restricciones de captación – Sellado de pozos – Prohibición de explotación en áreas críticas – Áreas de recarga natural de acuíferos – La DIDERHI determina el daño por descargas industriales contaminantes en aguas públicas, y suspenderá sus actividades hasta que las condiciones de degradación hayan sido disminuidas.
Ley N° 1.143 (11.IV.1991)	<p>Los concesionarios que usen agua o corriente subterránea aplicable a la exploración de minerales, tienen la obligación de restituir su calidad a la que tenía antes de su utilización.</p>
Ley N° 1.906 (28.XI.1906) Dominio y Aprovechamiento de Aguas	<p>Pertencen al dueño de un predio en plena propiedad, las aguas subterráneas que en él hubiese obtenido, por medio de pozos ordinarios o artesianos, cualquiera que sea el aparato empleado para extraerlas.</p> <p>Todo propietario puede abrir libremente pozos y establecer artificios para elevar el agua dentro de sus fincas, aunque con ellos resultasen amenguadas las aguas de sus vecinos. Deberá, sin embargo, guardarse la distancia de dos metros entre pozo y pozo, dentro de las poblaciones; y de quince metros en el campo, entre la nueva excavación y los pozos, estanques, fuentes y acequias permanentes de los vecinos.</p> <p>La autorización para abrir pozos ordinarios o norias en terrenos públicos se concederá por las municipalidades o sus comisiones auxiliares con arreglo a los arts. 5 y 21. El que la obtenga, adquirirá plena propiedad de las aguas que hallare.</p> <p>Los pozos artesianos, pueden construirse con tal que no aparten o distraigan aguas públicas de su corriente natural. Por regla general, cuando amenazase peligro inminente de que un pozo artesiano, socavón o galería distraiga o merme las aguas de una fuente o de una corriente destinadas al abastecimiento de una población o riegos existentes, se suspenderán las obras siempre que fuesen denunciadas por la municipalidad o por la mayoría de los regantes. Si del reconocimiento de dos peritos nombrados por las partes y tercero en discordia según el derecho común, resultase existir el peligro inminente, no podrán continuarse las labores, sino que se declarará por el gobierno anulada la concesión.</p>
Ley N° 535 Ley de Minería y Metalurgia	<p>Toda actividad minera integrada o aislada deberá ejecutar en sus trabajos, la correcta gestión o manejo de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, cumpliendo con las normas ambientales y sectoriales vigentes.</p>

Las aguas subterráneas en la legislación iberoamericana: retos y oportunidades

Norma Legal	Síntesis
Ley N° 333 Medio Ambiente	<p>Es deber del Estado y de la sociedad preservar, conservar, restaurar y promover el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, entendidos para los fines de esta Ley, como recursos bióticos, flora y fauna, y los abióticos como el agua, aire y suelo con una dinámica propia que les permite renovarse en el tiempo.</p> <p>Se garantiza el derecho de uso de los particulares sobre los recursos naturales renovables, siempre que cumplan lo dispuesto en el art. 34 de la presente Ley.</p> <p>Deberán establecer las normas que regulen los distintos modos, condiciones y prioridades de adquirir el derecho de uso de los recursos naturales renovables de dominio público, de acuerdo a características propias de los mismos, potencialidades regionales y aspectos sociales, económicos y culturales.</p>
Ley N° 1.333 Reglamento en materia de Contaminación Hídrica	<p>Se prohíbe totalmente la descarga de aguas residuales provenientes de los procesos metalúrgicos de cianuración de minerales de oro y plata, lixiviación de minerales de oro, plata y de metales, a cuerpos superficiales de agua y a cuerpos subterráneos. En caso de que la precipitación sea mayor que la evaporación, y como consecuencia de ello se deban realizar descargas, éstas deberán cumplir los límites establecidos en el presente Reglamento.</p> <p>Todos los pozos someros y profundos no utilizados, deberán ser cegados y taponados por sus propietarios antes de ser abandonados a fin de evitar accidentes y riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.</p> <p>La extracción y recarga de aguas subterráneas con calidad para el consumo humano –Clase A- por medio de pozos profundos, requerirá de la DIA (Declaratoria de Impacto Ambiental) o DAA (Declaratoria de Adecuación Ambiental) en los siguientes casos: a) La realización de proyectos u obras nuevas que signifiquen la descarga de residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan contaminar por infiltración las aguas subterráneas, o que se descarguen directamente a los acuíferos; b) Las inyecciones de efluentes tratados en el subsuelo, que pudieran sobrepasar la recarga natural del acuífero poniendo en peligro su calidad físico-química o su subsistencia; c) La realización de proyectos de riego que signifiquen regulación y aporte de aguas cuya infiltración en el suelo pueda afectar el nivel piezométrico de la capa freática, produciendo empantanamiento o salinización de los suelos; d) La perforación de pozos y explotación de aguas subterráneas en zonas donde exista contacto con aguas salinas que puedan contaminar los acuíferos para consumo humano o que puedan provocar su fuga a estratos permeables; e) Cualquier otra actividad que el MDSMA (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente) identifique como peligrosa a los fines de la protección de la calidad de las aguas subterráneas para consumo humano.</p> <p>Para la recarga directa o inyección de aguas residuales crudas o tratadas en acuíferos, estas aguas deben cumplir con los límites máximos permisibles establecidos para la clase del acuífero. En los acuíferos en los que en forma natural uno o más parámetros excedan en más del 50% los límites máximos permisibles, la calidad del agua residual, cruda o tratada, deberá en lo referente a los parámetros excedidos ser inferior a la del acuífero.</p> <p>Los pozos someros para uso doméstico familiar no están sujetos al control establecido en el presente Reglamento, siendo el control de calidad del agua para consumo humano responsabilidad de las autoridades de salud correspondientes.</p> <p>La recarga de aguas subterráneas de clase A por infiltración de aguas residuales crudas o tratadas, debe cumplir con los límites máximos permisibles establecidos para esta clase, a menos que se demuestre que la descarga de agua de una clase inferior no afecte la calidad de las aguas subterráneas.</p>

Tabla 1. Normativa relacionada con las aguas subterráneas.

A pesar de los avances normativos, principalmente a nivel sectorial e institucional, la situación normativa e institucional del agua en Bolivia es aún débil, incompleta o caduca: ley de aguas obsoleta, falta de autoridad de aguas, ausencia de un marco normativo integral que contemple los múltiples usos del agua, etc. De ahí que, a nivel local, aún prevalezcan prácticas tradicionales de ordenamiento del acceso y gestión del agua.

La Ley 777 del *Sistema de Planificación Integral del Estado* (SPIE), tiene por objeto “establecer el Sistema de Planificación Integral del Estado, que conducirá el proceso de planificación del desarrollo integral del Estado Plurinacional de Bolivia, en el marco del Vivir Bien”.

Entre sus instrumentos de planificación distingue:

- A largo plazo (25 años): Plan General de Desarrollo Económico y Social (PGDES) a nivel nacional.
- A mediano plazo (5 años) considera entre otros instrumentos de planificación de las dependencias del Estado Plurinacional:
 - El Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) a nivel nacional.
 - Los Planes Sectoriales de Desarrollo Integral para Vivir Bien (PSDI) a nivel sectorial.
 - Los Planes Territoriales de Desarrollo Integral para Vivir Bien (PTDI) a nivel de gobiernos departamentales y municipales.
 - Los Planes Estratégicos Institucionales (PEI) a nivel de entidades e instituciones públicas.
- A corto plazo (1 año): Planes Operativos Anuales (POA).

La visión de desarrollo a largo plazo del Gobierno, fue presentada a través de la Agenda Patriótica 2025, que considera propuestas concertadas de las organizaciones sociales, los compromisos asumidos por Bolivia en los foros internacionales respecto al desarrollo sostenible, la erradicación de la pobreza y el respeto por los derechos de la Madre Tierra.

La planificación a mediano plazo se desarrolla en el PDES 2016-2020, en el que algunas metas y resultados conciernen específicamente a la gestión integrada de recursos hídricos en cuencas, además de otros subsectores que necesitan de la planificación territorial intersectorial de la gestión de los recursos hídricos a nivel de cuencas:

- Pilar 2, Meta 1: El 100% de las bolivianas y los bolivianos cuentan con servicios de agua y alcantarillado sanitario. El derecho de todos a estos servicios en el contexto de la creciente presión sobre las fuentes de agua demandará la planificación de los usos y la protección de las fuentes y la conservación de las cuencas.
- Pilar 6, Meta 4: Sistemas productivos óptimos como el agropecuario. Incluye la ampliación del área de riego a 700.000 hectáreas hasta el año 2020, una duplicación del área regada en 2015. Teniendo en cuenta que el riego es el sector de mayor consumo de agua, será necesario la evaluación de los balances hídricos a nivel de cuenca para acomodar las necesidades de agua para riego y de los otros usos, asegurando que las fuentes no se agoten en periodos de sequía.
- Pilar 7, Meta 2: Resultado 215, Acción 2: Proyectos hidroeléctricos de generación de energía eléctrica. El aprovechamiento de potencial hidroenergético del país se proyecta en el mediano-largo plazo como alternativa sustentable a la matriz energética hidrocarburífera del presente. Considerando que los potenciales hidroenergéticos no aprovechados son abundantes, se requerirá desarrollar con fuerza

la planificación integral y el manejo de las cuencas para asegurar la sostenibilidad de las inversiones y el aprovechamiento múltiple de las obras de regulación.

- Pilar 9, Meta 6: Incremento de la cobertura boscosa, ampliando las 750.000 hectáreas de cobertura forestal, entre otros en áreas de restauración, protección y regeneración. A través de una planificación a nivel de las cuencas estratégicas con mayores riesgos de degradación, se tiene que asegurar que las inversiones forestales y de control de la erosión tengan el mayor beneficio hacia otros sectores.
- Pilar 9, Meta 7: Agua y prevención de riesgos por cambio climático, mediante una gestión integral. Al menos 14 cuencas implementan planes y acciones de gestión integral. El PDES establece la pauta estratégica para el desarrollo planificado y equilibrado de los múltiples usos del agua a nivel de cuencas estratégicas del país. En la misma Meta 7, al menos 225 microcuencas intervenidas cuentan con acciones en gestión integral de recursos hídricos y manejo integral de cuencas.

Es competencia del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) “formular, ejecutar, evaluar y fiscalizar las políticas y planes de agua potable y saneamiento básico, riego y manejo integral de cuencas y rehabilitación forestal de cuencas y áreas degradadas, así como el aprovechamiento sustentable del agua en todos sus estados, sean éstos superficiales o subterráneos, aguas fósiles, glaciales, humedales, minerales, medicinales”. De esta manera, la seguridad hídrica y la gestión ambiental están directamente articuladas. Esto implica el desarrollo de una política integral de los recursos hídricos y la promoción de mecanismos institucionales para el ejercicio del control y la participación social en las actividades emergentes de las mismas.

Otro mandato importante del sector, está en “controlar, supervisar, dirigir y fortalecer el marco institucional descentralizado y autónomo de planificación y regulación del sector de recursos hídricos y medio ambiente”, lo que implica la descentralización de la gestión hídrica a través de la formulación e implementación de planes departamentales de agua y cuencas, y el diseño, ejecución y administración de proyectos de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) y Manejo Integral de Cuencas (MIC) a nivel regional y local.

Las competencias y mandatos del MMAyA sobre los recursos hídricos, los recursos naturales asociados, los territorios de cuenca y el desarrollo de una institucionalidad y gobernanza del agua participativa y descentralizada, son ejecutadas por el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR), asumiendo dichos mandatos en el marco de sus atribuciones específicas.

Es así que a través del Programa Plurianual (PP) 2017-2020 del Plan Nacional de Cuencas (PNC), se inscribe en las metas y resultados de gestión ambiental del PDES, a través de la promoción de un nuevo modelo de gestión integrada de recursos hídricos y manejo integral de cuencas, contribuyendo a las metas del PDES, muchas de las cuales se relacionan con el ciclo vital del agua.

Esta programación plurianual del PNC, desarrolla lo estipulado en materia de manejo integral de los recursos hídricos y cuencas, en el Plan Sectorial de Desarrollo Integral (PSDI) 2016-2020 del MMAyA, declarado en conformidad con la ley SPIE y otras normas que rigen los planes sectoriales a través del dictamen del Ministerio de Planificación del Desarrollo MPD-VPC-DESP N° 007/2017, de 12 de enero de 2017.

A través de este PP 2017-2020 del PNC, se ha desarrollado el marco conceptual y de política nacional para la GIRH y el MIC.

Para la implementación del PP 2017-2020 del PNC, se ha establecido un conjunto articulado de siete componentes, que corresponden a tres ámbitos estratégicos de acción:

- 1) Planificación, implementación y monitoreo de la GIRH/MIC.
- 2) Transversalización de temas emergentes: riesgos hidrológicos y cambio climático, calidad hídrica, etc.
- 3) Información, comunicación y fortalecimiento.

Es así que a través del primer ámbito estratégico se desarrolla el Componente 1 de Gestión de Cuencas Estratégicas (GCE) y Planes Directores de Cuencas (PDC), el PNC desarrolla la orientación, facilitación e implementación de los PDC en Cuencas Estratégicas (CE), a través del establecimiento de alianzas institucionales y acuerdos para la promoción, facilitación, asistencia técnica y gestión de financiamiento para su implementación.

El PDC es un proceso continuo de análisis, concertación, intervención y aprendizaje respecto a la problemática del agua (superficial, subterránea) y los recursos naturales asociados en la CE, en el que intervienen los diversos actores y usuarios de la cuenca.

A través del PDC se identifica y analiza la acción y el desempeño de los actores, los usos del agua, los procesos de cambio en los patrones de ocupación y degradación territorial, los conflictos, las afectaciones y contaminación del ambiente, los factores de vulnerabilidad al cambio climático y a los desastres naturales.

Las acciones enfocadas en el uso sostenible de los recursos hídricos subterráneos son integradas a través de los PDC. El MMAyA actualmente está elaborando la propuesta de normativa de perforación de pozos y prospección geofísica para aguas subterráneas. Asimismo, se planea realizar una guía de implementación de planes de gestión de acuíferos, como herramientas técnico-normativas para la planificación integral de recursos hídricos subterráneos en cuencas estratégicas.

3. ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS RELACIONADOS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CONTEMPLADOS EN LA LEGISLACIÓN

Aunque la legislación boliviana hace referencia a ciertos aspectos relacionados con el agua subterránea, esta no es una ley integral y moderna que ayude a regular el uso y sostenibilidad del recurso hídrico. Sin embargo, como una de las competencias del nivel central, se han propuesto leyes para la preservación y uso sostenible de estos recursos.

A través de propuestas de Ley, se proponen varias acciones puntuales que evidencian la necesidad de conservar, proteger, preservar, restaurar, utilizar de manera sustentable y de generar una gestión integral de los recursos hídricos provenientes de los glaciales, humedales, fósiles, minerales y subterráneas del Estado, de acuerdo al mandato de las leyes vigentes, en el marco de aspectos políticos y estratégicos que representan para el país los recursos naturales.

A pesar de que Bolivia no cuente con una ley de regulación y uso sostenible de los recursos hídricos, se está impulsando la generación de leyes de protección de fuentes de agua, a nivel subnacional, considerando la diversidad y características de los cuerpos de agua y las acciones que en cada una de estas se debe considerar, ya sea para su protección, conservación, restauración y/o utilización sostenible.

4. LA LEGISLACIÓN Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS): SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS

La Constitución Política del Estado de Bolivia, establece el acceso universal y equitativo a los servicios básicos de agua potable y saneamiento, como derechos fundamentales de todas las personas. En este sentido, es responsabilidad y obligación del Estado garantizar el pleno acceso del pueblo boliviano a estos servicios en condiciones de equidad, sustentabilidad y en equilibrio y armonía con la Madre Tierra.

En el año 2000, Bolivia junto a 188 países miembros de las Naciones Unidas, acordaron conseguir para el año 2015, los Objetivos de Desarrollo del Milenio, también conocidos como Objetivos del Milenio (ODM), los cuales son ocho propósitos de desarrollo humano. En 2015, los progresos realizados han sido evaluados y por otra parte se ha extendido la lista de objetivos, ahora llamados los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), donde 193 líderes mundiales se comprometieron con 17 Objetivos Mundiales (Wikipedia, 2018).

La Meta 7C del séptimo ODM, para el 2015, buscaba reducir a la mitad el porcentaje de personas que en 1990 no tenían acceso sostenible al agua potable y a los servicios básicos de saneamiento. Ahora, el Objetivo 6 de los ODS, para el 2030, busca el acceso universal y equitativo de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

La página Web de ONU Bolivia, menciona que el presidente Evo Morales destacó en su informe de gestión 2012, que con los programas MIAGUA I y II, alcanzó una de las Metas del Milenio de Naciones Unidas, referida al acceso sostenible al recurso hídrico, lo que calificó como *histórico e inédito*.

En los últimos años en el país, el importante avance que se ha conseguido en el incremento de los servicios de agua potable y saneamiento, ha sido gracias a la implementación de las siguientes estrategias:

- Plan Sectorial de Desarrollo de Saneamiento Básico (PSD-SB)
- Implementación de programas y proyectos:
 - Programa Más Inversión para el Agua, Fases I, II y III (MIAGUA I, MIAGUA II, MIAGUA III).
 - Programa de Apoyo Sectorial en el Abastecimiento de Agua y Saneamiento (PASAAS).
 - Programa Agua Potable y Saneamiento para Pequeñas Comunidades – Fases I y II (APPC I y APPC II).
 - Programa Multidonante Agua Saneamiento e Higiene (MULTIDONANTE).
 - Programa de Agua y Alcantarillado en Ciudades Pequeñas e Intermedias (MANCHACO).
 - Programa de Agua y Saneamiento para Áreas Periurbanas – Apoyo Presupuestario Sectorial (PA-SAP).
 - Programa de Agua, Saneamiento y Drenaje (PASD).
 - Programa de Agua y Alcantarillado Periurbano, Fases I y II (PAAP I y PAAP II).
 - Programa Agua Potable y Saneamiento para Pequeñas Localidades y Comunidades Rurales de Bolivia (APCR).
 - Programa Agua Potable y Riego para Bolivia - Componente Agua para la Gente (PROAR).
 - Programa de Suministro de Agua y Saneamiento en Pequeñas Comunidades (SASPC).
 - Proyecto Desarrollo Sostenible del Lago Titicaca (PDSLTL).
 - Proyectos financiados por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

De acuerdo con la Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE, 2015), en los últimos años Bolivia ha presentado avances importantes en la dotación de servicios de agua a toda la población boliviana, en especial, a la que vive en el área rural (**Figura 2**). Respecto al acceso a saneamiento básico, si bien se registran progresos, los avances han sido más lentos y concentrados en áreas urbanas y periurbanas, persistiendo los desafíos en las zonas rurales (**Figura 3**).

En 2008, el 74,6% de la población nacional ya contaba con acceso al agua potable. En 2012, se llegó al 80,8% (UDAPE, 2015), y según el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB), en el año 2014 esta cobertura se incrementó al 83,9%, y en 2018, según datos preliminares, se llegó al 86%. En este año 2018, nueve de cada diez personas del área urbana tenían acceso a agua potable, mientras que en el área rural la proporción era de seis por cada diez personas. La brecha entre el área urbana y el área rural se ha ido cerrando poco a poco en los últimos años, pasando de 40,3 a 27,0 puntos porcentuales entre 2001 y 2018, siendo los avances más acelerados en el área rural (**Figura 2**).

En el año 2008, el 48% de la población boliviana contaba con acceso a saneamiento básico. En 2014, el porcentaje alcanzaba el 56,1% (UDAPE, 2015) y, según el VAPSB, en el año 2018, con base a datos preliminares, la cobertura se incrementó al 60,3%. En este año 2018, seis de cada diez personas tenían acceso a servicios de saneamiento básico en el área urbana, mientras que en el área rural la proporción era de cuatro por cada diez personas. La brecha entre el área urbana y rural fue de 23,40 puntos porcentuales en 2018 (**Figura 3**).

5. PRINCIPIOS BÁSICOS RELATIVOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS QUE SE DEBERÍAN TENER EN CUENTA EN LA LEGISLACIÓN

La legislación boliviana en cuanto a aguas subterráneas, debería contemplar los siguientes principios básicos:

- Definición de cuencas y acuíferos.
- Establecer una entidad encargada del agua (ej: Autoridad del Agua).
- Conformar una entidad técnica encargada de articular la investigación, conservación, información y planificación al servicio de las instancias colectivas, participativas y decisorias de la planificación y regulación.
- El ente regulador del agua debe garantizar la participación de los diferentes sectores implicados, y ser una instancia de concertación más que de arbitraje.
- Implementar redes de monitoreo de la cantidad y calidad de las aguas subterráneas de los acuíferos para evitar su degradación, y penalizar la actividad contaminante.
- Implementar una Base de Datos de fuentes de agua subterránea con la colaboración y aportación de los usuarios, y que esté administrada por la entidad cabeza de sector.
- Fomentar el uso conjunto y alternativo de aguas superficiales y subterráneas.
- Concienciar a la sociedad de la importancia del agua subterránea en sus múltiples usos.
- Exportar y comercializar las aguas subterráneas.
- Identificar y proteger las áreas de recarga.

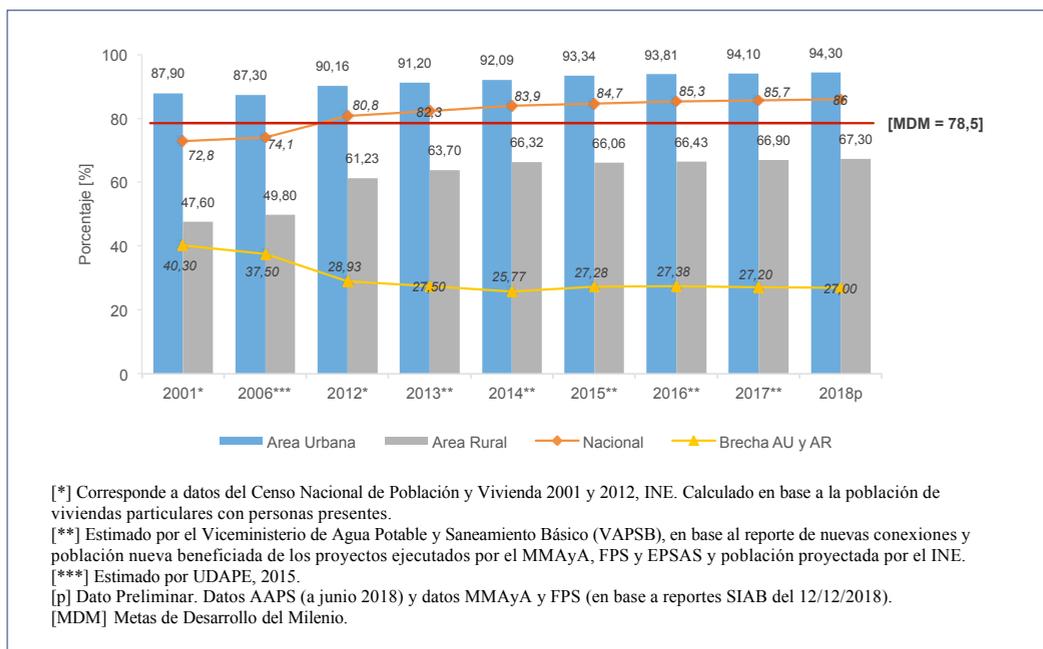


Figura 2. Población con acceso a agua potable 2001 – 2018 (Elaboración propia).

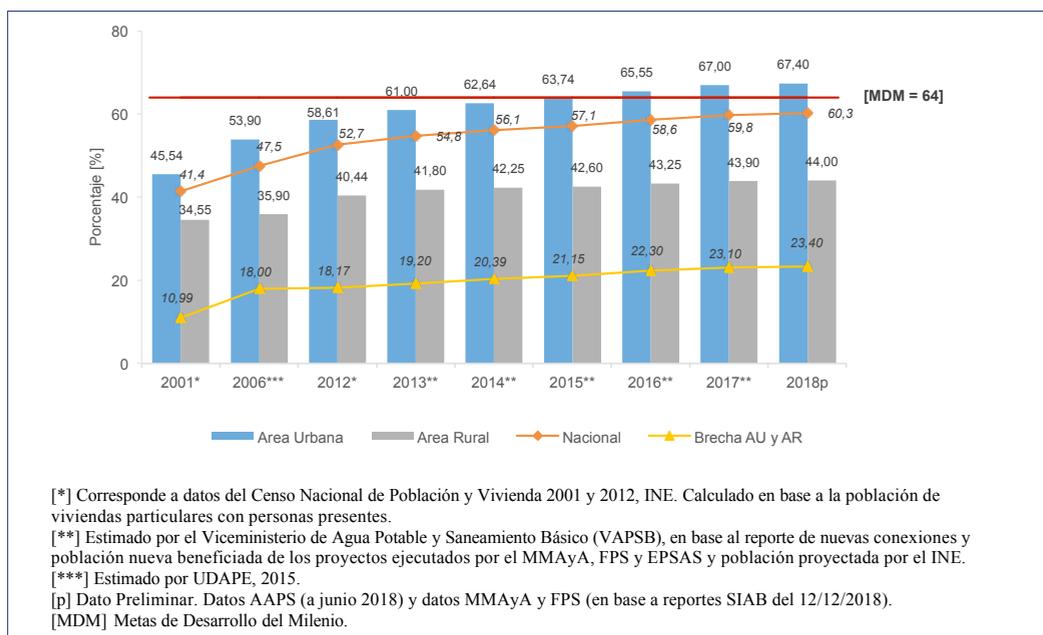


Figura 3. Población con acceso a servicios de saneamiento básico 2001 – 2018 (Elaboración propia).

- Parte de los beneficios económicos deberían asignarse para mejorar la protección, restauración e investigación de los recursos hídricos subterráneos.
- Determinar la unidad (cuenca o acuífero) conveniente para la planificación y gestión de las aguas subterráneas, y así lograr un manejo adecuado y eficiente que favorezca una planificación concertada y participativa.
- La utilidad pública y el mecanismo de expropiaciones deberían considerarse en las necesidades e impactos a poblaciones, medio ambiente y biodiversidad. La servidumbre y expropiación requiere que se apliquen previo proceso de concertación con las poblaciones afectadas, tratando de causar el menor daño posible a habitantes y ecosistemas.
- El Estado deberá garantizar la conservación, protección, preservación, restauración, uso sustentable y gestión integral de las aguas fósiles, glaciales, humedales, subterráneas, minerales, medicinales y otras. Son inalienables, inembargables e imprescriptibles.

6. PROPUESTA LEGISLATIVA DE ESTRUCTURA DE LEY DE AGUAS EN LO REFERENTE A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONTENIDOS MÍNIMOS QUE SE DEBERÍAN CONSIDERAR EN EL CONTEXTO DEL PAÍS

La propuesta de legislación referida a los recursos hídricos subterráneos, debe considerar que cada uno de los acuíferos posee características hidrogeológicas diferentes, las cuales deben ser estudiadas para poder proponer alguna acción específica en cuanto a la normativa de protección, uso, conservación, etc.

Por tanto, se propone como estrategia, elaborar normativas regionales (subnacionales: departamentales, municipales), en el marco de sus competencias de protección de sus fuentes de agua, iniciando las actividades con el reconocimiento e inventario de cuerpos de agua (superficiales-subterráneos), de tal manera que se pueda generar información que ayude a establecer normativas de protección, conservación, recuperación y uso de los recursos hídricos, sustentados en un conocimiento técnico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Centro AGUA – UMSS (2002). *Legislación del Agua en Bolivia*. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia, 85 págs.

INE (2014). *Datos del Censo 2012*. Nota de Prensa. Instituto Nacional de Estadística. La Paz, Bolivia, 3 págs.

Ministerio del Agua (2008). *El Agua en Bolivia. Documento de Trabajo*. La Paz, Bolivia, 68 págs.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2017). *Programa Plurianual de GIRH/MIC 2017-2020*. La Paz, Bolivia, 52 págs.

UDAPE (2015). *Octavo Informe de progreso de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en Bolivia*. Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas. La Paz, Bolivia, 174 págs.

Wikipedia (consultado en mayo de 2018). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.
https://es.wikipedia.org/wiki/Objetivos_de_Desarrollo_Sostenible

BRASIL

Anderson Felipe de Medeiros Bezerra

Secretaría de Recursos Hídricos y Calidad Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente de Brasil.
Email: anderson.bezerra@mma.gov.br

1. INTRODUCCIÓN

El territorio brasileño contiene cerca del 12% de toda el agua dulce del planeta. En total, son 200.000 microcuencas dispersas en 12 regiones hidrográficas, como las cuencas de San Francisco, del Paraná y de la Amazonia (la más extensa del mundo y el 60% de ella localizada en Brasil). Es un enorme potencial hídrico, capaz de proveer un volumen de agua por persona 19 veces superior al mínimo establecido por la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

A pesar de la abundancia, el acceso al agua no es igual para todos. Las características geográficas de cada región y los cambios de caudal de los ríos, que ocurren debido a las variaciones climáticas a lo largo del año, afectan a su distribución espacial y temporal. Estos factores, sumados a los usos del agua por las diferentes actividades económicas en las cuencas hidrográficas brasileñas y los problemas de calidad del agua, generan áreas de conflicto.

Muchas informaciones referentes a este capítulo están disponibles en el documento producido por la Agencia Nacional de Aguas (ANA, 2017), denominado *Situación de los recursos hídricos en Brasil*. Se trata de presentar la situación de los recursos hídricos del país, a través de un conjunto de indicadores y estadísticas sobre el agua y su gestión. Además, contiene una relación estructurada de datos e informaciones disponibles a toda la sociedad brasileña. A lo largo de los años, el informe ha subvencionado diferentes acciones gubernamentales, tales como el Sistema de Cuentas Económicas Ambientales del Agua, el monitoreo del Plan Plurianual del Gobierno Federal y el cálculo de indicadores del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (ODS 6): Agua y Saneamiento.

La primera legislación elaborada para tratar la apropiación y uso de las aguas en Brasil fue el Código de Aguas, Decreto Federal N° 24.643 de 1934. Fue promulgado en un contexto nacional de modernización y desarrollo económico en el cual el agua era tenida como un bien en abundancia.

Como consecuencia de la industrialización y del crecimiento poblacional después de la década de 1970, el agua disponible comenzó a ser más escasa en algunas regiones, lo que llevó a la intensificación de los conflictos entre usuarios de agua, e impuso la necesidad de la elaboración de mecanismos de planificación y coordinación para los usos orientados a su optimización.

La gestión de los recursos hídricos en Brasil puede ser entendida como el conjunto de acciones de planificación, monitoreo, asignación de recursos, implementación y fiscalización de los instrumentos legales

existentes para la coordinación eficiente y sostenible del uso de las aguas en el país. La actual gestión del agua en Brasil está basada en la Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), definida en la Ley N° 9.433 de 1997, la llamada *Ley de Aguas*.

2. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y LA LEGISLACIÓN VIGENTE

A continuación se presenta en la **Tabla 1**, el resumen de la legislación federal aplicada a la gestión de las aguas subterráneas en Brasil. Los documentos citados sólo sirven de referencia sobre el asunto y para su utilización deberá comprobarse la existencia de la legislación vigente aplicable, las ediciones más recientes de las normas citadas e incluso otros dispositivos de interés.

Art. 20 (inciso IX), de la Constitución Federal de 1988	Establece que las aguas minerales sean consideradas bienes minerales y de este modo sean bienes de dominio de la Unión.
Art. 26 de la Constitución Federal de 1988	Define las aguas subterráneas como bien de los Estados.
Art. 225 de la Constitución Federal de 1988	Capítulo del Medio Ambiente.
Decreto - Ley Federal N° 7.841, de 8 de agosto de 1945	Código de las aguas minerales.
Ley Federal N° 6.938, de 31 de agosto de 1981	Instituye la Política Nacional de Medioambiente.
Ley Federal N° 9.433, de 8 de enero de 1997	Denominada Ley de Aguas, establece la Política Nacional de Recursos Hídricos e instituye el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.
Ley Federal N° 9.984, de 17 de julio de 2000	Crea la Agencia Nacional de Aguas, autarquía federal responsable de la implementación de la Política Nacional de Recursos Hídricos, y de la regulación del uso de las aguas de dominio de la Unión.
Resolución N° 15, de 11 de enero de 2001	Establece las directrices generales para la gestión de las aguas subterráneas.
Resolución N° 22, de 24 de mayo de 2002	Establece las directrices para la inserción de las aguas subterráneas en los Planes de Recursos Hídricos.
Resolución N° 91, de 5 de noviembre de 2008	Dispone sobre los procedimientos generales para encuadrar las masas de agua superficiales y subterráneas.
Resolución N° 92, de 5 de noviembre de 2008	Establece los criterios y procedimientos generales para la protección y conservación de las aguas subterráneas en el territorio brasileño.
Resolución N° 107, de 13 de abril de 2010	Establece las directrices y criterios a adoptar para la planificación, implantación y operación de la Red Nacional de Monitoreo Integrado Cualitativo y Cuantitativo de Aguas Subterráneas.

Resolución N° 126, de 30 de junio de 2011	Se aprueban las directrices para el registro de usuarios de recursos hídricos y para la integración de las bases de datos referentes a los usos de recursos hídricos superficiales y subterráneos.
Resolución N° 184, de 7 de diciembre de 2016	Establece las directrices y criterios generales para la definición de las derivaciones y captaciones de recursos hídricos superficiales y subterráneos, y para el vertido de efluentes en masas de agua y en zonas de acumulación de agua, aunque sean insignificantes.

Tabla 1. Legislación Federal aplicada a la gestión de aguas subterráneas.

En relación al ordenamiento jurídico brasileño, la Constitución de la República Federativa del Brasil de 1988, no incluye expresamente el agua como Derecho Fundamental (Derechos Sociales). Sin embargo, existe una Propuesta de Enmienda a la Constitución que da nueva redacción a su art. 6 de la Constitución Federal, que pasaría a regir con la siguiente redacción: art. 6: “Son derechos sociales la educación, la salud, el trabajo, la vivienda, el agua, el ocio, la seguridad, la previsión, la asistencia a los desamparados, en la forma de esta Constitución”.

Hay interpretaciones en el sentido de que el ordenamiento constitucional tutela tal derecho por medio de uno de sus principios contenidos en el art. 4 constitucional, cual es la prevalencia de los derechos humanos, entre los cuales se encuentra el acceso al agua potable, reconocido recientemente por la ONU. Sin embargo, en materia de elevación a derecho fundamental, se hace pertinente la consideración realizada por Barbosa (2008): “es imprescindible reconocer y positivizar el agua, es decir, inscribir [...] en la Constitución Federal de 1988, el Agua como Derecho Fundamental de la persona humana”, para que así el Estado brasileño promueva y cumpla políticas públicas que aseguren el agua potable a todos los brasileños, garantizando así el derecho fundamental a la salud y, sobre todo, a la vida.

2.1. La Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) definida en la Ley N° 9.433 de 1997, la Ley de Aguas

La PNRH estructuró, orientó y modernizó la gestión de los recursos hídricos en Brasil. Fue a partir de esa Ley por lo que la gestión de recursos hídricos obtuvo avances significativos en el país. Los Estados de Ceará y de São Paulo, sin embargo, ya habían promulgado sus políticas estatales de recursos hídricos en 1991.

La PNRH prevé que la gestión del agua no debe disociar aspectos de cantidad y calidad, y debe considerar la diversidad geográfica y socioeconómica de las diferentes regiones del país, la planificación de los sectores usuarios, y los planes regionales, estatales y nacionales, además de la integración con la gestión medioambiental, el uso del suelo, los sistemas estuarios y las zonas costeras.

a) Los Fundamentos de la Ley N° 9.433 de 1997

La PNRH tiene seis fundamentos:

1. El agua es un bien de dominio público

En resumen, los recursos hídricos (ríos, lagos, etc.) son, sin lugar a dudas, de carácter público (y de dominio de la Unión y de los Estados). Aunque se admite la existencia de aguas particulares, estas tendrían su utilización siempre condicionada y limitada por el interés público, como todos los bienes ambientales.

Toda agua es insustituible de apropiación privada y libre para el consumo humano o animal. Como ejemplo de ello, las aguas situadas en tierras particulares deben seguir su lecho, no pudiendo ser retenidas por lo particular como cosa de su propiedad, a no ser por expresa autorización del órgano regulador local, a través del otorgamiento de uso de recursos hídricos.

2. *El agua es un recurso natural limitado, dotado de valor económico*

Se trata de la consagración, en la ley, del hecho de que los recursos hídricos son agotables y vulnerables. Tal consideración es ya universalmente aceptada, y fue explicitada en la Declaración de Dublín (Irlanda), de enero de 1992, que trató de cuestiones relativas a los recursos hídricos (Machado, 1993).

La comprensión del agua como bien de valor económico y susceptible de cobro por su uso, es recomendada por la propia Agenda 21 (resultado de la Conferencia de la ONU sobre Medio Ambiente y Desarrollo, que tuvo lugar en Río de Janeiro en junio de 1992). El concepto de que el agua es gratis está profundamente enraizado en la cultura de algunos países. No se suelen considerar los costes derivados del almacenamiento, captación, tratamiento y distribución del agua, cuando se abre el grifo de casa y vierte agua (Machado, 1993).

3. *La gestión de los recursos hídricos siempre debe proporcionar el uso múltiple de las aguas*

La ley busca un equilibrio entre los diversos usos del agua, estableciéndose las prioridades a partir de las necesidades sociales vigentes.

Como se sabe, las aguas se prestan a diversos usos, y los especialistas suelen clasificar estos en dos tipos: consuntivos y no consuntivos. Los usos consuntivos son aquellos en los que se produce un consumo efectivo del agua y, consecuentemente, su retorno es pequeño, inexistente, o bien se produce después de muchos meses o en condiciones de alteración de su calidad (usos domésticos, ganaderos, agrícolas, industriales, etc.). Los usos no consuntivos son aquellos en los que apenas se produce consumo de agua o es muy pequeño, de tal manera que el agua permanece en la misma cantidad (navegación, recreación, etc.).

4. *En caso de escasez, los usos prioritarios son el abastecimiento doméstico y el ganadero*

La ley nacional optó por establecer una utilización preferente en caso de escasez (para consumo humano y ganadero), aunque no deje de reconocer otros usos necesarios, dependientes de otorgamiento por el poder público. Así, se deberán cumplir las exigencias de los intereses generales, tales como la alimentación y las necesidades de las poblaciones ribereñas, la salubridad pública, la navegación, el riego, la protección contra las inundaciones, la conservación de los caudales ecológicos y la libre circulación de los peces.

5. *La cuenca hidrográfica es la unidad de actuación del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SINGREH) y de implementación de la Política Nacional de Recursos Hídricos*

Se trata de la adopción del principio (ya consagrado en diversas leyes estatales, como la Ley 7.663/91, que estableció la Política Estatal de Recursos Hídricos del Estado de São Paulo) de que la cuenca hidrográfica es la unidad físico-territorial de planificación y gestión de las aguas. Aunque la Ley 9.433/97 no ha establecido un concepto de cuenca hidrográfica, es bien aceptada su definición como el área total de drenaje que alimenta una determinada red hidrográfica.

Las cuencas hidrográficas deben considerarse como un todo indivisible. La gestión de los recursos hídricos debe implementarse desde la cuenca hidrográfica natural y no en las fronteras administrativas

o políticas. Tal principio ya había sido adoptado en 1968 por la Carta Europea del Agua (Machado, 1993).

La Ley incorporó este principio, que encuentra amplio respaldo en la doctrina especializada y en la legislación internacional, aunque su aplicación práctica dependa de una efectiva articulación entre representantes de la Unión, de los Estados, del Distrito Federal, de los Municipios, de los usuarios de las aguas, de organizaciones civiles (de enseñanza, de investigación o dedicadas a la defensa de los recursos hídricos y de los intereses colectivos), o de los integrantes de los Comités de Cuenca Hidrográfica.

Los Comités de Cuenca Hidrográfica forman parte del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos instituido por la Ley 9.433/97 y tienen, entre otras, las atribuciones de aprobar el Plan de Recursos Hídricos de la cuenca hidrográfica y acompañar su ejecución. Los Planes de Recursos Hídricos deberán ser elaborados por cuenca hidrográfica, por Estado y para el país.

6. La gestión de los recursos hídricos debe producirse de manera descentralizada y participativa, contando con la intervención del poder público, de los usuarios y de las comunidades

Varios tratados y declaraciones internacionales (en particular la Declaración de Dublín de 1992), ya recomendaban expresamente la descentralización en la administración de los recursos hídricos, a fin de proporcionar una asociación entre organismos públicos y privados, y entre ciudadanos interesados en el aprovechamiento y conservación de las aguas. La Constitución de São Paulo ya establecía entre sus objetivos, la "gestión descentralizada, participativa e integrada en relación a los demás recursos naturales y a las peculiaridades de la cuenca hidrográfica".

La Ley 9.433/97 busca crear algunos mecanismos institucionales de participación de los ciudadanos y de las comunidades de usuarios de recursos hídricos, incluyendo sus representantes en el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, y en los Comités de Cuenca Hidrográfica, que integran el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos. Cabe señalar que la participación de organismos públicos en estos colegios está legalmente limitada a la mitad del total de representantes, para proporcionar una representación mínimamente equitativa entre el Estado y la sociedad.

Es fundamental que, para una participación ciudadana efectiva en la definición de políticas públicas concernientes a los recursos hídricos, el poder público permita el libre y amplio acceso público a la información, lo que se pretende hacer a través de la creación del Sistema de Información sobre Recursos Hídricos, cuyo acceso está abierto a la sociedad.

b) Los objetivos y directrices generales de acción de la Ley N° 9.433 de 1997

De acuerdo con el art. 2 de la Ley 9.433/97, son objetivos de la Política Nacional de Recursos Hídricos:

- Asegurar a la actual y a las futuras generaciones la necesaria disponibilidad de agua, en estándares de calidad adecuados a los respectivos usos.
- La utilización racional e integrada de los recursos hídricos, incluido el transporte marítimo, con miras al desarrollo sostenible.
- La prevención y defensa contra eventos hidrológicos críticos de origen natural, o derivados del uso

inadecuado de los recursos naturales (catástrofes como inundaciones, etc.).

Son directrices generales de acción, para implementación de la Política Nacional de Recursos Hídricos:

- La gestión sistemática de los recursos hídricos, sin disociación de los aspectos de cantidad y calidad.
- La adecuación de la gestión de los recursos hídricos a las características físicas, bióticas, demográficas, económicas, sociales y culturales de las diversas regiones del país.
- La integración de la gestión de los recursos hídricos en la gestión ambiental.
- La articulación de la planificación de los recursos hídricos con el de los sectores usuarios y con las planificaciones a nivel regional, estatal y nacional.
- La articulación de la gestión de los recursos hídricos con la del uso del suelo.
- La integración de la gestión de las cuencas hidrográficas en la gestión de los sistemas estuarinos y las zonas costeras.

Se ve que estas directrices están íntimamente relacionadas con los fundamentos y objetivos de la Política Nacional de Recursos Hídricos, orientada básicamente a la necesidad de asegurar a las futuras generaciones la disponibilidad de los recursos hídricos mediante su utilización actual de forma racional. La premisa básica es que el agua es necesaria en todos los aspectos de la vida, y que la escasez generalizada, la destrucción gradual y el agravamiento de la contaminación de los recursos hídricos, exigen la planificación y la gestión integrada de esos recursos, lo que la Ley 9.433/97 busca consolidar (Santilli, 2001).

Los objetivos y directrices generales de acción de la *Ley de Aguas* en Brasil, están de acuerdo con lo que preconiza la Agenda 21 en la búsqueda de una gestión integrada de los recursos hídricos: "El manejo integrado de los recursos hídricos se basa en la percepción del agua como parte integrante del ecosistema, un recurso natural y bien económico y social cuyas cantidades y calidad determinan la naturaleza de su utilización".

c) Los instrumentos de la Política Nacional de Recursos Hídricos

De acuerdo con el art. 5 de la Ley 9.433/97, son cinco los instrumentos para la implementación de la Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH): los Planes de Recursos Hídricos; el encuadre de las masas de agua en clases, según los usos preponderantes del agua; el otorgamiento de los derechos de uso de los recursos hídricos; el cobro por el uso de los recursos hídricos; y el Sistema Nacional de Información sobre Recursos Hídricos.

1. Los Planes de Recursos Hídricos

Los Planes de Recursos Hídricos (art. 6) son planes directores que apuntan a fundamentar y orientar la implementación de la PNRH y la gestión de los recursos hídricos.

Son planes a largo plazo, con un horizonte de planificación compatible con el período de implantación de sus programas y proyectos, y tendrán el siguiente contenido mínimo: a) diagnóstico de la situación actual de los recursos hídricos; b) análisis de alternativas de crecimiento demográfico, de evolución de actividades productivas y de modificaciones de los patrones de ocupación del suelo; c) balance entre las disponibilidades y demandas futuras de los recursos hídricos, en cantidad y calidad,

con identificación de conflictos potenciales; d) metas de racionalización de uso, aumento de la cantidad y mejora de la calidad de los recursos hídricos disponibles; e) medidas a tomar, programas y proyectos a desarrollar para la atención de las metas previstas; f) prioridades para el otorgamiento de derechos de uso de recursos hídricos; g) directrices y criterios para el cobro por el uso de los recursos hídricos; h) propuestas para la creación de áreas sujetas a restricción de uso, con miras a la protección de los recursos hídricos (art. 7).

Dos críticas básicas han sido hechas por expertos. La primera es el hecho de que los Planes de Recursos Hídricos sean privados (en función de vetos presidenciales), de la definición de las "responsabilidades para la ejecución de las medidas, programas y proyectos", así como del "cronograma de ejecución y programación presupuestaria-financiera asociado a medidas, programas y proyectos". Sin estas previsiones, los Planes de Recursos Hídricos habrían perdido todo o mucho de su potencial efectivo de medidas, programas y proyectos formulados, pasando a figurar como mera planificación teórica.

La segunda crítica se refiere a la definición de que los Planes serán elaborados por cuenca hidrográfica, por Estado y para el país (art. 8). Esto llevaría a la elaboración de Planes con áreas o unidades territoriales divergentes, o conflictivas, ya que el concepto de la división política de Estados no debe superponerse al de cuenca hidrográfica. Se argumenta que, como en Brasil existen muchas cuencas hidrográficas que abarcan más de un Estado, tal planificación fraccionada, si no está bien integrada, puede ocasionar conflictos en la administración de las cuencas hidrográficas que alcanzan más de un Estado.

2. El encuadre de las masas de agua en clases, según los usos preponderantes del agua

La Ley 9.433/97 establece en su art. 9, que el encuadre de las masas de agua en clases según sus usos preponderantes, tiene por objeto: a) asegurar a las aguas una calidad compatible con sus usos más exigentes; b) disminuir los costos frente a la contaminación, mediante acciones preventivas permanentes.

En su art. 10, atribuye a la legislación ambiental el establecimiento de las clases de masas de agua, instrumento fundamental para el control de la calidad ambiental de las aguas. Se trata de una medida inherente al poder de policía ambiental, que pretende combatir, de forma preventiva, la contaminación de las aguas a través de la evaluación de sus niveles de calidad, a fin de establecer metas a alcanzar según los usos (principales) a que se destinan.

Por lo tanto, se trata de establecer estándares de calidad de una determinada masa de agua, para las actuales y futuras generaciones, de acuerdo con el uso prioritario del mismo, siendo necesario realizar las inversiones adecuadas para el mantenimiento o el alcance de los productos estándares de calidad deseados (inversión en saneamiento, tratamiento de efluentes, educación ambiental, etc.).

De acuerdo con la Ley 9.433/97, corresponde a las Agencias de Agua proponer a los Comités de Cuenca Hidrográfica el encuadre de las masas de agua en las clases de uso, para dirigirse al Consejo Nacional o Consejos Estatales de Recursos Hídricos, de acuerdo con el dominio de estos.

3. Otorgamiento de derechos de uso de los recursos hídricos

De acuerdo con el art. 11 de la Ley 9.433/97, el régimen de otorgamiento de derechos de uso de los recursos hídricos, tiene como objetivos asegurar el control cuantitativo y cualitativo de los usos del agua y el efectivo ejercicio de los derechos de acceso al agua. El art. 21 de la Constitución Federal prevé, en

su inciso XIX, entre las competencias de la Unión, “instituir un sistema nacional de gestión de recursos hídricos y definir criterios de otorgamiento de derechos de su uso”.

El otorgamiento es una autorización que el poder público concede, bajo condiciones y plazo determinados, para que alguien explote económicamente una actividad relacionada con el agua.

Por el art. 12, están sujetos al otorgamiento por el poder público los derechos de los siguientes usos de recursos hídricos:

- Derivación o captación de agua para consumo final, inclusive abastecimiento público, o insumo de un proceso productivo.
- Extracción de agua de un acuífero para consumo final o insumo de un proceso productivo.
- Vertido en una masa de agua de deshechos, residuos líquidos o gaseosos, tratados o no, con el fin de su dilución, transporte o disposición final.
- Aprovechamiento de los potenciales hidroeléctricos (OBS: El otorgamiento y la utilización de recursos hídricos para fines de generación de energía eléctrica estará subordinada al Plan Nacional de Recursos Hídricos, de acuerdo con el par. 2).
- Otros usos que alteren el régimen, la cantidad o la calidad del agua.

4. El cobro por el uso de recursos hídricos

Según el art. 19, el cobro por el uso de los recursos hídricos tiene como objetivo: a) reconocer el agua como un bien económico y dar al usuario una indicación de su valor real; b) fomentar la racionalización del uso del agua; c) obtener recursos financieros para el desarrollo de los programas e intervenciones previstas en los planes de recursos hídricos.

Constituye uno de los propios fundamentos de la Política Nacional de Recursos Hídricos, ya mencionado en el art. 1, II de la Ley 9.433/97, la concepción de que el “agua es un recurso natural limitado, dotado de valor económico”. Sin embargo, el cobro por el uso de los recursos hídricos depende de la reglamentación legal para su efectiva implantación por el poder público.

En el ámbito federal, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), a través de la Cámara Técnica de Cobranza por el Uso de Recursos Hídricos (CTCOB), tiene la atribución de proponer criterios generales para el cobro por el uso de los recursos hídricos (Resoluciones del CNRH), además de analizar y sugerir directrices complementarias para la implementación y aplicación de dicho cobro, y analizar propuestas de cobro presentadas por los Comités de Cuencas Hidrográficas.

5. Sistema Nacional de Información sobre Recursos Hídricos (SNIRH)

De acuerdo con la definición legal (art. 25 de la Ley 9.433/97), el Sistema Nacional de Información sobre Recursos Hídricos (SNIRH) es un sistema de recolección, tratamiento, almacenamiento y recuperación de información sobre recursos hídricos, y de los factores que intervienen en su gestión.

Los datos generados por los órganos integrantes del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, serán incorporados en el SNIRH, cuyos principios básicos de funcionamiento son la des-

centralización en la obtención y producción de datos e informaciones, la coordinación unificada del sistema, y el acceso garantizado a toda la sociedad de dichos datos e informaciones.

Sus objetivos son: a) reunir, dar consistencia y divulgar los datos e informaciones sobre la situación cualitativa y cuantitativa de los recursos hídricos en Brasil; b) actualizar permanentemente las informaciones sobre disponibilidad y demanda de recursos hídricos en todo el territorio nacional; y c) proporcionar subsidios para la elaboración de los Planes de Recursos Hídricos.

Se trata de un instrumento que pretende incorporar definitivamente a la ley el principio de transparencia y publicidad en la gestión de los recursos hídricos, indispensable para una efectiva gestión compartida entre usuarios, sociedad civil y poder público federal, estatal y municipal.

La gestión de los recursos hídricos en Brasil se efectúa con la participación de la sociedad. Así, una fuente de información actualizada y confiable es esencial para las decisiones por parte de las organizaciones civiles, de los usuarios de agua y del poder público. El SNIRH es el gran banco de datos e informaciones sobre las aguas del país, e involucra un conjunto de procesos para recoger, organizar y transmitir los datos e informaciones.

El SNIRH consolida nacionalmente información sobre la situación de las aguas, como el nivel de los depósitos, el caudal de los ríos y la calidad de las aguas. También reúne información sobre los usuarios de esas aguas, es decir, los sistemas de abastecimiento urbano, regadío, industrias, entre otros. Por lo tanto, permite conocer la cantidad de agua disponible, su calidad y cuál es el uso que se está haciendo. Esta información es imprescindible para una gestión eficiente de las aguas.

La coordinación del SNIRH corre a cargo de la Agencia Nacional de Aguas de Brasil (ANA), siguiendo los principios de descentralización en la obtención y producción de datos e informaciones, de la coordinación unificada del sistema y del acceso garantizado a toda la sociedad. Todos los órganos y entidades del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SINGREH), además de varios otros socios institucionales, colaboran con el suministro de datos al sistema, revisando su actualización sistemática y periódica.

En resumen, los cinco instrumentos de gestión de la PNRH se interrelacionan. Como ejemplo, para la concesión de otorgamiento de uso de recursos hídricos en un determinado tramo de un curso de agua, es necesario observar la clase de uso en que se encuentra encuadrado. El plan es un instrumento de planificación que orienta en gran medida la aplicación de los instrumentos por su gran influencia en todos ellos. El registro de usuarios y la fiscalización del uso de los recursos hídricos, a su vez, son acciones de gestión que garantizan una eficiente aplicación de los instrumentos de gestión, especialmente el otorgamiento y el cobro.

d) El Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SINGREH)

La PNRH es implementada por la actuación del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SINGREH). Las instituciones del SINGREH poseen diferentes naturalezas jurídicas y tienen funciones distintas, pudiendo ser deliberativas (Consejos de Recursos Hídricos y Comités de Cuencas) u operativas (Órganos Gestores y Agencias de Agua).

Con respecto al SINGREH, en la **Figura 1** (ver página siguiente) se representa su estructura:

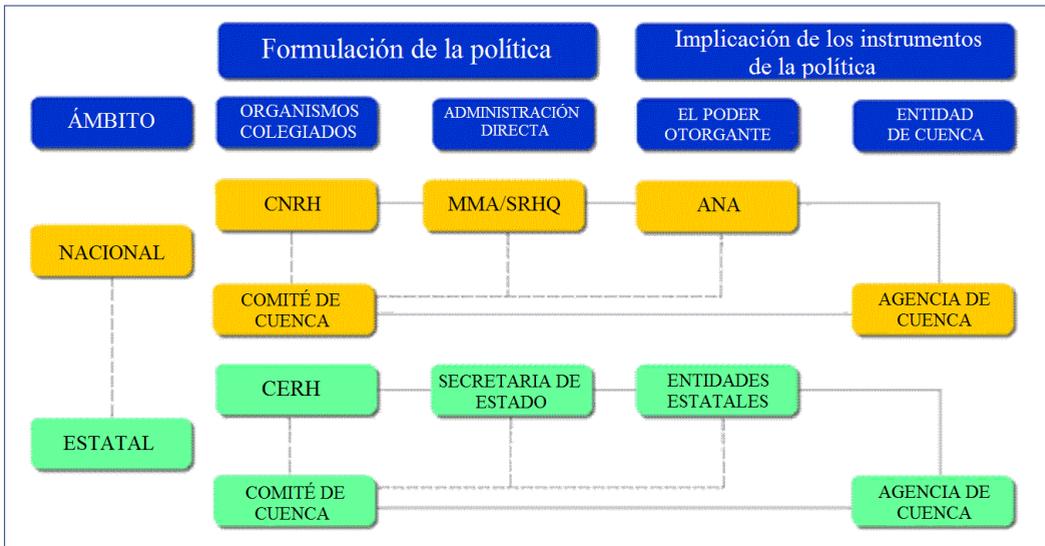


Figura 1. Matriz institucional de los integrantes del SINGREH (Ministerio de Medio Ambiente).

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) es un colegio consultivo, normativo y deliberativo. Su función incluye la formulación de la Política de Recursos Hídricos y dirige los conflictos que se generan por el uso del agua, ocupando la instancia más alta en la jerarquía del SINGREH. La presidencia del CNRH es ejercida por el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) y la secretaría ejecutiva compete a la Secretaría de Recursos Hídricos y Calidad Ambiental (SRHQ).

El Pleno del CNRH está compuesto por 57 consejeros, con mandato de tres años, que representan el Gobierno Federal, las Unidades Federativas, los usuarios de agua y las organizaciones civiles. El CNRH ya promulgó 190 resoluciones y 67 mociones, y posee 10 cámaras técnicas que tratan de temas específicos.

Así como el CNRH, los Consejos de Recursos Hídricos de los Estados y del Distrito Federal (CERHs) son órganos consultivos y deliberativos, que tienen la función de formular la política de los recursos hídricos de su jurisdicción y deliberar como instancia final sobre diversos temas relacionados con los recursos hídricos. En 2016 participaron 26 CERHs (ANA, 2017).

El Ministerio de Medio Ambiente, por medio de su Secretaría de Recursos Hídricos y Calidad Ambiental (MMA / SRHQ), tiene la atribución de formular la Política Nacional de Recursos Hídricos y subsidiar la formulación del Presupuesto de la Unión. La Agencia Nacional de Aguas (ANA) tiene el papel de implementar el Sistema Nacional de Recursos Hídricos, y de otorgar y fiscalizar el uso de los recursos hídricos de dominio de la Unión. El Órgano Estatal de Recursos Hídricos debe otorgar y fiscalizar el uso de los recursos hídricos de dominio del Estado; y el Comité de Cuenca actúa en el marco del Plan de Recursos Hídricos (cuándo, cuánto y para qué cobrar por el uso de recursos hídricos en la cuenca hidrográfica). La Agencia de Aguas representa la oficina técnica del Comité de Cuenca.

e) El Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

El Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), establecido por la Ley N° 9.433/97, es uno de los instrumentos que orienta la gestión de las aguas en Brasil. El conjunto de directrices, metas y programas que constituyen el PNRH, fue elaborado en un amplio proceso de movilización y participación social. El documento final fue aprobado por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) el 30 de enero de 2006.

El objetivo general del Plan es “establecer un pacto nacional para la definición de directrices y políticas públicas orientadas a la mejora de la oferta de agua, en cantidad y calidad, gestionando las demandas y considerando el agua como un elemento estructurante para la implementación de las políticas sectoriales, bajo la óptica del desarrollo sostenible y la inclusión social”.

El PNRH refleja los principios de la Agenda 21 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, y guarda estrecha relación con los fundamentos de la Política Nacional de Recursos Hídricos y los conceptos que rigen el modelo de gestión de las aguas vigente en el país: acciones de emergencia, de corto, mediano y largo plazo, para los horizontes temporales de 2007, 2011, 2015 y 2020, respectivamente. En este contexto se inserta el Programa VIII del Plan Nacional de Recursos Hídricos - Programa Nacional de Aguas Subterráneas.

Los objetivos específicos son asegurar:

- 1) La mejora de las disponibilidades hídricas, superficiales y subterráneas, en calidad y cantidad.
- 2) La reducción de los conflictos reales y potenciales de uso del agua, así como de los eventos hidrológicos críticos.
- 3) La percepción de la conservación del agua como valor socioambiental relevante.

El Ministerio de Medio Ambiente es responsable de la coordinación del PNRH, bajo el seguimiento de la Cámara Técnica del Plan Nacional de Recursos Hídricos (CTPNRH / CNRH). Sin embargo, para que el instrumento sea implementado, debe antes ser pactado entre el poder público, el sector usuario y la sociedad civil.

Debido a su carácter nacional, el PNRH se revisa y adecúa periódicamente a las realidades de las regiones hidrográficas a partir de análisis técnicos y de consultas públicas. Así, la elaboración del Plan configura un proceso de estudio, diálogo y acuerdo continuos, lo que se traduce en “retratos” de la situación de los recursos hídricos en diferentes momentos históricos.

f) El dominio de las masas de agua de Brasil

El dominio de las masas de agua de Brasil, es un atributo que define qué ente federativo, si la Unión o alguna Unidad de la Federación (UF), es responsable de la gestión de las aguas. Con el dominio, la gestión es efectuada por 28 diferentes instituciones: la ANA a nivel federal, y los 27 órganos gestores estatales de recursos hídricos. Ellas deben actuar de forma integrada en la definición de reglas y procedimientos, como en la determinación de caudales mínimos de agua de una UF a la otra en la frontera, y en la resolución de cualquier conflicto por el uso del agua que pueda existir entre las UF.

Según la Constitución de 1988, una masa de agua superficial es de dominio estatal cuando se localiza íntegramente dentro de los límites de una UF; y federal, si abarca más de una UF. El dominio federal también se atribuye a las masas de agua existentes en el interior de tierras protegidas por ley y de posesión y dominio públicos. Las aguas subterráneas son, en todos los casos, de dominio estatal (**Figura 2**, ver página siguiente).

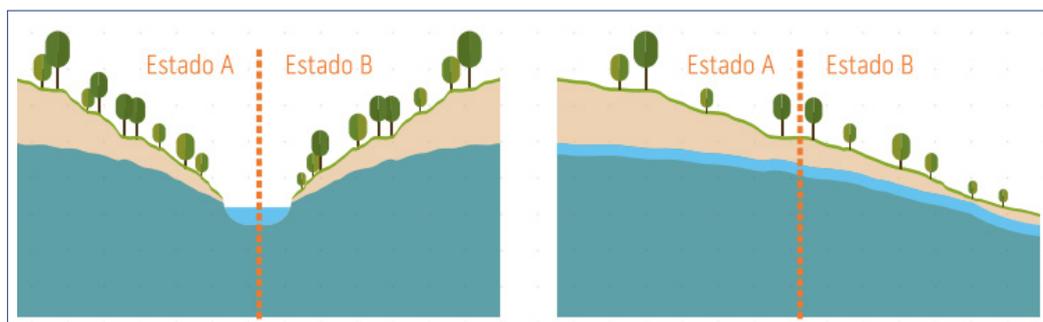


Figura 2. Masas de agua de dominio federal en Brasil. En Brasil un río es federal cuando constituye frontera entre Estados y cuando nace en un Estado y pasa por el territorio de otro. El dominio de las masas de agua superficiales puede ser consultado en goo.gl/MfCHK6. Los mapas temáticos por unidad de la Federación se pueden descargar en goo.gl/8Q3hgs (ANA, 2017).

El art. 26 (Inciso I), de la Constitución Federal de 1988, es claro al especificar que se incluyen entre los bienes de los Estados las aguas subterráneas, mientras que el art. 20, III, dispone que son bienes de la Unión, los ríos, lagos y corrientes de agua que bañen más de un Estado, sirvan de límites con otros países, se extiendan a territorio extranjero o procedan de él, no mencionando, por lo tanto, las aguas subterráneas.

g) La gestión integrada de las aguas superficiales y subterráneas

La gestión de las aguas superficiales y subterráneas debe realizarse de forma integrada. Pese a que son realidades distintas, hay una intrínseca relación natural entre estas aguas en el ciclo hidrológico. La evaluación del flujo de base y la aportación subterránea a los caudales superficiales es esencial para una gestión integrada del ciclo hidrológico.

El flujo de base puede ser entendido como el flujo de origen subterráneo, proveniente de la infiltración del agua de lluvia en el suelo, que descarga en un río o lago superficiales a través del acuífero.

El agua subterránea tiene su origen en la infiltración de las precipitaciones desde áreas próximas o lejanas. Conformen flujos subterráneos de alcance local, intermedio o regional. Así, los flujos regionales, que corresponden al agua que se infiltró en áreas muy alejadas y elevadas topográficamente, pueden recorrer grandes distancias a través de los acuíferos si las condiciones geológicas e hidráulicas se lo permiten, sin atender a fronteras políticas de países, según se puede apreciar en la **Figura 3**.

En estudios recientes sobre el diagnóstico de las aguas subterráneas, realizados en 2014 y 2015 para los Planes de Cuenca de los ríos Paranapanema, Grande y Paraguay, se aplicaron diversas metodologías para estimar el flujo de base en los caudales medios de los ríos, con el fin de elaborar una propuesta de balance hídrico integrado, diferenciando las aportaciones superficiales de las subterráneas.

En la actualidad se está discutiendo y elaborando en la Cámara Técnica de Aguas Subterráneas (CTAS), del CNRH, una propuesta de Resolución que establece directrices para la gestión integrada de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, y la articulación entre la Unión, los Estados y el Distrito Federal con miras al fortalecimiento de esa gestión.

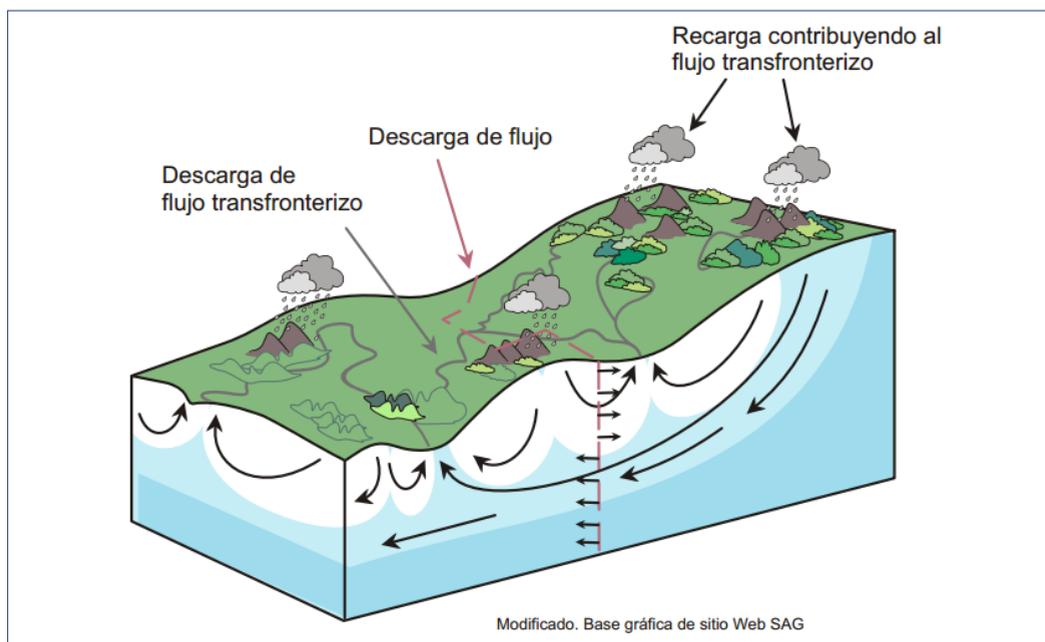


Figura 3. Flujo profundo del agua subterránea.

El borrador de dicha Resolución, actualmente en discusión, se aplicará a acuíferos libres y a ríos perennes donde exista conexión directa entre aguas superficiales y subterráneas. La gestión integrada contemplará la realización de evaluaciones hidrológicas integradas y deberá observar como mínimo los siguientes ítems:

- Delimitación de las áreas de recarga y de contribución de los acuíferos a los ríos directamente conectados.
- Estimación de la contribución de los acuíferos al caudal de base de los ríos.
- Estimación de la recarga y las reservas explotables y renovables, considerados los efectos del uso y la ocupación del suelo.
- Estimación de la disponibilidad hídrica integrada, subterránea y superficial, para los diversos usos.
- Establecimiento de las necesarias redes de monitoreo hidrometeorológico e hidrogeológico.

h) Programa Nacional de Aguas Subterráneas

Aunque el dominio de las aguas subterráneas es estatal, estas están siendo tratadas en un programa nacional, teniendo en cuenta la necesidad de la gestión integrada de este recurso por cuencas hidrográficas, Estados o países, siendo necesarios mecanismos de articulación entre los entes involucrados. No debe olvidarse el papel de los municipios en la gestión de los recursos hídricos, puesto que son ellos los responsables de la política de uso y ocupación del suelo, que tiene relación directa con la protección de las aguas subterráneas.

La estructura programática concebida para el PNRH, refleja los principios de la Agenda 21 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, y guardan una estrecha relación con los fundamentos de la Política Nacional de Recursos Hídricos, y los conceptos que rigen el contexto institucional preconizado por el modelo de gestión de las aguas vigente en el país.

El PNRH está organizado en cuatro componentes principales, subdivididos a su vez en 13 Programas y 30 Subprogramas. También prevé acciones de emergencia de corto, mediano y largo plazo, para los horizontes temporales de 2007, 2011, 2015 y 2020.

El tercer componente y la Meta 6 del PNRH, incluyen acciones en espacios territoriales cuyas peculiaridades ambientales y regionales relacionadas con el agua no siempre coinciden con los límites de las cuencas hidrográficas, y necesitan por tanto programas que respondan a la especificidad de sus problemas.

En este contexto se inserta el Programa VIII del Plan Nacional de Recursos Hídricos - Programa Nacional de Aguas Subterráneas, que a su vez se subdivide en 3 Subprogramas: 1) Ampliación del conocimiento hidrogeológico; 2) Desarrollo de los aspectos institucionales y legales; y 3) Capacitación, comunicación y movilización social.

1. Subprograma VIII.1 - Ampliación del conocimiento hidrogeológico

La ampliación del conocimiento hidrogeológico es la primera etapa para la implantación de un sistema de gestión realmente integrado entre las aguas subterráneas y las superficiales, ya que actualmente la gestión se enfoca desde las aguas superficiales, por el hecho de que tienen mayor visibilidad y mayor abundancia de datos y estudios.

Se necesitan estudios y proyectos de acuíferos transfronterizos e interestatales, que permitan identificar sus potencialidades, disponibilidad, calidad del agua, vulnerabilidades y riesgos, con el objetivo de planificar la gestión y el uso sostenible de sus manantiales.

Entre las actividades a realizar destacan la ejecución de estudios y proyectos de acuíferos transfronterizos e interestatales, y la ampliación del Sistema Nacional de Información sobre Recursos Hídricos (SNIRH), incorporando las aguas subterráneas por medio de su integración en el Sistema de Información de Aguas (SIAGAS), y la realización de estudios que promuevan la formulación e implementación de políticas públicas relacionadas con las aguas subterráneas y su inserción en los planes de recursos hídricos.

A efectos del subprograma, se consideran proyectos a escala local aquellos realizados en áreas restringidas de un acuífero regional o local, que están circunscritos a una determinada cuenca o a límites geográficos estatales o municipales. Los estudios y proyectos deberán contener informaciones apropiadas a sus objetivos; sin embargo, deberán ser más detallados que los acuíferos de mayor extensión, como en los casos de los interestatales y transfronterizos.

En este sentido, destacan los acuíferos ubicados en áreas urbanas utilizados para abastecimiento público, donde se están produciendo problemas relativos al descenso continuado de los niveles y al deterioro de la calidad de las aguas, debido a las crecientes presiones poblacionales, y a un uso y ocupación del suelo desordenados.

Otras actividades a destacar serían la realización de estudios hidrogeológicos que incluyan la vulnerabilidad natural y el riesgo de contaminación, en especial en las áreas urbanas donde el agua subterránea es fuente importante en el abastecimiento público; y el apoyo a los Estados, municipios,

organismos públicos, usuarios, instituciones de enseñanza e investigación, a través de proyectos de estudios hidrogeológicos locales.

El monitoreo cualitativo y cuantitativo de las aguas subterráneas, es uno de los instrumentos más importantes para apoyar estrategias, acciones preventivas y políticas de uso, así como de protección y conservación del recurso hídrico subterráneo. La definición de directrices nacionales para el monitoreo de las aguas subterráneas, es una necesidad urgente para una futura integración de las redes de monitoreo y sistemas de información.

El objetivo del monitoreo es ampliar la base del conocimiento hidrogeológico de los acuíferos, e integrar los cambios espaciales y temporales de calidad y cantidad de las aguas subterráneas en la gestión integrada de los recursos hídricos.

2. Subprograma VIII.2 - Desarrollo de los aspectos institucionales y legales

La legislación sobre recursos hídricos está mucho más avanzada en relación con las aguas superficiales que con las subterráneas. La mayoría de los Estados que tienen legislación sobre aguas subterráneas se han limitado a la cuestión del otorgamiento, y son pocas las que tratan de la protección y conservación de estos recursos y su gestión integrada.

Entre las actividades de este subprograma destacan las siguientes: promoción de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) con énfasis en las aguas subterráneas en ámbito intersectorial; adopción de mecanismos para la promoción de la GIRH en acuíferos que abarquen un área de más de una cuenca hidrográfica, interestatal y transfronteriza; discusión de los instrumentos de gestión de los recursos hídricos y su aplicación en la gestión de las aguas subterráneas; y el fortalecimiento de las estructuras institucionales a nivel estatal.

3. Subprograma VIII.3 - Capacitación, comunicación y movilización social

Es notoria la necesidad de capacitación en aguas subterráneas, porque las informaciones, los cursos y los trabajos en el área de hidrogeología son escasos. La sociedad apenas conoce este recurso, y son raras las iniciativas de movilización y educación ambiental que incorporan las aguas subterráneas.

El Programa IV del Plan Nacional de Recursos Hídricos prevé una serie de actividades para el desarrollo de capacidades y el fomento de metodologías que permitan integrar y armonizar las acciones previstas en este programa con los demás programas del PNRH. Por tanto, deberán promoverse iniciativas que incorporen las aguas subterráneas en los espacios de educación ambiental, difusión de conocimientos y movilización social, así como de promoción de capacitación específica en hidrogeología.

3. LA LEGISLACIÓN Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS): SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS

El Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 6 (ODS 6) es asegurar la disponibilidad y gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos. Brasil se ha comprometido con las metas internacionales de alcanzar para el año 2030 el acceso universal y equitativo al agua potable y segura para todos; y el acceso al saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos.

En términos de legislación aplicable para el alcance del ODS 6, podemos destacar la propia Ley 9.433/1997, que prevé, como uno de sus fundamentos, que el agua es de dominio público. Por lo tanto, según la legislación vigente, todos tenemos derecho al agua, y en períodos de escasez el agua se destina prioritariamente al consumo humano y ganadero.

La Constitución Federal de 1988, en su art. 225, dice que “todos tienen derecho a un medio ambiente ecológicamente equilibrado, que sea un bien de uso común del pueblo y esencial a una sana calidad de vida, con el consiguiente deber del poder público y de la colectividad de defenderlo y preservarlo para las presentes y futuras generaciones”. Se observa en este artículo que para alcanzar un medio ambiente equilibrado y una sana calidad de vida de la población, es necesaria la disponibilidad de agua en cantidad y calidad adecuadas a la población, así como la existencia de saneamiento básico.

La Ley N° 11.445, de 5 de enero de 2007, establece directrices nacionales para el saneamiento básico y para la política federal de saneamiento básico. Entre los principios fundamentales para los servicios públicos de saneamiento básico, están la universalización del acceso y el abastecimiento de agua, la recogida del agua usada, la limpieza urbana, y el manejo de los residuos sólidos realizados de formas adecuadas a la salud pública y a la protección del medio ambiente.

Para afrontar la escasez de agua y reducir sustancialmente el número de personas que carecen de agua, el Gobierno Federal lanzó el Programa Agua Dulce (PAD), que está coordinado por el Ministerio de Medio Ambiente, en colaboración con instituciones federales, estatales, municipales y la sociedad civil. El Programa pretende establecer una política pública permanente de acceso a agua de calidad para el consumo humano, incorporando cuidados técnicos, ambientales y sociales en la implantación, recuperación y gestión de sistemas de desalinización de aguas salobres y salinas.

Desde su origen en el año 2004, el PAD fue concebido con un enfoque participativo, en el que estaban involucrados distintos actores como la sociedad y las instituciones, en aras a la protección ambiental y a la gestión comunitaria local.

A partir de 2011, el PAD asumió el compromiso de aplicar su metodología en la recuperación, implantación y gestión de 1.200 sistemas de desalinización hasta 2018, con inversiones próximas a R\$ 258 millones, beneficiando a unas 500.000 personas. Para alcanzar este objetivo, se firmaron diez convenios con los Estados de Alagoas, Bahía, Ceará, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Sergipe y Rio Grande do Norte. Los convenios se estructuraron en tres fases: 1) Diagnósticos técnicos, sociales y ambientales; 2) Recuperación e implantación de los sistemas de desalinización (**Figura 4**); y 3) Monitoreo y mantenimiento de los sistemas de desalinización implantados o recuperados.

Para reducir la vulnerabilidad en lo que se refiere al acceso al agua en un clima semiárido, el Programa Agua Dulce es considerado una medida de adaptación al cambio climático. Los estudios indican que la variabilidad climática en la región puede aumentar, acentuando la frecuencia de eventos extremos (sequías más severas) con consecuencias directas en la disponibilidad hídrica. De esta forma, iniciativas como el Programa Agua Dulce, que promueven el uso sostenible del agua, contribuyen a contrarrestar los efectos negativos del cambio climático.

Además del ODS 6, en lo que se refiere al incentivo a la desalinización y a la eficiencia en el uso del agua, el Programa Agua Dulce también responde al Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 1: acabar con la pobreza en todas sus formas y en todos los lugares; y también al N° 17: fortalecer los medios de implementación y revitalizar la asociación global para el desarrollo sostenible.



Figura 4. Sistema de desalinización del Programa Agua Dulce (Ministerio de Medio Ambiente, 2017).

Según lo expuesto anteriormente, Brasil posee legislación y acciones gubernamentales que van directas al encuentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Para mayor efectividad de las normas vigentes y de los programas gubernamentales en ejecución, se hacen necesarias mayores inversiones financieras y en personal especializado en el ámbito de las secretarías de recursos hídricos estatales y en el gobierno federal, así como un incremento en tecnologías disponibles para la generación y tratamientos de datos que faciliten la gestión de los recursos hídricos y la universalización del saneamiento básico.

4. LAS PERSPECTIVAS Y DESAFÍOS FUTUROS EN LA GESTIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Las perspectivas y desafíos futuros pasan por la implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos subterráneos y superficiales, con vistas a un escenario de escasez hídrica y cambios climáticos; a la necesidad de inversiones en formación de recursos humanos, en refuerzo de la fiscalización y en monitoreo de los recursos hídricos; y a la promoción de investigaciones y tecnologías dirigidas al conocimiento de los acuíferos de Brasil.

Se ve que el concepto de *desarrollo sostenible* (que traduce básicamente la idea de utilizar los recursos naturales de forma adecuada y racional, sin comprometer a las futuras generaciones), ha sido cada vez más incorporado en la legislación ambiental brasileña.

La propia Constitución Federal, en su art. 225, asegura a todos los ciudadanos el derecho a un medio ambiente ecológicamente equilibrado, e impone al poder público y a la colectividad el deber de defenderlo y preservarlo para las presentes y futuras generaciones. La ley está en sintonía con otros instrumentos lega-

les nacionales e internacionales, que pretenden asegurar la integridad y sostenibilidad a largo plazo de los recursos naturales, estableciendo limitaciones y restricciones a su uso y explotación. Se aleja, por lo tanto, de la concepción legal de la legislación anterior a la Ley 9.433/1997, que apenas contemplaba su aprovechamiento con fines económicos, y priorizaba las demandas del sector eléctrico en detrimento de los demás usos del agua.

Se destaca también la apertura de un mayor espacio de actuación institucional para la sociedad civil, asociada al intento de superar una visión compartimentalizada del medio ambiente, con la adopción de una perspectiva de gestión integrada, a través de la articulación de acciones de los agentes sociales involucrados (poder público federal, estatal y municipal, usuarios y sociedad civil).

En lo que se refiere a la gestión de las aguas subterráneas, es necesario realizar un esfuerzo para promover la inserción de este recurso en las acciones y actividades relacionadas con la Gestión Integrada de Recursos Hídricos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA (2017). *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno*. Agência Nacional de Águas. Brasília.

Barbosa, E.M. (2008). Água doce: direito fundamental da pessoa humana. En: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, 58. http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=3172

Constituição Federal de Brasil (1988). http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm (consultado 25.07.2017).

Lei Nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm (consultado 25.07.2017).

Machado, M. L. (1993). *Direito de Águas e Meio Ambiente*. São Paulo, Editora Ícone, pp. 22 e seguintes.

Ministério do Meio Ambiente – Água de Brasil. <http://www.mma.gov.br/agua> (consultado 10.12.2017).

Santilli, J. (Rev. Fund. Esc. Super. Minist. Público Dist. Fed. Territ., Brasília, Ano 9, V. 17, p. 144 – 179, jan./jun. 2001). *A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97) e sua implementação no Distrito Federal*.

COSTA RICA

Rocío Abarca ¹ y José Mario Alfaro ²

¹ Asesora del Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica.
Email: Email: cioabarcasanchez@gmail.com

² Asesor Parlamentario. Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.
Email: jmalfaro21@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

Costa Rica cuenta con una población de 4 millones de habitantes; más de la mitad vive en el Valle Central. La densidad de población es de 63 hab/km². Su geografía está dominada por una cadena montañosa que atraviesa el país de noroeste a sureste. Este relieve proporciona una gran variedad de climas, desde el tropical de las costas, hasta el frío de las zonas más elevadas (**Figura 1**).

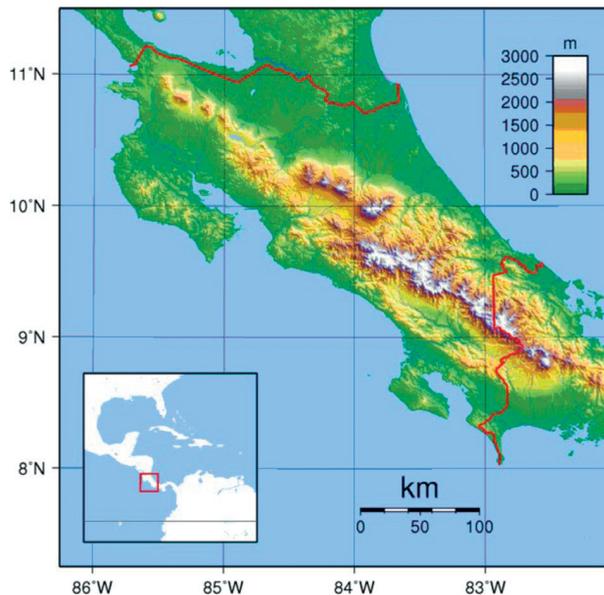


Figura 1. Mapa de Costa Rica.
(<https://sites.Google.Com/site/elrelievedecostarica/mapas>).

Costa Rica es el país con mayor superficie protegida del mundo con el 26,25% del territorio. La protección es consecuencia del reconocimiento bajo alguna de las siguientes categorías: Parques Nacionales (12,33%), Reservas Biológicas (0,42%), Refugios Nacionales (4,65%), Reservas Forestales (4,24%), Zonas Protectoras (3,09%), Humedales –incluye manglares- (1,34%) y Otras categorías (0,17%), entre ellas: Reservas Naturales Absolutas, Monumentos Nacionales y Monumentos Naturales.. Concentra aproximadamente el 5% del total de la biodiversidad mundial con más de 500.000 especies, lo que sitúa al país entre los 20 con mayor biodiversidad del planeta.

El Parque Nacional Volcán Póas es uno de los más importantes y tiene el cráter tipo Geiser más grande del mundo (1,7 km), que se conserva activo en la actualidad. El Parque Nacional Chirripó incluye la montaña más alta del país con 3.820 m s.n.m.

Presenta una larga cadena montañosa, que va desde el noroeste del país -cerca de la frontera con Nicaragua- hasta el sureste, colindando con Panamá. Esta cadena de montañas divide el país en dos partes a lo largo, y recibe diversos nombres de norte a sur: Cordillera de Guanacaste, Cordillera de Tilarán, Cordillera Central y Cordillera de Talamanca. Existen 115 volcanes, de los cuales solo 7 están activos.

1.1. Flora

Por su gran variedad de hábitats y de ecosistemas, el 30% del territorio está conformado por diversas categorías de áreas silvestres protegidas, en las que se incluyen: Parques Nacionales, Reservas Biológicas, Zonas Protectoras, Refugios de Vida Silvestre, Reservas Forestales, Humedales, Corredores Biológicos, una zona arqueológica dentro de un área protegida declarada Monumento Nacional, así como un sin número de reservas privadas protegidas.

En cuanto a sus hábitats, al tener una topografía tan quebrada y variada, la diversidad es notable pues incluye: dos océanos, islas, ríos, volcanes activos, lagos, llanuras y elevadas montañas, así como arrecifes de coral, fuentes de aguas termales, cavernas, excelentes lugares para practicar el buceo y asentamientos precolombinos de gran importancia.

Existen diversos tipos de bosques como los caducifolios, los manglares, los bosques pluviales, las lagunas herbáceas, los bosques nubosos, los páramos, sabanas, yolillales, robledales, bosques ribereños, bosques pantanosos y los humedales, entre otros.

Varios humedales están catalogados como sitio Ramsar. En el sur, junto a Panamá, se encuentra la Reserva de la Biósfera La Amistad, que es uno de los corredores biológicos más importantes entre el norte y sur del continente americano. En el Océano Pacífico, se ubica la Isla del Coco, declarada Parque Nacional, Humedal Ramsar y Patrimonio de la Humanidad por todas las especies endémicas de flora y fauna que contiene.

En Costa Rica se han encontrado 9.000 especies de plantas florales, lo cual equivale a un 5% del total de especies del mundo; 1.200 variedades diferentes de orquídeas y 1.050 especies de frutas comestibles.

1.2. Fauna

En cuanto a la fauna, conviven más especies de aves que en todo Estados Unidos de América y Canadá juntos, con 850 especies, entre las cuales existen 50 especies de colibríes. Se han registrado 205 especies de

mamíferos, 218 de reptiles, 160 de anfibios, 2.000 especies de mariposas nocturnas y 4.500 de mariposas diurnas, representando un 10% del total de mariposas en el mundo y sobrepasando al continente africano en cantidad. Existen también alrededor de 1.600 especies entre peces de agua dulce y peces de agua salada.

1.3. Clima

El clima de Costa Rica está muy influido por los océanos y por las corrientes de vientos alisios que arrastran la humedad oceánica, en especial durante los meses de mayo a noviembre. Esta humedad se condensa en las montañas del centro del territorio, donde nacen gran número de hermosos ríos que desembocan en las costas.

Entre los ríos más grandes que terminan su recorrido en el Océano Pacífico, se pueden mencionar: el río Tempisque, que atraviesa la provincia de Guanacaste y deposita sus aguas en el Golfo de Nicoya; el río Tárcoles, que irriga la Región del Pacífico Central y cuyos tributarios nacen en la propia Región Central; y el río Grande de Térraba, que atraviesa la región de Osa y en cuya desembocadura se ubica el manglar de Sierpe, el más grande de Costa Rica. En la costa Caribeña vacían sus aguas el río Reventazón y el Pacuare, ideales para la práctica del canotaje y otros deportes y diversiones acuáticas. Los ríos San Carlos y Sarapiquí son los principales de la zona norte y desembocan en el río San Juan, límite natural con el vecino país del norte, Nicaragua.

1.4. Educación y sociedad

Costa Rica es uno de los países latinoamericanos con mejor estándar de vida. El nivel de alfabetismo es del 95% y la expectativa de vida es de 79 años. Los costarricenses cuentan con sistemas de educación y de salud considerados como ejemplares. La educación gratuita fue institucionalizada en 1886 y recibe del Gobierno el 8% del PIB. El país cuenta con cinco universidades públicas y más de dos decenas de universidades privadas, así como un gran número de escuelas y colegios, tanto públicos como privados.

La medicina en el país goza de un amplio desarrollo y cobertura territorial. Tan es así, que muchos extranjeros vienen a recibir atención médica en áreas como cirugía plástica, odontología, terapias de rehabilitación, etc., debido a los bajos costos y buena calidad. Todos los costarricenses gozan de seguro médico universal, por lo que pueden ser atendidos en cualquier hospital o centro médico del Estado. También está la alternativa de optar por la atención médica privada.

1.5. Hidrografía

a) *Vertiente del Pacífico*

Los ríos que desembocan en el Océano Pacífico tienden a ser cortos y rápidos, debido a la proximidad a la costa del eje montañoso en el que nacen, y discurren por un terreno muy inclinado. Se trata de ríos propensos a los deslaves, de fondos rocosos, profundos, con grandes pendientes accidentadas que aumentan su poder erosivo; de ahí la profundidad de sus cauces -tal es el caso de la cuenca del río Grande de Tárcoles, ubicada en la Región Pacífico Central-. En cambio, en el Pacífico Sur y en el Pacífico Norte, los ríos deben recorrer grandes planicies antes de llegar al mar. Su caudal disminuye de forma importante durante la época seca, en especial en los ríos del Pacífico Norte y Central.

La vertiente del Pacífico posee tres cuencas hidrográficas principales, distribuidas de noroeste a su-
reste:

- Río Tempisque (144 km): nace en las faldas del volcán Orosí, con el nombre de Tempisquito. Antes de la construcción de la Carretera Interamericana, constituyó la principal vía de comunicación a la provincia de Guanacaste por medio de sus dos afluentes, Bebedero y Bolsón. Es la segunda cuenca del país en extensión y la primera si se le suma la del río Bebedero, que desemboca en el mismo punto que el Tempisque, un estuario en el Golfo de Nicoya. Las cuencas del río Tempisque y el río Bebedero son de gran importancia por su uso agropecuario, al que se destina aproximadamente el 75% del total del agua disponible para este uso a nivel nacional. Estas cuencas cubren gran parte de la provincia de Guanacaste, conocida por ser productora de ganado vacuno y por los cultivos extensivos de caña de azúcar y arroz. Es navegable en la parte baja de su cuenca. La mayoría de los ríos de Guanacaste son afluentes del Tempisque (Bebedero, Colorado, Liberia y Salto), con excepción de los ríos de la península de Nicoya (Morote, Lajas, Bongo, Tamarindo y Nosara).
- Río Grande de Tárcoles (111 km): formado por la unión de los ríos Grande de San Ramón y río Virilla. Este último es muy importante porque drena las aguas del Valle Central. Desemboca en el Pacífico Central, cerca de la ciudad de Jacó. Fue el primer río que se utilizó para la producción de energía eléctrica. La cuenca del río Grande de Tárcoles provee de agua a tres de las principales cabeceras de provincia del país San José, Alajuela y Heredia, agrupando 35 municipios que, aunque solo representan el 4,15% del total del territorio, aglutinan aproximadamente al 63% de la población nacional.
- Río Grande de Térraba (186 km): es el más grande, largo y caudaloso de los ríos del país. Constituido por dos brazos que son el General y Coto Brus, que confluyen en el punto conocido como Paso Real. Es la cuenca hidrográfica más grande de Costa Rica. Estos ríos riegan el Valle de El General y Coto Brus. Se ubica en el sureste del país y es navegable en la parte baja de su cuenca. Junto con el río Sierpe desemboca en un amplio delta que forma numerosas islas fluviales de material sedimentario. Uno de sus principales afluentes es el río Chirripó Pacífico.
- Otros ríos importantes de la vertiente del Pacífico son el río Guacimal, el río Aranjuez, el río Abangares, el río Seco, el río Lagarto, el río Jesús María y el río Barranca, que nacen en la sierra minera de Tilarán y desembocan en la margen este del Golfo de Nicoya; el río Parrita, junto con el río Pirrís forma la cuenca principal de la zona de Quepos-Parrita; y el río Savegre, que desemboca en el Parque Nacional Manuel Antonio que ha sido destacado como el más limpio de Centroamérica.

b) Vertiente del Atlántico

Los ríos de esta vertiente son más largos, anchos y caudalosos que los del Pacífico, debido a que el eje montañoso central está más alejado de la costa, por lo que la distancia a recorrer es mayor. Son ríos lentos, largos, que atraviesan extensas llanuras, por lo que tienen tendencia a formar meandros y brazos, dividiendo sus aguas en dos cauces, en las partes bajas de su recorrido. En muchas áreas de las llanuras forman zonas empantanadas. Se caracterizan además por el abundante material que acarrear (sedimentos y restos de vegetación), y porque cambian con frecuencia la dirección. Su caudal suele ser constante durante todo el año, debido a los altos niveles de precipitación anual de la región.

Se han distinguido dos sub-vertientes: la norte, en la que los ríos desembocan en el lago de Nicaragua o en el río San Juan de Nicaragua, conduciendo las aguas al mar Caribe; y la caribeña propiamente dicha, en la que los ríos desembocan directamente en el mar.

Sub-vertiente norte

Los ríos más importantes de esta sub-vertiente norte son, de oeste a este:

- Río Frío (70 km): ubicado en su mayor parte en el cantón de Los Chiles, su cauce es parte del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro.
- Río San Carlos (125 km): atraviesa la mayor parte del territorio del cantón de San Carlos con una dirección de sur a norte. Es navegable 60 km aproximadamente. Drena la cuenca hidrográfica más importante de la sub-vertiente norte debido a su producción agropecuaria, hidroeléctrica y turística.
- Río Sarapiquí (103 km): posee una cuenca formada por los ríos Sucio, Toro, Toro Amarillo, Blanco y Cuarto. Es navegable en más de la mitad de su curso. Destaca por su importancia histórica, ecológica y económica.
- Otros ríos destacados de esta vertiente son el río Sapoá (32 km), fronterizo con Nicaragua, que desemboca en el lago de Nicaragua; y el río Celeste, que posee importancia para el turismo de la región, debido a sus particulares aguas de color celeste, resultado de un efecto óptico producido por la dispersión de la luz solar debido a la alta concentración de silicatos de aluminio.
- Río Reventazón en el Valle de Orosi.

Sub-vertiente caribeña

Los ríos más importantes que desembocan directamente en el mar Caribe son, de oeste a este y de norte a sur:

- Sistema Tortuguero-Chirripó Norte-Colorado: irriga la parte más septentrional de las llanuras de Tortuguero. Forman una serie de islas fluviales (Brava y Calero), antes de desembocar en un delta en el mar Caribe. Un canal de 112 km une el Río Tortuguero con Moín, permitiendo el acceso por vía fluvial desde Limón hasta la frontera con Nicaragua. La región irrigada por estos ríos está protegida por diversos Parques Nacionales, Reservas Biológicas y Refugios Naturales.
- Sistema Reventazón (110 km) - Parismina (92 km): es básico para el Valle Central ya que recoge las aguas del sector oriental (Valle del Guarco). En su curso recibe varios afluentes, como son los ríos Jiménez, Tapantí, Macho y Navarro. Es la tercera cuenca hidrográfica del país y la más importante de la región caribeña. El río Reventazón posee la planta hidroeléctrica más grande de Centroamérica y la segunda mayor obra de infraestructura del istmo centroamericano, después del Canal de Panamá.
- Río Sixaola (76 km): sirve de límite entre Costa Rica y Panamá. Nace en las faldas de la Cordillera de Talamanca. Tiene como afluentes los ríos Yorkín, Coen, Lari y Urén. Además, sirve como medio de comunicación entre diferentes poblados pues es navegable.

- Otros cursos fluviales importantes de la región caribeña son los ríos Pacuare, Chirripó Atlántico, Matina, Banano, Bananito y el río La Estrella.

1.6. Aguas superficiales y subterráneas

Las aguas superficiales en Costa Rica se aprovechan para diferentes usos, como son la producción de energía hidroeléctrica, el abastecimiento a poblaciones, la recreación y el control de inundaciones.

La cuenca Arenal-Tempisque, donde se encuentra el embalse Arenal, es el proyecto hidroeléctrico más grande del país. Aguas abajo, se utiliza para riego en la provincia de Guanacaste, acuicultura, recreación, control de inundaciones y conservación de humedales.

La generación hidroeléctrica es la actividad de mayor uso de agua de los ríos, cerca del 70% del agua total, seguida de la actividad agrícola con un 22,8%. El aprovechamiento de agua para el consumo humano, turismo, industria y agroindustria representa menos del 8% de la extracción total.

Los acuíferos más importantes del país son: Colima Superior, Colima Inferior, Barba, Liberia, Bagaces, Barranca, La Bomba (Limón), Zapandí; y los acuíferos costeros: Jacó, Playas del Coco, Brasilito y Flamingo.

2. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y LA LEGISLACIÓN VIGENTE

Dentro del sector público costarricense en materia de aguas, el ente rector es el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), al que corresponde disponer y resolver sobre su dominio, aprovechamiento, utilización, gobierno y vigilancia, en conformidad con la Ley N° 276 *Ley de Aguas* del año 1942. Existen además las instituciones autónomas como el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), y el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA); este último, en lo que concierne específicamente a las aguas subterráneas.

La Ley Constitutiva del AyA, N° 2.726, del 14 de abril de 1961, faculta que, "le corresponde el aprovechamiento, la utilización, el gobierno y la vigilancia, según sea el caso, de todas las aguas de dominio público". Existe otro ente en materia de aguas subterráneas que es el SENARA, institución creada en la Ley N° 6.877, del 4 de julio de 1983, en cuyo art. 3, incisos ch) y e) concreta sus funciones: "le corresponde el investigar, proteger y fomentar el uso de los recursos hídricos del país, tanto superficiales como subterráneos, así como el realizar, coordinar, promover y mantener actualizadas las investigaciones hidrológicas, hidrogeológicas, agrológicas y otras que considere necesarias en las cuenca hidrográficas". Es la institución que tiene un rol estratégico en la gestión del recurso hídrico, tanto a nivel de su participación directa como en la coordinación con otras instituciones de los sectores agropecuario y ambiental.

El Estado debe mantener actualizado el Balance Hídrico Nacional bajo el principio de gestión integrada del recurso, con el fin de conocer la disponibilidad de agua en las cuencas hidrológicas y acuíferos del país, que le permita una gestión sostenible del agua. A cargo de su actualización está el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y el MINAE, pero este no se actualiza desde el año 2008.

El SENARA controla las aguas subterráneas y cuenta con el Archivo Nacional de Pozos, que proporciona una información técnica valiosa y necesaria para promover la explotación racional de este recurso. Las deci-

siones referentes a la perforación de pozos y a la explotación, mantenimiento y protección de las aguas que realicen las instituciones públicas y los particulares, serán definitivas y de acatamiento obligatorio. Además le compete el suministrar el asesoramiento técnico y de servicios a instituciones públicas y a particulares.

El MINAE lleva un registro para la inscripción de las personas o empresas que tengan como actividad la perforación de pozos, y no da licencia para perforar a quienes no estén inscritos en el mencionado registro. Para esto lo faculta el Reglamento de registro de pozos sin número, que habilita el trámite de concesión de aguas subterráneas.

En los últimos años se han visualizado diversas problemáticas con relación a las aguas subterráneas. Uno de los grandes desafíos del país radica en lograr un conocimiento científico y oportuno del comportamiento de sus aguas, y particularmente de sus acuíferos, ya que el agua que se utiliza en el país proviene en un 80% de los acuíferos, por lo que su protección es estratégica.

Se han tomado una serie de medidas, entre estas:

- a) El Sistema de Monitoreo de Aguas Subterráneas en Tiempo Real (SIMASTIR), que permitirá implementar una red nacional de monitoreo para registrar las mediciones de niveles de las aguas subterráneas de manera automática y sistematizada; reducirá los tiempos de recolección de datos en comparación con el monitoreo manual; y analizará la calidad química de las aguas subterráneas.
- b) En el año 2018 se inició una evaluación de los acuíferos subterráneos, para tener una mayor claridad sobre la disponibilidad del recurso hídrico, conjuntamente con el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS). Esta iniciativa denominada Mapeo del recurso hídrico subterráneo en Costa Rica, utilizó alta tecnología y ha permitido obtener imágenes de las aguas subterráneas sin interferencia de infraestructuras, rocas o vegetación.
- c) Por último, el Plan Integral de Abastecimiento del Agua para Guanacaste (PIAAG), de enero del 2015.

Considera a la provincia de Guanacaste como una zona prioritaria debido al cambio climático y a la sobreexplotación del recurso hídrico subterráneo. Identificó como prioritarios para la instalación de los equipos los acuíferos Nimboyores, Huacas Tamarindo, Potreo Brasilito, Coco, Panamá, Sardinal-Tempisque margen derecha, Caimital, Nicoya, Cobano, sitios donde se identificaron 56 posibles pozos y piezómetros de monitoreo.

Los productos generados permitirán a Costa Rica:

- Mejorar el conocimiento sobre la disponibilidad del agua subterránea (distribución espacial, direcciones de flujo, condiciones confinantes, áreas de recarga) ahorrando tiempo y dinero mediante la mejora de la tasa de éxito de perforación, en vez de continuar utilizando datos obsoletos o pruebas de ensayo y error en perforaciones.
- Proporcionar una estrategia para gestionar los recursos de agua subterránea, minimizando futuros impactos de sequías y cambio climático, que permita alcanzar seguridad técnica en el abastecimiento de agua para la población, y un crecimiento económico sostenible.
- Mejorar el acceso al agua para abastecimiento a poblaciones y otros usos.
- Contar con mapas base de aguas subterráneas a nivel nacional, que son de utilidad para los Planes Reguladores Cantonales y la consecuente protección del agua.

3. LA LEGISLACIÓN Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS): SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS

Representa una meta, que exige avances significativos, no sólo en la ampliación de la cobertura, sino también en la calidad del servicio y la higiene. En ese sentido, debe incluir además de los hogares, a los establecimientos de salud y las escuelas, en un esfuerzo por universalizar los servicios y que los gobiernos sepan invertir lo necesario para acabar con la brecha entre agua y saneamiento. De manera que el objetivo específico sobre agua y saneamiento, tiene por objeto garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y saneamiento para todos, que representa una versión más avanzada de las propuestas y objetivos deseables sobre agua potable y saneamiento, puesto que incluye la gestión segura del agua, las aguas residuales y de los ecosistemas. En ese sentido la estimación de estos indicadores plantea un desafío importante, en la recolección de los datos, así como en el monitoreo de los mismos, que cubra todo el ciclo de producción de los servicios del agua, o de los otros servicios relacionados con estas metas.

Organismos internacionales han venido brindando ayuda económica y técnica, con el fin de alcanzar especialmente el debido saneamiento de las aguas en Costa Rica. El acceso universal y equitativo al agua potable y a precios asequibles, ya se ha logrado con una cobertura del 98% de agua potable en todo el país. Quedan, sin embargo, aspectos que mejorar para poder lograr el acceso equitativo a servicios de saneamiento e higiene adecuados: disminución de la contaminación; eliminación de los vertidos y reducción al mínimo de las descargas de materiales y productos químicos peligrosos; reducción del porcentaje de aguas residuales sin tratar; y un aumento sustancial del reciclado y la reutilización en condiciones de seguridad garantizadas a nivel mundial.

Además, es necesaria la eliminación progresiva de la desigualdad que existe entre grupos de población respecto al acceso universal y equitativo al agua potable, así como preservar que este recurso continúe siendo de acceso universal, asequible, salubre y potable, lo que significa que sea adecuado para el uso y consumo de todas las personas, tanto espacial como temporalmente; que se encuentre libre de patógenos y contaminantes químicos; y, por supuesto, que el costo por el servicio sea racional.

Costa Rica ha evolucionado favorablemente en el suministro de agua para consumo humano: el agua por cañería intradomiciliar ha pasado de un 39% en 1960, a un 98% en la actualidad, situando al país en el tercer lugar del Continente Americano, solo por debajo de Canadá y Uruguay. En lo que respecta a las coberturas de saneamiento, la Disposición Adecuada de Excretas (DAE) o las Instalaciones de Saneamiento Mejoradas (ISM), Costa Rica ha apostado por el uso de tanques sépticos con un 75,1% y con un 20,5% en alcantarillado, para un total del 99% de ISM, superando el promedio del 80% alcanzado en América Latina y el Caribe en el año 2010.

Con relación a la DAE o saneamiento, en 1960 Costa Rica tenía la siguiente cobertura de población cubierta: 10% por alcantarillado; 15% por tanques sépticos; 46% por letrinas o pozos negros; 2% por otros sistemas; y 27% por defecación a cielo abierto (DACA).

De acuerdo al censo del año 2011, los datos indicaban los siguientes porcentajes de población respecto a la evacuación de aguas negras: 20,5% por alcantarillado; 75,1% por tanques sépticos; 0,9% por salida directa a acequias, zanjas, ríos o esteros; 3% por pozos negros o letrinas; y 0,5% no tienen servicio sanitario.

En América Latina y el Caribe, no se cuenta con datos oficiales de DAE de 1960 a 1979. No obstante, los datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y

el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), indican que en esa época el 59% de la población tenía acceso a algún mecanismo de disposición de excretas. Por su parte, en el 2010, el 80% contaba con algún tipo de Instalaciones de Saneamiento Mejoradas (ISM).

4. PRINCIPIOS BÁSICOS RELATIVOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS QUE SE DEBERÍAN TENER EN CUENTA EN LA LEGISLACIÓN

Como se ha visto hasta ahora, la legislación es muy amplia y variada; la institucionalidad es muy compleja y a veces se solapan las competencias entre instituciones. No es difícil que haya confusiones en resoluciones y normativas -como acuerdos o decretos- en cada administración del Estado costarricense.

5. PROPUESTA LEGISLATIVA DE ESTRUCTURA DE LEY DE AGUAS EN LO REFERENTE A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONTENIDOS MÍNIMOS QUE SE DEBERÍAN CONSIDERAR EN EL CONTEXTO DEL PAÍS

Al presentar el Proyecto de Ley de Gestión Integrada del Recurso Hídrico (expediente N° 17.442), se buscó que este proceso incluyera tres etapas clave: a) la formulación de estrategias; b) la identificación, desarrollo e implementación de las intervenciones; y c) el monitoreo y evaluación de los progresos. Cada etapa debería ser guiada por actores, políticos y negociadores. Para impulsar la iniciativa de ley de los distintos proyectos de aguas, a lo largo de los años hubo varias propuestas que no tuvieron éxito y quedaron archivadas en la Asamblea Legislativa, incluida esta. Por tanto, parece que para promulgar dicha ley, se requieren ciertas medidas de presión como acudir directamente a los despachos de los responsables últimos de su elaboración. En este momento se ha priorizado el Proyecto de Ley N° 20.212.

- a) Nuevos principios rectores hacia la gestión del agua: dada la situación actual de la legislación hídrica en Costa Rica, se requiere de principios modernos e internacionales para garantizar la seguridad hídrica nacional introduciendo, entre otros, los siguientes principios rectores:
 - Acceso al agua para consumo humano y al saneamiento, como un derecho humano indispensable.
 - Procurar la mayor protección y la adopción de medidas eficaces que impidan su deterioro.
 - Internalización de costos en relación al uso y a su contaminación, desde el punto de vista económico, financiero, ambiental y social.
 - Planificación del agua en función de su ciclo hidrológico.
- b) Definición clara del ente rector y de la estructura organizacional de la gestión del agua: la Dirección Nacional de Aguas (DINA), como ente adscrito al MINAE, con personalidad jurídica y desconcentración máxima, tendrá en su quehacer la independencia en la toma de decisiones, evitando el traspaso de competencias favorecido por una institucionalidad fragmentada.
- c) Participación real en la gestión del agua: el marco legal actual solo da atribuciones a las instituciones del Estado para el control y toma de decisiones en la gestión del agua. Respondiendo

al principio de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico, los Consejos de Unidades Hidrológicas conformarán 14 representantes con el poder de decisión sobre el plan hídrico de dicha unidad.

- d) Establecimiento de nuevos instrumentos de planificación del agua: este nuevo Proyecto de Ley, además de establecer el Plan Hídrico Nacional y las Unidades Hidrológicas, implementará la elaboración de balances hídricos por cuenca, considerando los diferentes cuerpos de aguas superficiales y subterráneas. Estos balances deberán ser realizados cada cinco años introduciendo la cuenca hidrológica como la unidad lógica de gestión y planificación del agua.
- e) Mantenimiento de las áreas de protección hídrica establecidas previamente por otras leyes nacionales: la nueva propuesta del Proyecto de Ley de Aguas, mantiene las áreas de protección hídrica establecidas previamente por la Ley de Aguas de 1942 y la Ley Forestal. Únicamente define más claramente el establecimiento de estas áreas y la reposición de vegetación en caso de que esta fuera removida.
- f) Se crean instrumentos e incentivos económicos que contribuyan con la gestión integrada del agua: es necesario reconocer que el agua no es un bien gratuito, sino que tiene un valor social y económico fundamental. Por tanto, se debe pagar por su aprovechamiento y por el vertido de aguas residuales en cauces fluviales o quebradas, ya que ocasionan un perjuicio medioambiental al tratarse de aguas contaminadas. El valor económico total del agua incluye por lo tanto, no solo el servicio recibido, sino también los servicios ambientales prestados por este bien y su conservación. Así, el fondo económico que se vaya formando, se debería revertir en la gestión del agua en la misma cuenca donde se generó, lo que garantizaría la sostenibilidad económica de la gestión integrada del recurso hídrico.
- g) Se crea una normativa para asegurar la sostenibilidad: es necesario tomar conciencia de la importancia de mantener este recurso a salvo. Por ello, se sancionará a quienes contaminen este recurso o alteren las zonas de protección del mismo. La perforación ilegal de pozos para la extracción de agua subterránea por personas físicas o jurídicas, será un delito si no cuentan con la debida autorización del ente rector para poder gozar de este bien de dominio público.

6. CONCLUSIONES

Costa Rica debe priorizar lo que el MINAE ha llamado Territorios azules, que conlleva la necesidad de plantear zonificaciones que tengan como objetivo la protección de los recursos hídricos, tanto subterráneos como superficiales.

La información hidrogeológica debe mantenerse actualizada, estableciendo los oportunos periodos de medida. En algunos casos, la frecuencia de la toma de datos será diaria (profundidad del nivel freático o piezométrico); en otros, estará más espaciada (calidad de las aguas subterráneas).

A nivel político es complejo elaborar una nueva Ley de Aguas. Las discusiones al respecto han estado envueltas en constantes polémicas. Quizá lo que más llama la atención, es el poco interés que manifiestan las personas que se encuentran en los espacios de poder. Existió un Proyecto de Ley presentado por medio del mecanismo de Iniciativa Popular en el año 2010, pero ha quedado en evidencia que es completamente necesario el apoyo del Poder Legislativo, y de otros aliados importantes, puesto que no parece respetarse el mecanismo de participación ni el ejercicio del derecho de iniciativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Balance hídrico superficial de Costa Rica. Período 1970-2002, UNESCO.

<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001563/156338s.pdf>

Convenio entre Estados Unidos y Costa Rica permitirá evaluación de aguas subterráneas

<https://cr.usembassy.gov/es/convenio-entre-estados-unidos-y-costa-rica-permitira-evaluacion-de-aguas-subterraneas/>

Costa Rica hará evaluación de sus aguas subterráneas con apoyo de EE.UU. <http://www.eleconomista.es/medio-ambiente-eAm/noticias/8949824/02/18/Costa-Rica-hara-evaluacion-de-sus-aguas-subterraneas-con-apoyo-de-EEUU.html>

Ley Constitutiva Instituto Costarricense Acueductos y Alcantarillados Costa Rica, N° 5915 de 12-07-1976.

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=37097&nValor3=39114&strTipM=TC

Ley de Aguas Costa Rica, N° 276 de 27-8-1942.

<http://www.dse.go.cr/es/02ServiciosInfo/Legislacion/PDF/Ambiente/Aguas/Ley276deAguas.pdf>

Ley de Creación del Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) N° 6877 de 23-10-2006.

https://www.cne.go.cr/cedo_dvd5/files/flash_content/pdf/spa/doc366/doc366-contenido.pdf

Objetivos del SENARA. http://www.senara.or.cr/acerca_del_senara/quienes_somos.aspx

Proyecto de Ley N° 20212. Ley para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico.

<http://proyectos.conare.ac.cr/asamblea/20212.pdf>

Proyecto de Ley N° 21300. Adición de un párrafo al artículo 50 de la constitución política, para reconocer y garantizar el derecho humano de acceso al agua.

https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2019/06/28/ALCA148_28_06_2019.pdf

Reglamento de registro de pozos sin número y habilitar el trámite de concesión de aguas subterráneas, N° 35882-MINAE de 07-04-2010. A partir del 24 de setiembre del 2019 se inició la amnistía para el registro de pozos no inscritos Decreto 41841.

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=67875&nValor3=80620&strTipM=TC

Sistema de Monitoreo de Agua Subterránea en Tiempo Real (SIMASTIR).

<http://www.da.go.cr/simastir/>

ECUADOR

Paul César Carrión ¹, María Luisa Cruz ² y Gricelda América Herrera ³

¹ Centro de Investigación y Proyectos Aplicados a las Ciencias de la Tierra.
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Guayaquil
Email: pcarrion@espol.edu.ec

² Ministerio del Ambiente de Ecuador.
Email: luisa.cruz@ambiente.gob.ec

³ Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE).
Email: grisherrera@upse.edu.ec

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país que se encuentra ubicado en América del Sur. Limita al norte con Colombia, al sur y al este con Perú y al oeste con el Océano Pacífico (**Figura 1**). Ocupa un área de 283.561 km², por lo que se trata del cuarto país más pequeño del subcontinente (OroAtlas, 2017). Se encuentra catalogado como uno de los países más poblados de América, con algo más de 16 millones de habitantes, y el más densamente poblado de América del Sur y el quinto en el continente (IndexMundi, 2017).



Figura 1. República del Ecuador. División administrativa por Provincias (Wikipedia).

La República del Ecuador se divide en 24 Provincias que son las unidades territoriales de segundo nivel. Ecuador es un territorio donde se ha potenciado los programas y proyectos de energías ecosustentables (InfoBAE, 2017). Se trata además del país con una de las más altas concentraciones de ríos por km² en el mundo; existen 8 cuencas hidrográficas transfronterizas de los ríos Napo, Pastaza, Putumayo, Morona, Santiago, Catamayo, Puyango y Zarumilla, distribuidas en dos grandes vertientes, la del Amazonas y la del Pacífico (Figura 2).

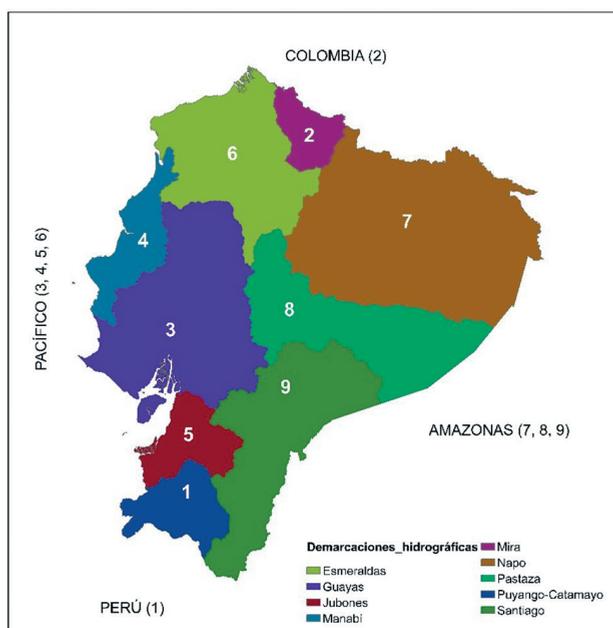


Figura 2. República del Ecuador, Demarcaciones Hidrográficas (Sánchez A., 2011a).

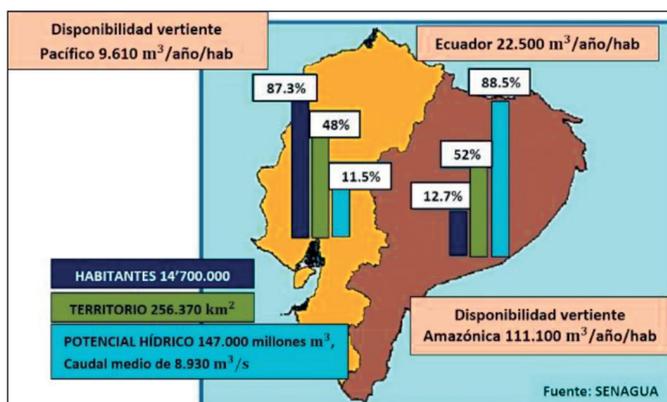


Figura 3. República del Ecuador, Potencial Hídrico y Distribución de habitantes a nivel nacional (INAMHI, 2013).

No.	VERTIENTE	DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	CANTIDADES DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS	EXTENSIÓN Km ²	RECURSOS EN RÉGIMEN NATURAL Y GARANTÍA DEL 90%	POTENCIAL HÍDRICO (m ³ /hab/año)	% DE HABITANTES
1		Puyango-Catamayo	46	10.859,97			
2		Mira	58	6.847,54			
3	Pacífico	Guayas	419	46.181,86	60.563	9.610	12,7%
4		Manabí	57	11.933,39			
5		Jubones	23	11.409,29			
6		Esmeraldas	147	32.078,27			
7	Amazonas	Napo	6	65.206,18	228.917	111.100	87,30%
8		Pastaza	12	32.154,88			
9		Santiago	11	34.445,91			
TOTAL ECUADOR CONTINENTAL					289.480	120.710	
DOTACIÓN MEDIA MUNDIAL SEGÚN LA UNESCO (m³/hab/año)						1.700	

Tabla 1. Ecuador: Extensión de las demarcaciones hidrográficas y disponibilidad de agua por vertientes (Sánchez, A., 2011b y INAMHI, 2013).

La mayoría de la población ocupa la región Sierra y la cuenca del río Guayas en la costa. El mayor potencial hídrico del país (88,5%) se ubica en la vertiente Amazónica, donde, en contraste, vive solamente el 4% de la población nacional (**Figura 3, Tabla 1**).

Existen corredores y rutas turísticas potenciales como la del Spondyllus, que articula a todas las playas de la Costa del Pacífico, o la del Qhapaq Ñan (El Camino del Inca), además de las rutas del agua, geodiversidad, biodiversidad, ecoturismo, bioturismo, turismo científico, cultural, gastronómico y de aventura. Se considera como uno de los países de mayor diversidad por km² (InfoBAE, 2017); por ende se lo conoce como un país megadiverso, producto de la suma de la geodiversidad y biodiversidad por unidad de territorio. Es el primer país del globo en tener los Derechos de la Naturaleza garantizados en su Constitución (2008).

La lengua oficial es el español, hablado por un 99% de la población. Sin embargo, existen trece lenguas indígenas reconocidas, incluyendo kichwa y shuar. Para 2017, el Índice de Desarrollo Humano de Ecuador es catalogado como alto, ubicándose en el puesto 88 a nivel mundial y 10 a nivel de América Latina, tras Perú y delante de Colombia. Con un PBI PPA de 172.100 millones de dólares, la economía ecuatoriana ocupa el puesto número 59 a nivel mundial y el séptimo de Sudamérica (Fondo Monetario Internacional, 2017). El país es un importante exportador de petróleo y consta como el principal exportador de banano a nivel mundial y uno de los principales de flores, camarones y cacao.

2. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y LA LEGISLACIÓN VIGENTE

La Constitución de la República del Ecuador, aprobada en septiembre de 2008, establece en sus arts. 313 y 411, la importancia del recurso hídrico como fuente estratégica de desarrollo para el Estado, que tendrá como responsabilidad administrar, regular, controlar y gestionar dicho recurso bajo los principios de sostenibilidad ambiental, además de “garantizar la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales asociados al ciclo hidrológico”.

Bajo esta lógica constitucional, el 15 de mayo del 2008 se crea la Secretaría Nacional del Agua (SE-NAGUA), entidad que se convierte en la responsable de conducir y regir los procesos de gestión del agua de una manera integrada y sustentable en las cuencas hidrográficas. El propósito de crear esta autoridad única de administración del agua con distintos niveles de participación, se da para viabilizar la distribución ordenada y equitativa del agua.

El 24 de junio de 2014, el Pleno de la Asamblea Nacional aprueba la *Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamientos del Agua*, con Registro Oficial N° 305, cuerpo jurídico basado en el *Socialismo del Buen Vivir y el Sumak Kawsay* (SENAGUA, 2014a).

Esta Ley propone regular el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas (art. 1). A su vez, garantiza el agua para todos y la sostenibilidad de los sistemas, además de regular tarifas diferenciadas según se trate de consumo humano, regadío, aprovechamiento industrial, agua exportación o de otras actividades de recursos hídricos.

Si bien en Ecuador se ha logrado actualizar la *Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamientos del Agua*, después de subsistir la Ley de Aguas de 1972, con ocho reformas, hasta la aprobación de la actual ley vigente, es necesario mencionar que dicho documento posee limitaciones importantes, tales como la relativa poca importancia que se da al manejo y tratamiento de las aguas subterráneas. La Ley se concentra en el riego como punto principal y fundamental del recurso, y enfatiza en gran medida las aguas superficiales.

Es preciso mencionar que la implementación de la nueva Ley ha ocasionado reacciones contrapuestas entre diversos grupos, y ha provocado discrepancias y divisiones tanto sociales como políticas. Así, los puntos sensibles que se establecen en la Ley de Aguas, se pueden identificar en los siguientes: derecho y correcto uso del agua; tarifas de los servicios; intervención, obligaciones y derechos de los usuarios; facultades y deberes de las entidades de gestión de cuencas. Sin embargo, es normal que el cambio realizado desde 1972 genere diversos criterios, a pesar del gran paso significativo conseguido.

El tema de descentralización y desconcentración de las competencias de agua, ha sido el punto débil e improvisado para los consejos provinciales y unidades de gestión de cuencas, ya que dichas entidades carecían tanto de una estructura organizativa interna como de experiencia técnica del personal.

Es preciso enfatizar que Ecuador ha logrado grandes avances con respecto a la gobernanza del recurso hídrico, cuyo manejo y cuidado se plantea como un derecho constitucional. Además, la institucionalidad se ha visto fortalecida por una ley que hasta la actualidad se encuentra en vigencia (Herrera *et al.*, 2017a).

3. ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS RELACIONADOS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CONTEMPLADOS EN LA LEGISLACIÓN

Se parte del principio natural del ciclo hidrológico, que refleja que el agua es una y que, en este ciclo dinámico gobernado por los fenómenos naturales, en ocasiones el agua es visible al ojo humano, principalmente como agua superficial, y en otros momentos invisible a los sentidos del ser humano, cuando discurre como agua subterránea.

3.1. Aspectos positivos

- La Constitución del Ecuador de 2008, en sus arts. 12, 66, 276, 281, 282, 313, 314, 318 y 411, pregona que el agua es un patrimonio nacional estratégico, de uso público, siendo el Estado el que debe administrar este recurso con prioritaria atención a la sostenibilidad. Bajo esta premisa está prohibida toda privatización del agua, reafirmando que la gestión del agua será de su uso público y comunitario, en consideración con las directrices de planificación provenientes del ente supremo, el Estado ecuatoriano, que deberá guardar tres principios fundamentales del uso del agua y su orden de prelación: soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas; siempre conservando los principios de la economía popular y solidaria. El Estado fortalecerá las actividades e iniciativas comunitarias mediante alianzas estratégicas para la mejora de los servicios públicos del agua a la comunidad. También velará por la sustentabilidad de los ecosistemas y toda medida que ayude al control, protección y conservación del recurso agua atendiendo especialmente a las fuentes y zonas de recarga. Por lo que, considerando todas estas premisas de apertura, distribución y uso solidario del recurso agua, queda prohibida cualquier iniciativa de privatización del agua, dejando como un valor primordial y prioritario el derecho al agua de todos los ecuatorianos.
- La *Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua* (SENAGUA, 2014a), en su Título IV, Capítulo Primero, Secciones Cuarta, Quinta y Sexta, versan sobre el aprovechamiento del agua en minería, actividades hidrocarburíferas, turísticas y termales, indicando que para el funcionamiento de dichas actividades se ha de contar con un permiso ambiental, regulado por la Autoridad Ambiental Nacional, y con una devolución de las aguas usadas que garanticen la no afectación de otras fuentes de agua dulce. También, en la misma Ley, en el Capítulo Segundo, arts. 117, 118, 119, 120, 121 y 122, tratan del uso y aprovechamiento, corresponsabilidad en la conservación, licencias de exploración y alumbramiento, inspección de las explotaciones, obligaciones de información y otras formas de aprovechamiento del agua subterránea y acuíferos.
- En el Reglamento de la *Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua* (SENAGUA, 2014b), con Decreto Ejecutivo N° 650 y Registro Oficial N° 483, en el Libro III, Título I, Capítulo Tercero, se regula el uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en sus arts. 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 y 100, considerando disposiciones generales, el procedimiento de otorgamiento de licencia de exploración, el contenido de la licencia de exploración, la finalización anticipada del procedimiento, las obligaciones y derechos del titular de la licencia de exploración, la extinción de la licencia de exploración, las autorizaciones para el uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas, y las inspecciones de los aprovechamientos.

El hecho de que la Constitución proclame el derecho al agua y la preponderancia del Estado en la administración de este recurso, reflejado en su respectiva Ley y Reglamentos, ya constituye un avance sin parangón en el esquema político ecuatoriano. Sin embargo, estos pasos no eximen del análisis de algunos aspectos que pueden mejorar, asunto que se tratará en el siguiente ítem.

3.2. Aspectos negativos

La estructura de este trabajo exige poner aspectos negativos en el análisis de la Ley, pero se quiere remarcar que en la revisión de este apartado más que componentes o criterios negativos se engloban criterios

que aparecen en la Ley y que, en un análisis crítico positivo, se visualiza que requieren mayor desarrollo, puntualizaciones o enlaces, por lo que en ese espíritu se redactan los puntos a continuación:

- La relevancia del agua subterránea, que se encuentra en la Naturaleza en una proporción de casi cien veces más que el agua superficial, no se recoge debidamente en los artículos de la Ley ecuatoriana y su respectivo Reglamento. Es decir, sería necesario dedicar una mayor atención a este recurso y completar las disposiciones de la actual Ley con criterios de uso sostenible de las aguas subterráneas considerando el tema de la recarga y la red nacional de pozos como un sistema único.
- La relativa abundancia del recurso agua superficial en el Ecuador, requiere de una política reflejada en su Ley y Reglamento, más agresiva respecto al control, protección y preservación de este preciado recurso, ya que su interrelación y conexión con las aguas subterráneas es un reflejo intrínseco del ciclo hidrológico.
- Si bien es cierto que la gestión comunitaria del agua en el Ecuador ha sido un logro de especial magnitud, ya que cerca del 60% del abastecimiento de agua en zonas rurales se hace bajo este esquema, también es loable destacar que este tipo de organizaciones comunitarias necesitan una mayor ayuda y soporte para lograr este cometido con mayor impacto y eficiencia.
- La gestión del agua subterránea, necesita imperantemente la atención del tratamiento de aguas servidas, negras, industriales o con cualquier otra denominación de aguas ya utilizadas, porque justamente los acuíferos tienen diferentes vías de recarga, y conviene regular todas esas vías para asegurar la sostenibilidad del recurso agua subterránea.
- El agua subterránea necesita un apartado especial de experticia en su conocimiento, aplicabilidad y gestión, que no se refleja aún en toda la magnitud, en la respectiva Ley y Reglamentos del Estado ecuatoriano.
- Es imprescindible analizar el tema de la recarga de las aguas subterráneas tanto desde la visión de recurso renovable como no renovable, ya que justamente marca un límite preponderante para el análisis de la sostenibilidad. La categorización del recurso renovable y no renovable, se debe definir de acuerdo a la recarga en un periodo, y al consumo en ese mismo periodo. Cualquier desfase o desbalance entre las entradas y salidas, implicará que se estarán utilizando las reservas, y su tratamiento sería de recursos no renovables.
- Es imprescindible e impostergable en Ecuador, clasificar los acuíferos, primero según su tipología, cuestión que no está del todo elaborada, pero más preponderante es identificar los acuíferos que están siendo sobreexplotados para la definición política, estratégica y legal de la sostenibilidad en las aguas subterráneas.

4. LA LEGISLACIÓN Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS): SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS

Los líderes mundiales, en el año 2015, adoptaron un conjunto de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible para transformar nuestro mundo, es decir, para proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos durante los próximos 15 años. El Objetivo N° 6 (ODS 6), del conjunto de objetivos adoptados, nos propone “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible, y el saneamiento para todos” (ONU, 2018).

En este apartado habría que considerar la distribución del uso de agua subterránea en el Ecuador, según datos del proyecto Mapa Hidrogeológico del Ecuador 1:250.000, planificado por SENAGUA y llevado a cabo por la Escuela Superior Politécnica del Litoral. Estos datos se pueden observar en la **Tabla 2** y en la **Figura 4**:

USOS	Nº	%
Consumo Humano	1.226	77,55
Consumo Humano y Riego	11	0,70
Consumo Humano y Abrevadero	2	0,13
Consumo Humano, Riego y Abrevadero	1	0,06
Consumo Humano e Industria	1	0,06
Riego	142	8,98
Riego y Abrevadero	7	0,44
Riego e Industrias	1	0,06
Abrevadero	103	6,51
Piscícola	1	0,06
Industrias	77	4,87
Industrias y Abrevadero	1	0,06
Turístico	8	0,51
TOTAL	1.581	100,00

Tabla 2. Usos de agua subterránea, en base a la información integrada de varias fuentes, en una base de datos (ESPOL-TECH, 2014).

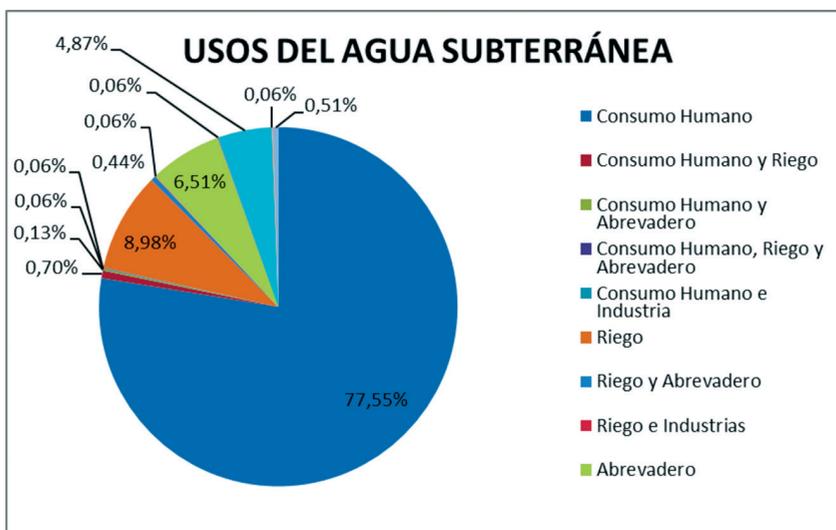


Figura 4. Distribución porcentual de los usos de agua subterránea, en base a la información integrada de varias fuentes, en una base de datos (ESPOL-TECH, 2014).

Los datos presentados reflejan la trascendencia del rol de las aguas subterráneas en el sector socioeconómico del Ecuador, y por ello demandan una atención primordial en relación con los Objetivos del Desarrollo Sostenible y las diversas interrelaciones entre los mismos. Otro aspecto relacionado y que se desprende de estas estadísticas, está vinculado a la existencia de las aguas termales, que estratégicamente se deben considerar en el desarrollo de nuestro país (**Tabla 3**).

Provincia	Fuentes termales
Pichincha	64
Tungurahua	3
Imbabura	2
Loja	1
Guayas	3
Manabí	1
Azuay	1
Cañar	2
Carchi	28
Chimborazo	4
Cotopaxi	2
El Oro	3
Bolívar	5
Santa Elena	1
Napo	2
Morona	2

Tabla 3. Fuentes de aguas termales por provincia (ESPOL-TECH, 2014).

Hay que considerar la **Tabla 3** como apenas un trabajo preliminar, ya que las fuentes termales en el Ecuador son más numerosas, y guardan correspondencia con las características endogénicas de la cordillera de Los Andes, lo que hace prever la imperiosa necesidad de abarcar un estudio minucioso al respecto que va a dar una potencialidad en el aprovechamiento y uso sostenible del agua, como en el desarrollo del sector turístico.

Otro aspecto de gran relevancia es la identificación y reconocimiento de los sistemas acuíferos prioritarios, ya que requieren estrategias que conlleven a su control para la protección, preservación y desarrollo.

La evaluación de acuíferos prioritarios o zonas prioritarias de investigación hidrogeológica, están dados en función del déficit de agua, las propiedades del acuífero y su vulnerabilidad. Estos tres criterios permiten identificar los lugares donde hace falta agua. Sin embargo, probablemente no se ha planificado la utilización del recurso agua subterránea, ni menos aún la consideración del tipo de acuífero existente con el análisis de sus bondades naturales. Finalmente, la vulnerabilidad se ha estimado desde un aspecto de ubicación y del entorno, mas no según un estudio detallado de la misma.

Los sistemas acuíferos prioritarios son de una valía relevante en la planificación estratégica del uso y aprovechamiento de los recursos hídricos en el Ecuador, ya que muchos de estos todavía poseen el recurso agua de gran calidad, lo que hace impostergable su estudio en el marco de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, con un sentido único de gestión conjunta de las aguas subterráneas y las aguas superficiales.

Los acuíferos prioritarios, se definen no solamente por su cantidad y calidad de volumen de agua, sino también por su ubicación estratégica para el desarrollo de ciertos sectores del territorio nacional. Por lo tanto, hay acuíferos que están ubicados en zonas de gran necesidad rural, y aunque la cantidad no sea enorme, la gestión racional del mismo es propicia para plantear y planificar el desarrollo.

En consideración a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se analizan las posibilidades de al menos tres iniciativas o proyectos piloto de corto y mediano plazo, a realizar como una estructura estratégica para la validación de los recursos de aguas subterráneas y su imperante desarrollo, que se describen a continuación:

- a) Elaboración del Modelo hidrodinámico e hidroquímico teórico de acuíferos costeros, desde la perspectiva de la línea de investigación de protección y manejo de fuentes de agua, fundamentado en la dependencia de agua subterránea para el consumo humano de las zonas rurales, y en la implementación de conocimientos ancestrales para mejora de la recarga de acuíferos existentes.
- b) Elaboración del Modelo hidrodinámico e hidroquímico teórico de acuíferos de la Sierra Ecuatoriana, desde la perspectiva de la línea de investigación de protección y manejo de fuentes de agua.
- c) Elaboración del Modelo hidrodinámico e hidroquímico teórico de acuíferos de la Amazonía Ecuatoriana, desde la perspectiva de protección de las masas de agua subterránea susceptibles de contaminación por explotación petrolera.

En la Constitución Ecuatoriana, Título II, Capítulo VI, art. 66, se expresa claramente el derecho al saneamiento ambiental, que, en el Título V, Capítulo IV, art. 264, menciona la competencia de los municipios para esta labor, que queda reafirmado en el Título VI, Capítulo V de sectores estratégicos en los arts. 314 y 318, reafirmando que el agua y sus actividades conexas como el saneamiento, son de gestión pública y comunitaria. Estas citas de la Constitución reflejan que la gestión del recurso hídrico no solamente pasa por el aprovechamiento del agua subterránea, aunque su cita textual se refiera al agua como un único recurso (superficial y subterráneo), sino que atiende de manera complementaria el aspecto del saneamiento ambiental. En las aguas subterráneas el apartado de la recarga en los acuíferos tiene un especial vínculo con las aguas utilizadas, que probablemente necesita de un mayor énfasis e impacto, a pesar de que hoy públicamente es una prioridad de la estrategia nacional.

El literal c del art. 35 respecto a los principios de la gestión de los recursos hídricos, reza: “La gestión del agua y la prestación del servicio público de saneamiento, agua potable, riego y drenaje son exclusivamente públicas o comunitarias”. En la Sección Cuarta, art. 37, declara los componentes que integran el saneamiento ambiental: a) alcantarillado sanitario: recolección y conducción, tratamiento y disposición final de aguas residuales y derivados del proceso de depuración; y b) alcantarillado pluvial: colección, conducción y disposición final de aguas de lluvia. Mientras que, en la Sección Sexta sobre la gestión comunitaria del agua, menciona que donde el municipio tenga una empresa pública (EP) atendiendo el suministro de agua y saneamiento, no podrán constituirse Juntas administradoras de agua potable y saneamiento, entendiéndose el principio de no confundir las competencias y establecer un caos en la gestión de este

recurso. Sin embargo, en la práctica hay municipios que tienen su EP para agua y saneamiento donde ya preexistían Juntas administradoras de agua, que vienen trabajando para solucionar los problemas de agua y saneamiento.

En el Capítulo IV de Régimen económico, desde el art. 135 al 147 se establecen las medidas y condicionantes para el establecimiento de tarifas del servicio del recurso agua. Sin duda, la Constitución, la Ley y el Reglamento, atienden el ODS 6 en la parte teórica, que ya es un buen planteamiento de inicio, pero los retos para llevarlos a la práctica aparecen indiscriminadamente, más aún cuando se trata de integrar las aguas subterráneas *per se* en este cometido.

El ODS 6 “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible, y el saneamiento para todos”, tiene una relación biunívoca con cada uno de los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible que deben implementarse. Por ejemplo, el Objetivo N° 14 que se refiere a la vida submarina, y el Objetivo N° 17 que considera alianzas estratégicas para alcanzar los objetivos, están inherentemente relacionados, por lo que se requiere una visión integral, multidisciplinar y sinérgica para lograr los resultados más eficientes.

El uso de las aguas subterráneas en el Ecuador es mucho mayor de lo que aparece en las estadísticas nacionales. Así por ejemplo, en la provincia de Los Ríos -que lleva ese nombre debido al rol que juegan las aguas superficiales que serpentean su topografía dándole una fisiografía especial-, casi en la totalidad de las zonas rurales existen pozos de agua, ya que es conocido por sus habitantes que las aguas superficiales tienen un cierto grado de contaminación debido a desechos sólidos urbanos, industriales o de diferentes orígenes que son arrojados o mezclados a los ríos, lo que hace que los pozos de agua se conviertan en una posibilidad de agua segura por la depuración natural del terreno.

La construcción o presencia de pozos de agua, ya sea para uso doméstico, industrial o empresarial, se multiplica en muchos sectores del territorio ecuatoriano porque la parte de saneamiento aún no alcanza a cubrir todos los aspectos de las aguas que han sido utilizadas, como es el caso de algunos ríos que tienen sus aguas contaminadas. También hay que considerar que, a medio y largo plazo, la depuración natural del terreno no va a impedir que las aguas subterráneas de los acuíferos se contaminen, agravándose el problema hasta límites en los que la sostenibilidad no tiene retorno.

El tema del saneamiento, no solamente requiere una política en el marco de la Ley y su Reglamento, sino que debe contar con presupuestos nacionales, municipales e incluso empresariales, como una cultura de sostenibilidad que considera tanto las aguas superficiales como las subterráneas.

En el caso del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 15, “Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad”, existe una conexión extraordinaria con las aguas subterráneas, ya que la vida en los ecosistemas terrestres muchas veces se vincula directamente con los sistemas acuíferos. Existen ecosistemas híbridos que generalmente están relacionados con acuíferos y que son zonas privilegiadas de recarga en zonas costeras.

En Ecuador existen cerca de dos decenas de humedales catalogados internacionalmente en la Lista Ramsar, y más de un centenar de humedales en total, reconocidos por el Ministerio del Ambiente, que requieren una política especial respecto a su manejo y vinculación con las aguas subterráneas. En la **Tabla 4** se mencionan estos ecosistemas especiales de la naturaleza ecuatoriana, considerados de gran importancia para la recarga, renovación y desarrollo de las aguas subterráneas.

REGIÓN	NOMBRES
Costa	Estero Peñafiel, Mapán pimocha, humedal de Babahoyo Río Macul, Bahía Carrillo (Los amarillos), Enrique Gil, San Antonio, Malabé, Embalse Tahuín, La Dama, La Cochita, Las Peñas, San Pedro, La Esperanza, Abejonal, El Deleite Poza Honda, El tabacal, El Rosario, Chongón, Canta Claro, Los Chuzales, Daule-Peripa, Madre Vieja, Laguna de la Ciudad, Guandal Pater, Las Lomas, El Paraíso, Ciénega de Same, Velasco Ibarra, Reserva Marina El Pelado, El Azúcar, Guayabo, Pucón, Sistema Musara (Pula), Laguna El Canclón, El Relicario, Barbasco, Magro, La Lagartera, Ciénega Grande, La Tembladera*, Isla Santa Clara*, Manglares Cayapas-Mataje*, Laguna de Cube*, Don Goyo*, Abras de Mantequilla*, La Segua*, Parque Nacional Machalilla*, Manglares Churute*, Isla Santay*.
Sierra	Lagunas de Mojanda, Lagunas de Piñán, Laguna de Puruhanta, Lagunas de Jimbura, Laguna Fierrouroco, Laguna Muerte Pungo, Lagunas Secas, Laguna Nunalviro, Sistemas Boyeros (Yuyos), Laguna de San Marcos, Embalse Pisayambo, Laguna Quillopaccha, Marcoscocha (Toroscocha), Yanacocha, Laguna Negra, Laguna San Martín, Machángaracocha, Laguna Jigeno, Laguna La Chorrera, Laguna Playas Encantadas, Yanacocha, Truenococha, Laguna Grande, Tres Lagunas, Embalse Paute, Laguna Huarmimayllag, Laguna Culebrillas, Laguna del Voladero y Potrerillos, Laguna Crespo, Laguna El Salado, Laguna Limpiopungo, Laguna Piscacocha, Sistema Lagunar Yuragcocha-Verdecocha, Laguna Quiltoa, Laguna Yambo, Colta, Cubillin y Magtayán (Ozogoche), Laguna Jacsán, Laguna Pichalmiña, Laguna Pailacocha, Cuicocha, Yahuarcocha, Lago San Pablo, Parque Nacional Cajas*, Lagunas del Compadre*, Reserva Ecológica El Angel*, Complejo Llanganati*, Sistema Silvestre Yacuri*.
Oriente	Huarmiyuturi, Laguna Jatuncocha, Zancudococha (Zancudo), Canangueno, Sistema Cuyabeno, Lagunas Sardinas (9 de Octubre), Lago Agrío, Sistema Lagunar Imuya, Pañacocha, Laguna Pigualli, Laguna Azul, Laguna verdecocha, Laguna Negrapaccha, Laguna Yaupi (Kumpak), Laguna Sardinayacu, Laguna, Encantada, Laguna de Papallacta, Cariyuturi, Chamanal, Laguna Pachacutick, Laguna de Oyacachi (Angascocha), Laguna Micacocha (La Mica), Lguna Loreto (Parcacocha), Embalse Salvefaccha, Sucuscocha, Laguna Mogotes, Laguna Añangu, Lagunas Verdes, Taracoa, Garzacocha, Reserva Biológica Limoncocha*, Complejo de Humedales Nuncanchi-Turupamba*.
Insular	Caleta Tagus, Laguna El Junco, El Sartén, Quinta Playa, Punta Cormorán, Genovesa, Galápagos Norte, Galápagos Centro Sur, Galápagos Centro Norte, Galápagos Española, Galápagos Oeste, Galápagos San Cristobal, Galápagos Sur, Sur de Isabela*.

Tabla 4. Lista de Humedales de Ecuador (Ministerio del Ambiente, 2015).

* Humedales RAMSAR

5. PRINCIPIOS BÁSICOS RELATIVOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS QUE SE DEBERÍAN TENER EN CUENTA EN LA LEGISLACIÓN

El análisis de los principios matrices de la Constitución, reflejados en *la Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua*, y regulados en el Reglamento de *la Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua*, permite realizar recomendaciones para considerar en la legislación, específicamente en lo que respecta a las aguas subterráneas:

- Las aguas subterráneas, se identifican y clasifican especialmente respecto al tipo de acuíferos, que revelan información sobre la topografía, la textura del terreno que almacena y por el que circula el agua, y del grado de presión hidrostática del agua subterránea contenida en el acuífero. Toda esta información es básica y relevante para cualquier análisis y decisión respecto a la gestión de agua y saneamiento.
- El Ecuador requiere un registro, o mejor un inventario, de todos los pozos someros y profundos, que contenga información de fecha de inicio de la explotación, caudal, y demás características hidrogeológicas del mismo, que permita establecer una red nacional de pozos para la gestión de los acuíferos subyacentes.
- Es imperativo e impostergable en cada zona de pozos, que haya un informe hidrogeológico ambiental que relacione el alumbramiento o explotación del agua subterránea con las estrategias y medidas de saneamiento ambiental, teniendo en cuenta focos contaminantes como industrias, rellenos sanitarios u otros de iguales condiciones.
- Es imprescindible que cada pozo de más de 10 metros de profundidad tenga como requisito imperativo la construcción de un pozo piezómetro, declarado y con condiciones estándar, que facilite medidas al sistema nacional el control, y el funcionamiento de la Red Nacional del Ecuador.
- Las herramientas isotópicas están suficientemente probadas y pueden ayudar a conocer el ciclo hidrológico, estableciendo el conocimiento, control y manejo de las zonas de recarga, que deben cumplir requerimientos técnicos ambientales para la sostenibilidad.
- La existencia de un pozo está fehacientemente relacionada con los perímetros de protección para su control y preservación de cualquier actividad antrópica que pueda incidir en él y, por ende, en la sostenibilidad del sistema.
- La definición y delimitación de sistemas acuíferos, a la par que el de cuencas hidrográficas ya establecidas, es un tema pendiente en la práctica cotidiana de la gestión del agua. Se entiende que SENAGUA está haciendo grandes esfuerzos en estos cometidos, pero queda un gran vacío técnico y científico si la información y el conocimiento de los sistemas acuíferos no se completa en un horizonte de tres años.

6. PROPUESTA LEGISLATIVA DE ESTRUCTURA DE LEY DE AGUAS EN LO REFERENTE A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONTENIDOS MÍNIMOS QUE SE DEBERÍAN CONSIDERAR EN EL CONTEXTO DEL PAÍS

La propuesta legislativa que debería focalizarse en los aspectos reguladores que se avizoran en el pragmatismo del Reglamento, tiene que considerar uno a uno los apartados del numeral anterior que lo podríamos concebir en tres grandes componentes:

- Componente legislativa.
- Componente reguladora.
- Componente operativa.

En lo que concierne a la *componente legislativa*, la estructura de la Ley debe ampliarse en lo que respecta a las aguas subterráneas, ya que conceptualmente hay una unión intrínseca en el recurso hídrico a lo largo del

ciclo del agua, y conviene que las aguas subterráneas sean consideradas, no solo en relación con las aguas de mina y aguas termales, sino también en los aspectos de manejo integral, uso conjunto del agua, redes nacionales de control de aguas superficiales y aguas subterráneas, medidas isotópicas a nivel nacional y las implicaciones del saneamiento con las aguas subterráneas.

Debe definirse el concepto de recarga de acuíferos en relación con la sobreexplotación y con la sostenibilidad de las aguas subterráneas, ya que permitirá tomar decisiones respecto a la gestión integral del agua, sin olvidar la componente subterránea. La extracción del agua subterránea no debería sobrepasar el volumen correspondiente a los recursos renovables, es decir, la cantidad de agua que se recarga en un tiempo determinado (Montalván, 2008). En caso contrario, cuando ya se utilizan las reservas del acuífero, la gestión debe ser planificada y con miras a la recuperación del acuífero en un mediano plazo. Este último caso es especialmente importante en zonas áridas o semiáridas, en las que escasean las aguas superficiales y la recarga.

Otro aspecto importante relacionado con la gestión de las aguas subterráneas, es el establecimiento de políticas que provengan de la generación de métodos participativos que no dejen a ningún involucrado fuera de la escena, y que con la máxima participación se asegure un proyecto que se identifique con todos los estamentos sociopolíticos, organizativos y culturales. Hay varios ejemplos en Ecuador en los que la participación conlleva un éxito en la gestión del agua, o al menos una cultura de solución y desarrollo en la problemática del agua. Como caso especial y singular se remarca la Junta Administradora de Agua Potable Regional de Manglaralto (JAAPMAN), que en el año 2019 cumplió 40 años de gestión ininterrumpida de un acuífero costero que ha propiciado el desarrollo turístico en la zona, ofreciendo oportunidades de emprendimientos, negocios y otros a partir del aprovechamiento de las aguas subterráneas, originados por un modelo participativo que asegura la interacción de todos los involucrados a diferentes escalas, y que está registrado en el "Estudio para un modelo de gestión de un acuífero costero, mediante metodologías participativas y análisis geoestadístico en el marco del desarrollo local. Manglaralto, Ecuador" (Herrera, 2015; Herrera *et al.*, 2017b).

Otra política fundamental respecto a los mantos acuíferos es su protección frente a la contaminación debida a diversas actividades antrópicas. En Ecuador destaca el famoso caso de la zona del Yasuní, Ishpingo Tambococha Tiputini (ITT), cuya área de explotación petrolera, autorizada por la Asamblea Nacional en 1.030 ha, se pretende reducir a 300 ha por consulta popular, lo que ya es un paso muy importante de cara a la sostenibilidad ambiental y, por ende, a la conservación de los mantos acuíferos del sector. Esta política tendría que ser trasladada, multiplicada y aplicada a todo el territorio nacional, ya que cualquier tipo de operación antrópica debe ser minimizada o mitigada para la preservación de la geodiversidad, incluyendo los mantos acuíferos.

En el caso de la zona del Yasuní, se deben considerar las propuestas y ejecución de las medidas de protección de los mantos acuíferos de la actividad petrolera, para conservar estas cantidades de agua subterránea como una reserva única, cuantiosa y patrimonial, para que, en casos extremos, estas puedan ser usadas en un futuro cuando se requiera de forma eficiente. El Gobierno presentó propuestas de alta tecnología para llevar a cabo la actividad petrolera sin deterioro del medio ambiente, pero aún no se han previsto o elaborado medidas de protección para los niveles acuíferos. Hay que tener en cuenta que la contaminación de las aguas subterráneas es un proceso lento, difícil de detectar, y su renovación es también lenta, e incluso a veces irreversible. Es preciso el estudio continuado de los acuíferos en las diversas fases de la explotación petrolera, y el diseño de las medidas de protección frente a potenciales focos contaminantes.

Es de vital importancia el análisis de los sistemas acuíferos de la región amazónica, vinculados al proyecto ITT, como muestra de un nuevo paradigma de trabajo, propia del siglo XXI, y que deja atrás 50 años de una

tendencia que ha crecido mínimamente, respecto a la conciencia de protección, control y preservación ambiental, y que hoy abre un desafío nuevo desde el inicio del proyecto de explotación en el Yasuní, que comprende:

- a) Informe del análisis de la situación de los acuíferos.
- b) Informe de las medidas y propuestas para prevenir la contaminación de los mantos acuíferos durante la explotación de hidrocarburos en la zona de estudio, en el área Yasuní ITT.

Otra consideración de gran relevancia en el marco legal, es la presencia de las aguas termales en la ley, cuyo reconocimiento es positivo, pero requiere de un mayor desarrollo que defina este tipo de aguas que cree condiciones para su protección y que propicie oportunidades para el desarrollo turístico, totalmente vinculado a políticas de conservación, preservación y de uso sostenible. Las aguas termales presentan tipologías distintas, como aguas mineromedicinales, terapéuticas o aguas envasadas. Obviamente, todas estas particularidades deben quedar reflejadas en el Reglamento y su operación.

Un concepto a desarrollar en la ley, que presenta una gran vinculación con otros sectores de la gestión del patrimonio, es que el agua, tal como lo enuncia la Constitución, es un derecho, un patrimonio, por lo que debe quedar una vía para las declaratorias de sectores estratégicos asociadas al recurso aguas subterráneas que se conviertan en patrimonio natural del Ecuador, o en patrimonio de la geodiversidad. De esta forma, se fomenta una política de protección, preservación y uso sostenible, que garantice el uso de las aguas subterráneas como recurso renovable. Por ejemplo, hay sectores que son zonas de recarga natural de acuíferos y que, por tanto, necesitan una protección jurídica mediante denominaciones de patrimonio geológico natural del Ecuador, como una estrategia de desarrollo sostenible.

En lo que corresponde a la *componente reguladora*, nos remitimos totalmente al apartado anterior. Hay que señalar que no existen piezómetros, ni tampoco un plan de medidas de los niveles de los pozos con correspondencia estacional para análisis, estudios e inferencias de este apartado.

No se puede hablar de una gestión integral del agua por cuencas cuando no se prevé que haya estudios de los sistemas acuíferos, como requerimiento básico e indispensable para la planificación del uso del agua en el territorio. Más aún, es imposible establecer escenarios futuros que guarden correspondencia con la realidad, si solamente estamos considerando la fase superficial del agua, y carecemos o despreciamos las aguas subterráneas.

Generalmente en el Ecuador, un país con abundante agua superficial, se ha desestimado el rol preponderante de las aguas subterráneas, y más aún los temas de conservación y preservación de los acuíferos. No hay ninguna regulación sobre los criterios a seguir en los perímetros de protección, que deberían figurar en la misma ley en función de los diferentes tipos de acuíferos, según sea su textura, presión y ubicación geográfica.

Es imposible un conocimiento adecuado de las aguas subterráneas en el Ecuador si no se regula la presencia de profesionales y expertos en hidrogeología en los diferentes estamentos académicos, profesionales y de acción, en la ejecución de proyectos de desarrollo. Esta situación debe ser regulada mediante la conexión del Reglamento con la Ley.

Finalmente, la *componente operativa* solamente puede realizarse si existe el talento humano preparado y capacitado para ejercer funciones y operaciones respecto al estudio, aprovechamiento y consideraciones

ambientales de las aguas subterráneas. Basta establecer un paneo general a nivel ecuatoriano para constatar deficiencias en este campo. La misma SENAGUA no dispone de un departamento de aguas subterráneas; en la mayoría de los municipios tampoco existen profesionales con experticia en esta temática; y en las universidades no existe ningún posgrado relacionado con la Hidrogeología. Esta realidad constituye un desafío urgente que debe quedar plasmado en la óptica legislativa, reguladora y operativa, tal como se plantea en este análisis.

Desde el punto de vista operativo, se vuelve acuciante la necesidad de interrelacionar con el sistema educativo ecuatoriano para contar con personal preparado, a diferentes escalas, para la intervención, planificación y gestión de las aguas subterráneas. Lejos de conjugar una visión de simple retórica, se necesita una reflexión profunda a nivel nacional sobre qué actividades convendría promover para alcanzar la sostenibilidad de los recursos hídricos, atendiendo especialmente a las aguas subterráneas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Constitución de la República del Ecuador (2008). Ecuador, 173 págs.

ESPOL-TECH (2014). *Proyecto Mapa Hidrogeológico del Ecuador*, escala 1:250.000 – SENAGUA. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil.

Fondo Monetario Internacional
<http://www.imf.org> (consultado 15.07.2017)

Herrera, G. (2015). *Estudio para un modelo de gestión de un acuífero costero, mediante metodologías participativas y análisis geoestadístico en el marco del desarrollo local*. Manglaralto, Ecuador. Tesis Doctoral. E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía. Universidad Politécnica de Madrid.

Herrera, G., Gavín-Quinchuela, T., Alvarado-Macancela, N. y Carrión, P. (2017a). Participative analysis of socio-ecological dynamics and interactions: a case study of the Manglaralto Coastal Aquifer, Santa Elena-Ecuador. *Malaysian Journal of Sustainable Agriculture (MISA)* 1(1) 19-22.

Herrera, G., Carrión, P. y Alvarado-Macancela, N. (2017b). Participatory process for local development: sustainability of water resources in rural communities: case Manglaralto-Santa Elena, Ecuador. En: Leal Filho, W. (eds.) *Handbook of Sustainability Science and Research. World Sustainability Series*. Springer.

INAMHI (2013). Caracterización Hidrogeológica del Ecuador. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Ecuador. Recuperado el 04 de octubre de 2013.
<http://www.inamhi.gob.ec/foroclima/2013/Foros%20Nacionales/1%20Foro/HIDROGEOLOGIA%20EN%20EL%20ECUADOR.pdf>

IndexMundi
<http://www.indexmundi.com> (consultado 27.07.2017).

InfoBAE
<https://www.infobae.com/2014/02/14/1543810-ecuador-espera-ser-una-potencia-energetica-e-industrial-2018/> (consultado 04.06.2017).

Ministerio del Ambiente. Humedales del Ecuador.
<http://suia.ambiente.gob.ec/web/humedales/inicio> (consultado 25.01.2015).

Montalván, F.J. (2008). *Caracterización geoelectrica del acuífero de la cuenca del río Olón para propuesta de Plan de Explotación*. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral.

OroAtlas. Libro Mundial de los Hechos.

<http://www.oratlas.com/libro-mundial/ecuador/geografia> (consultado 27.07.2017).

ONU. Organización de Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible.

<http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> (25.01.2018).

Sánchez A. (2011a). *Aguas residuales: realidad y perspectiva*. SENAGUA, Ecuador, 19 págs.

Sánchez A. (2011b). *Organización del Tratado de Cooperación Amazónica*. SENAGUA, Ecuador, 38 págs.

SENAGUA (2014a). *Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua*. Ecuador, 75 págs.

SENAGUA (2014b). *Reglamento Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua*. Ecuador, 70 págs.

EL SALVADOR

Silvia de Larios y Hernán Romero Chavarría

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador.

Emails: slarios@marn.gob.sv; hromero@marn.gob.sv

1. INTRODUCCIÓN

El Salvador es un país pequeño, muy poblado, y con la mayor densidad demográfica del continente. El modelo de crecimiento económico que se articuló en la segunda mitad del siglo XIX en torno a la producción de añil y luego de café, sobre la base de la expropiación de las tierras ejidales y la constitución del binomio latifundio-minifundio, dio paso a una estructura de tenencia de la tierra notablemente concentrada y a un orden social inequitativo y excluyente. A la vez se impulsó un proceso depredador del medio ambiente e indujo una dinámica de migración masiva al exterior sin precedentes en la historia latinoamericana. Esta dinámica migratoria se profundizó durante el conflicto bélico de los años 80 y se aceleró aún más, contra lo que muchos esperaban, tras la firma de los Acuerdos de Paz en 1992. Como resultado acumulativo, en la actualidad más de la tercera parte de la población salvadoreña vive fuera de El Salvador, lo que constituye en términos relativos una de las diásporas más importantes del mundo.

Para 2015, la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) reportaba una población total de 6.459.911 habitantes a escala nacional, sobre una extensión territorial de 21.041 km². Del total de población, 4.028.038 personas (62,4%) residían en áreas urbanas y 2.431.873 (37,6%) en zonas rurales.

En el contexto de un espacio territorial limitado y de una frontera agrícola que ha alcanzado su límite inmanente, el lento ritmo de crecimiento poblacional se ha traducido en presiones desproporcionadas sobre los sistemas naturales e infraestructurales del país, con lo que el territorio se ha ido convirtiendo en un recurso crecientemente escaso y frágil, que presenta múltiples evidencias de progresiva degradación ambiental y funcional, con una estructura socioterritorial desequilibrada y sometida a fuertes presiones de transformación debido, sobre todo, a los intensos procesos migratorios y los irrefrenables cambios en los usos del suelo (MARN-VMVDU, 2004).

El marcado desorden en las formas de ocupación del territorio para fines económicos, habitacionales y sociales, llevó a un uso irracional del suelo y de otros recursos naturales, aumentando el deterioro ambiental y la vulnerabilidad frente a las amenazas naturales, con graves consecuencias como "la degradación de zonas estratégicas en las cuencas y de ecosistemas clave como manglares y humedales; el deterioro y mal uso de los recursos hídricos; la agudización de las vulnerabilidades ambientales y los riesgos de desastre debido

al incremento de asentamientos humanos ubicados en zonas de alto riesgo; la reducción y mal uso del suelo agrícola; la urbanización e impermeabilización creciente en las partes altas de las cuencas y sus consecuencias socioambientales aguas abajo por la escorrentía, deslizamientos e inundaciones; etc.” (MARN, 2012).

Desde que se tiene información disponible sobre el nivel de actividad económica medida por el PIB (1950 aproximadamente), la economía salvadoreña nunca ha logrado tasas de crecimiento más allá del 7% como promedio quinquenal. Tras finalizar la década del conflicto bélico de los 80, El Salvador experimentó un repunte relativo durante la primera mitad de los 90, pero entró luego en una larga fase de desaceleración en el marco de las repercusiones del *efecto tequila* (nombre con el que se identifican las repercusiones de la crisis económica iniciada en México hacia el año de 1994 y cuyas secuelas se extendieron rápidamente en la región latinoamericana).

Durante las dos décadas transcurridas desde 1995, la economía salvadoreña ha crecido en promedio 2,2% anual, un ritmo inferior al crecimiento de Centroamérica (3,9%), de América Latina (2,9%), de los países de ingreso medio-bajo (5,4%) y de la economía mundial (3%). Ese magro desempeño económico se agudizó a partir de la dolarización en 2001 y ha aumentado aún más debido al impacto y las secuelas de la *Gran Recesión Global* de 2009. El Salvador fue el país centroamericano más golpeado por la crisis global y también el país al que le ha sido más difícil la recuperación en el período subsiguiente.

Un determinante inmediato del crecimiento económico es la tasa de inversión. El déficit de inversión, tanto pública como privada, constituye otro problema de larga duración en El Salvador. Por varias décadas, las tasas de inversión doméstica se han mantenido por debajo de los promedios regionales, tanto de Centroamérica como de América Latina. Con excepción del año 1995, la inversión doméstica nunca ha alcanzado el 20% del PIB y ha promediado menos del 15% en los últimos 10 años (**Figura 1**).

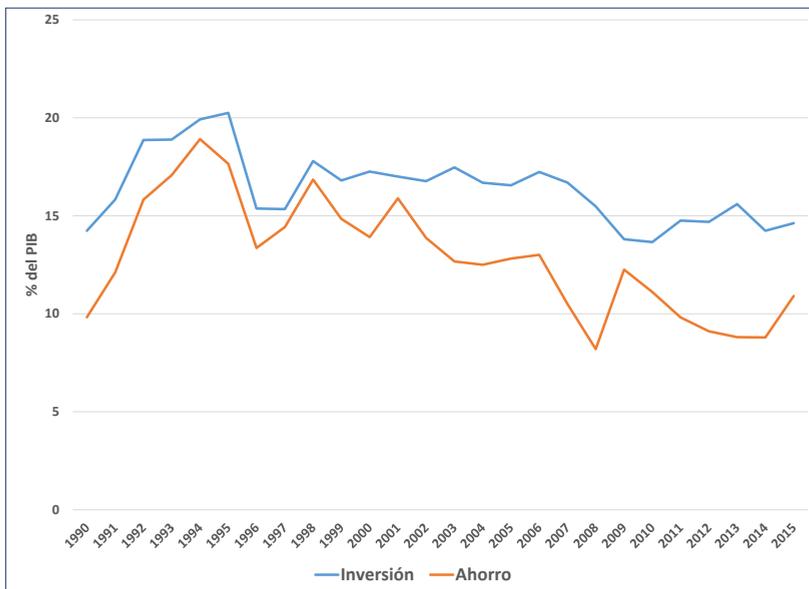


Figura 1. Tasas de ahorro e inversión (% del PIB), 1990-2015.

Para lograr mantener sus altos niveles de consumo y financiar la mayor parte de la brecha comercial, el país ha dependido de modo crítico de las remesas familiares. Desde 1990 hasta 2016, El Salvador ha recibido más de USD 65.000 millones en remesas.

Sin embargo, se debe dejar sentado el papel benéfico que las remesas han aportado al país, como garantías de la precaria estabilidad macroeconómica y, sobre todo, para asegurar condiciones mínimas de bienestar social entre amplios segmentos de la población.

1.1. Estado actual de los recursos hídricos

La *seguridad hídrica*, según UN-Water (2013), implica el acceso a la cantidad adecuada de agua de calidad aceptable para sostener medios de vida, bienestar humano, y desarrollo socio-económico; protección contra desastres relacionados con el agua, y enfermedades transmitidas por dicho recurso; y preservación de los ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política. En ese sentido, la seguridad hídrica puede definirse como la "provisión confiable de agua cuantitativa y cualitativamente aceptable para la salud, la producción de bienes y servicios y los medios de subsistencia, junto con un nivel aceptable de riesgos relacionados con el agua" (Grey and Sadoff, 2007).

El Salvador se enfrenta, desde hace varios años, a una situación de inseguridad hídrica, relacionada directamente con actividades antropogénicas, con la variabilidad climática y el cambio climático, lo que, sin embargo, no se traduce en una condición generalizada de estrés pues, como ya se ha dicho, el desajuste entre la demanda bruta y la media del recurso disponible, sólo se circunscribe a unos cuantos sistemas de explotación. Aunque la precipitación anual del país garantiza una importante oferta hídrica, sin embargo la disponibilidad real de agua es baja y escasea a nivel local, debido a la pérdida de la capacidad de regulación e infiltración del agua, al grave deterioro de la calidad del agua y a la creciente variabilidad climática, que ha derivado en grandes cambios en la distribución espacial y temporal de las lluvias (MARN, 2012).

Las aportaciones naturales totales anuales estimadas a nivel global en las cuencas de El Salvador, obtenidas como promedio histórico en la serie 1970-2012, ascienden a 20.293 Mm³, de los cuales el 57% se concentra en la región y zona hidrográfica del río Lempa, el 22% en la zona occidental Paz-Jaltepeque, y el 21% en la zona oriental Jiquilisco-Goascorán.

El país dispone, en principio, de suficiente agua para hacer frente a las necesidades de la población. La oferta hídrica anual de El Salvador es casi tres veces superior al promedio mundial. Los problemas de abastecimiento de agua en el país radican, en gran medida, en que el agua no está disponible, básicamente por el nivel de contaminación de las aguas superficiales y por la manera de gestionarse los recursos hídricos para satisfacer las demandas crecientes, particularmente las de tipo consuntivo. Estas se traducen en extracciones de agua superficial que provocan alteraciones hidrológicas e impactos permanentes sobre el recurso. Por tanto, es importante evaluar la distorsión originada en los caudales circulantes con respecto a los caudales naturales, para estimar dicho impacto y, específicamente, considerar las extracciones consuntivas de agua para usos urbanos, industriales y agrarios y las regulaciones del flujo, concretamente desvíos para uso hidroeléctrico.

La distribución desigual de la población en el territorio, y las asimetrías en cuanto a la densidad poblacional entre las regiones hidrográficas, que no siempre se corresponden con la distribución, también asimétrica, de los recursos hídricos en el territorio, plantean un reto adicional a la provisión del recurso a nivel nacional.

1.2. Usos y demandas

De acuerdo con las estimaciones del Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (PNGIRH), la demanda consuntiva total de agua en El Salvador en 2012 ascendía a 2.120 Mm³/año, y se incrementaría a 2.227 Mm³ para 2017 y 2.468 Mm³ para 2022 (MARN, 2015). Según esas estimaciones, el país estaría consumiendo anualmente un promedio de 345 m³ de agua por habitante, con tres regiones hidrográficas que presentan consumos *per cápita* muy superiores al promedio nacional: Grande de Sonsonate-Banderas, con 1.534 m³/hab; Cara Sucia-San Pedro, con 873 m³/hab; y Jiboa-Estero de Jaltepeque, con 562 m³/hab.

En lo que toca a los usos sectoriales del agua, el PNGIRH considera seis principales: a) abastecimiento poblacional; b) uso agropecuario; c) industrial; d) producción de energía; e) acuicultura; y f) hotelería. La **Figura 2** muestra la demanda bruta por región hidrográfica y sector (uso consuntivo 2011-2012) de cada uno de esos usos, por zona hidrográfica (ZH) y región hidrográfica (RH). Como puede verse, los sectores que generan mayor demanda de agua son el agropecuario (51,8%), el abastecimiento para uso doméstico urbano-rural (29,7%) y el correspondiente a la energía térmica (11,5%), cuya suma alcanza el 93%. Los otros tres sectores (acuicultura, industrial y hotelero) demandan el 7% de agua restante.

En las regiones donde se concentran las mayores demandas del país predomina el abastecimiento poblacional y el sector agropecuario. Casi el 60% de la demanda para abastecimiento se concentra en la RH

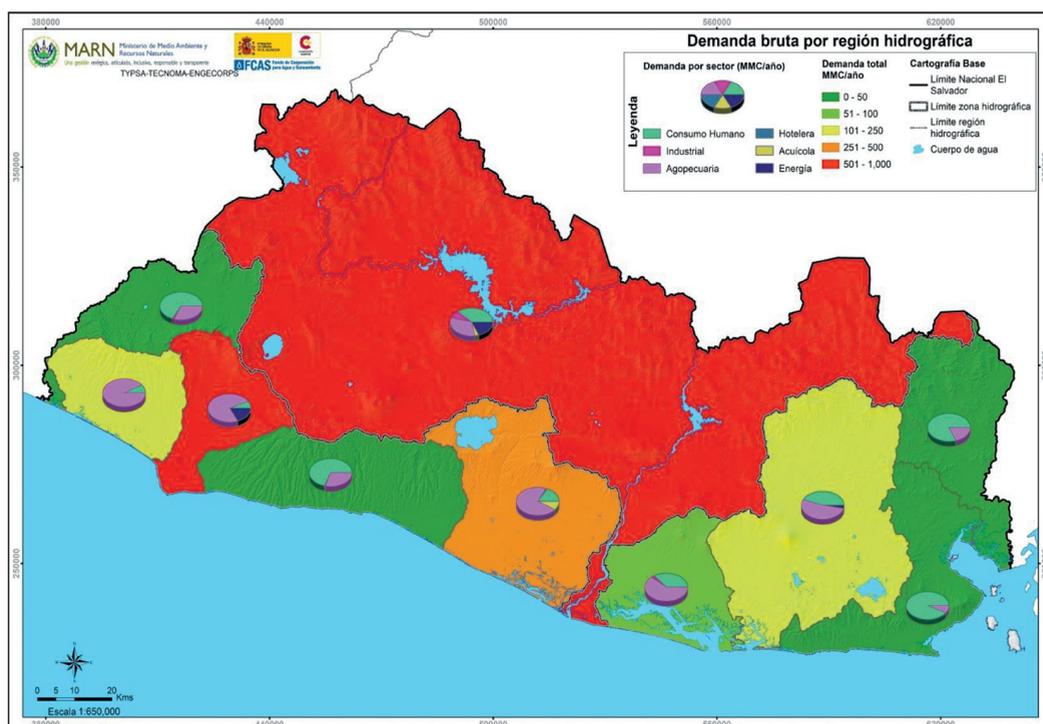


Figura 2. Demanda bruta por región hidrográfica y sector – uso consuntivo 2011-2012. (MARN, 2016).

del Lempa, mientras que la Zona Hidrográfica II acapara el 70% de la demanda agropecuaria, con las destacadas contribuciones de las Regiones Grande de Sonsonate-Banderas y Jiboa-Estero de Jaltepeque, cuyos aportes a la demanda para uso agropecuario ascienden al 37,2% y 18,8% respectivamente, lo que con toda seguridad obedece a las más de 17.000 hectáreas de tierras bajo riego que en estas dos regiones se destinan para la producción de caña de azúcar y ganado vacuno.

2. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y LA LEGISLACIÓN VIGENTE

La descripción general del territorio de El Salvador con relación al agua, comprende la caracterización y delimitación de los cuerpos de aguas superficiales y de las masas de aguas subterráneas.

2.1. Masas de agua subterránea

Según el PNGIRH, en El Salvador existe una superficie acuífera equivalente a 9.612 km², que representa el 46,34% de la superficie del país. La mayor parte de ella se ubica en la depresión central del país, comprendiendo los Departamentos de Ahuachapán, Santa Ana y Sonsonate, en occidente; el Área Metropolitana de San Salvador, en el centro; y San Miguel en oriente. En estas zonas se han identificado dos sistemas acuíferos:

- Sistema acuífero superficial, detrítico y de extensión limitada, cuyo espesor saturado oscila entre los 30 y 60 metros.
- Sistema acuífero de mayor profundidad y extensión, caracterizado por presentar una porosidad por fracturación condicionada por la distribución de los flujos de lava y por los esfuerzos tectónicos producidos en la zona.

Otra parte de la superficie acuífera se ubica en las planicies de la costa pacífica y en pequeños valles formados por materiales piroclásticos, expulsados y/o depositados desde las partes altas de la cadena volcánica. Estos procesos han dado lugar a la formación de acuíferos detríticos de muy diversa granulometría y morfología, con un espesor saturado que puede variar entre los 30 y 40 metros.

Adicionalmente, se encuentran los acuíferos de la sierra, al norte de los Departamentos de Santa Ana, Chalatenango, Cabañas, San Miguel, Morazán y La Unión. Son de tipo detrítico, producto de procesos tectónicos-volcánicos y erosivos. Se encuentran limitados por litologías de baja permeabilidad con cierto grado de fracturación, lo cual permite su descarga, principalmente a través de manantiales.

La presencia de diferentes litologías dentro de la superficie acuífera, permite identificar 72 acuíferos en función de la capacidad para almacenar y transmitir el agua proveniente de la recarga hídrica. Entre ellos, destacan áreas de especial interés hidrogeológico como los entornos de los volcanes Apaneca, Santa Ana e Izalco, San Salvador, San Vicente, Tecapa, Usulután, El Tigre, Chinameca, San Miguel y Conchagua; así como los cursos más bajos de los ríos Paz, Lempa y Goascorán. Estas zonas de interés hidrogeológico son áreas de importante recarga acuífera, y de un alto valor ambiental y socioeconómico.

Los 72 acuíferos identificados se agruparon en 21 masas de agua subterránea (MASub). La delimitación de cada uno se diseñó en función de la litología y del comportamiento hidrodinámico y químico del agua

contenida en ellos, de manera que ningún acuífero se encuentre cortado por el límite de una MASub y los límites de estas últimas coincidan con los límites de los acuíferos (**Figura 3**).

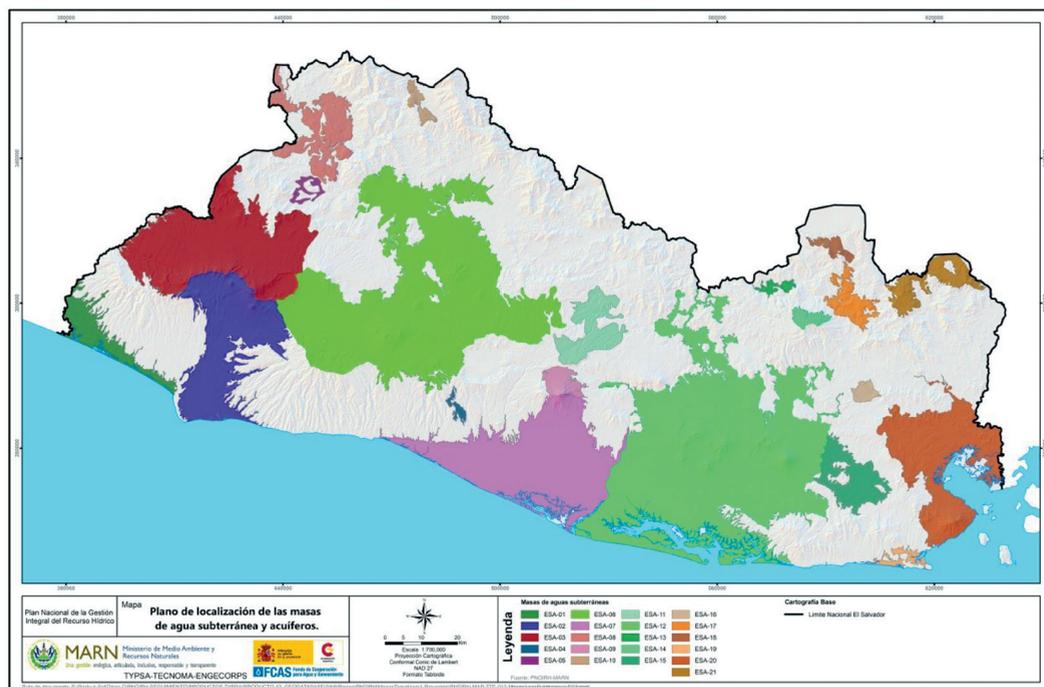


Figura 3. Agrupación de acuíferos en Masas de agua subterránea (MASub). (MARN, 2017).

La agrupación de los acuíferos en MASub significa un nuevo enfoque en cuanto a la gestión de las aguas subterráneas a escala nacional, ya que esas masas integran acuíferos con recursos hidráulicamente relacionados entre sí y con propiedades hidroquímicas similares. Por tanto, se precisa la caracterización completa de la calidad de cada MASub que permita una representación gráfica de su distribución espacial y temporal.

2.2. Sistemas de Explotación

Se define como *Sistema de Explotación* de recurso hídrico a aquel constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que aprovecha los recursos hídricos naturales. El PNGIRH definió diez Sistemas de Explotación, que corresponden con la división de las regiones hidrográficas y con las masas de agua subterránea mostradas en la **Figura 3**.

2.3. Red de monitoreo

Se cuenta con una red de pozos de monitoreo, los cuales se subdividen en dos tipos: a) pozos de monitoreo con registrador automático que registran y almacenan tres lecturas diarias del nivel piezométrico; y b) pozos

de monitoreo convencional (pozos artesanales o excavados), que son utilizados para realizar mediciones dos veces al año, durante la época seca y lluviosa.

En los pozos de mayor profundidad, la recarga proveniente de las precipitaciones tiene un tiempo de desfase aproximadamente de dos a tres meses, por lo que los valores máximos de nivel piezométrico se registran ya finalizada la época lluviosa. En los pozos de menor profundidad, el aumento del nivel de aguas subterráneas es mucho más rápido.

- Red de monitoreo convencional: los pozos de monitoreo que conforman esta red se encuentran distribuidos principalmente en el acuífero poroso de la zona costera y en los acuíferos prioritarios de Santa Ana, Zapotitán y San Miguel. Está constituida por 84 pozos excavados de uso doméstico. Las mediciones se realizan dos veces al año; la primera durante la época seca y la segunda en época lluviosa. En general, estos pozos tienen una respuesta rápida a las precipitaciones ya que, por ser de poca profundidad, el tiempo de tránsito del agua de lluvia hasta la zona saturada es corto. Las limitantes de los datos obtenidos de esta red es que únicamente se tienen dos valores anuales.
- Red de monitoreo automático: conformada por 17 pozos perforados localizados en el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS), en el acuífero de Zapotitán, San Miguel y en la península San Juan del Gozo. Estos piezómetros se encuentran equipados con dispositivos que miden y registran el nivel piezométrico cada 8 horas. Sin embargo, tienen el inconveniente de que en la mayoría de los casos se desconoce la ubicación de las rejillas de los pozos, así como la descripción de la columna litológica de estos.

En general, los niveles piezométricos del agua subterránea medidos en la red de monitoreo convencional, han mostrado un comportamiento normal de acuerdo al periodo del cual se tiene registro, es decir, la profundidad a la que se encuentra el agua subterránea es mayor durante la época seca y posteriormente los niveles se recuperan cuando se recibe la recarga proveniente de las lluvias. Lo cual es un indicador de la rápida respuesta que tienen los acuíferos. Esta condición los vuelve susceptibles a los efectos de irregularidades o déficit en las precipitaciones, manifestándose en el corto plazo y en la disponibilidad del agua subterránea.

2.4. Índice de explotación de aguas subterráneas

El *Índice de explotación de aguas subterráneas* es el coeficiente resultante de dividir el valor anual de las extracciones artificiales de agua subterránea y el valor anual de las entradas de agua al sistema subterráneo. Este indicador es utilizado para evaluar el estado de explotación de dicho sistema.

Para efectos de gestión del recurso hídrico, una MASub con un índice de explotación inferior a 0,8 se considera en buen estado cuantitativo; con un valor entre 0,8 y 1,0 se considera en riesgo de sobreexplotación; y con un valor superior a 1,0 se considera en claro proceso de sobreexplotación. Con el objetivo de proteger el recurso hídrico subterráneo, es necesario considerar una cantidad mínima como recurso no explotable. Esta cantidad de agua constituirá el volumen anual protegido, denominado *reserva ambiental anual* de una MASub. Para calcularlo, se ha fijado en un 35% de los recursos hídricos entrantes en el medio subterráneo.

Se plantea por tanto, la necesidad de realizar estudios hidrogeológicos de mayor detalle, especialmente en aquellas zonas con mayor presencia de actividad socioeconómica, que vayan acompañados del diseño y puesta en funcionamiento de redes de control, al igual que de un padrón de usuarios de agua subterránea. Este conocimiento servirá para mejorar sensiblemente los modelos conceptuales de las MASub, los balances hídricos y los

índices de explotación. De esta forma será posible la implementación de modelos numéricos de flujo y transporte, con los que se podrá predecir el comportamiento de las aguas subterráneas para diferentes escenarios.

2.5. Legislación vigente en relación a las aguas subterráneas

El art. 117 de la Constitución de la República impone al Estado el deber de proteger los recursos naturales, así como la diversidad e integridad del medio ambiente, para garantizar el desarrollo sostenible. A la vez, declara de interés social la protección, conservación, aprovechamiento racional, restauración o sustitución de los recursos naturales, en los términos que establezca la ley.

Bajo ese marco, El Salvador cuenta con un conjunto de legislación nacional secundaria que aborda la temática ambiental y que determina el nivel de competencias, atribuciones y responsabilidades de las entidades del sector público en el área. Esta normativa nacional es relativamente reciente y se corresponde con la cada vez mayor preocupación sobre los problemas del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

Con relación a las aguas subterráneas, explícitamente se tiene poco en la legislación vigente. En una revisión del cuerpo legal, se encuentra que sólo la Ley de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (1961) posee un par de artículos. La Ley del Medio Ambiente (1998) aborda en algunos artículos el recurso agua sin diferenciar entre agua superficial o agua subterránea (**Tabla 1**).

Para el caso de la *Ley de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados*, se reconocen como fuente de abastecimiento las aguas subterráneas; para ello, la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) las puede adquirir, utilizar y tratar para la provisión de poblaciones, mediante la compra de terrenos y la perforación de pozos para su aprovechamiento. Sin embargo, el marco legal no le asigna funciones para velar por su protección y conservación.

En la *Ley del Medio Ambiente*, es el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) el responsable de supervisar la disponibilidad y la calidad del agua. Aunque no especifica aguas superficiales y subterráneas, se entiende que las aguas subterráneas están incluidas al estar consideradas como fuentes de aprovisionamiento.

Legislación y Autoridad competente	Objetivo
<p><i>Ley de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (1961).</i> Autoridad competente: Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA).</p>	<p>Art. 2. Para los fines de esta Ley, se entiende por Acueducto el conjunto o sistema de fuentes de abastecimiento, obras, instalaciones y servicios, que tienen por objeto el proveimiento de agua potable; tal conjunto o sistema comprende las fuentes de abastecimiento, provengan éstas de aguas superficiales o subterráneas.</p> <p>Art.3 literal k: Adquirir, utilizar, y tratar aguas superficiales o subterráneas y disponer de las mismas para la provisión de las poblaciones y de zonas rurales.</p>
<p><i>Ley del Medio Ambiente (1998).</i> Autoridad competente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).</p>	<p>Art. 49. El Ministerio será responsable de supervisar la disponibilidad y la calidad del agua.</p> <p>Art 75 literal e: En áreas de recarga acuífera y cuencas hidrográficas se priorizará la protección de los suelos, las fuentes y corrientes de agua, procurando que éstas mantengan y aumenten sus caudales básicos.</p>

Tabla 1. Legislación sobre aguas subterráneas.

3. ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS RELACIONADOS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CONTEMPLADOS EN LA LEGISLACIÓN

3.1. Aspectos positivos

- Se tiene el mandato legal que la institución que tiene como finalidad la provisión de agua de las poblaciones, puede adquirir y utilizar tanto las aguas superficiales como subterráneas. Por tanto, si una fuente de agua se encuentra en un terreno privado, la ANDA puede comprar el terreno o expropiarlo con un fin social.
- Se tiene por mandato de ley, que es el MARN el responsable de supervisar la disponibilidad de agua. De ahí que pueda implementar acciones para el monitoreo y levantamiento de información sobre la disponibilidad de agua superficial y subterránea, a través del Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (PNGIRH), publicado en el año 2015.
- El MARN es también el responsable de supervisar la calidad del agua. Con este motivo, realiza el monitoreo de la calidad del agua superficial y, en algunas zonas, del agua subterránea, pero requiere ampliar la red.
- El MARN, para dar cumplimiento a este mandato, utiliza otros instrumentos de ley como es el permiso ambiental, en el que se regula el uso del agua, así como los vertidos para la calidad del agua. También ha elaborado directrices ambientales para delimitar zonas de protección y recarga acuífera.
- El MARN ha elaborado Reglamentos relacionados con la calidad del agua y con la protección y conservación de los recursos hídricos. Estos últimos están en proceso de aprobación para su pronta implementación.
- Recientemente se han activado los Tribunales Ambientales. Un buen porcentaje de casos atendidos por denuncia, están relacionados con la calidad del agua y con el cambio de uso del suelo, que tiene implicaciones en la capacidad de infiltración del agua. Se trata de procesos en los que se han implementado medidas cautelares para la reparación del daño, y sentencias que implementan medidas de reparación y compensación ambiental, tanto para la protección de las aguas superficiales como subterráneas.
- El MARN y la ANDA tienen un registro de pozos para el uso de agua subterránea por privados, lo que permite estimar la demanda de agua y con ello los balances hídricos.

3.2. Aspectos negativos

- La legislación actual no permite la creación de fondos financieros para invertir en programas que garanticen la disponibilidad de agua y su calidad y, por tanto, para su monitoreo. Tampoco de acciones encaminadas a la protección y conservación.
- No se tiene una exigencia legal de permisos de explotación o aprovechamiento de agua subterránea. Por tanto, solo se logran regular aquellas explotaciones o aprovechamientos que se tramitan para obtener el permiso ambiental.
- La *Ley de Riego y Avenamiento* no regula el uso de las aguas subterráneas para riego y, por tanto, se tiene un vacío legal. Actualmente, ninguna institución regula las aguas subterráneas que se utili-

zan para riego, aunque estas son cada vez más abundantes principalmente en períodos de sequías debido a la variabilidad climática.

- No se cuenta con mecanismos de participación ciudadana o de usuarios del agua a nivel de acuíferos o de masas de aguas subterráneas.
- No se tiene fuerza legal para decretar medidas que permitan regular el uso de las aguas subterráneas en caso de sobreexplotación.

4. LA LEGISLACIÓN Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS): SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS

En El Salvador se tiene una legislación que contempla la existencia de una institución que provea tanto el suministro de agua a las poblaciones como el saneamiento, a través de alcantarillados para zonas urbanas o sistemas individuales para zonas rurales. Sin embargo, no se tienen los fondos suficientes para diseñar e implementar planes que permitan la totalidad del servicio para toda la población.

En las últimas décadas, los gobiernos han hecho esfuerzos significativos para cumplir los objetivos del Milenio del 2000, y más recientemente se ha adquirido el compromiso de los ODS para el año 2030 con relación al agua limpia y saneamiento. Este compromiso requiere disponer de un marco legal, es decir, de una ley general de aguas para El Salvador, que en la actualidad no se posee, así como de reformas legales de los marcos normativos vinculados con los usos de agua para consumo humano y riego principalmente.

Respecto a las metas relacionadas con las aguas transfronterizas y con la gestión integrada del recurso hídrico, El Salvador ha presentado su línea base ante la UNESCO, y ha adquirido compromisos para lograr avances significativos para los próximos años.

El Gobierno actual lanzó en 2015 la iniciativa de crear el Consejo Nacional de Sustentabilidad Ambiental y Vulnerabilidad (CONASAV). Se trata de un espacio de diálogo en el que participan representantes del sector privado, académico, organizaciones no gubernamentales, religiones, partidos políticos, cámaras empresariales, instituciones públicas, entre otros. Como resultado se elaboró un documento denominado *El Salvador sustentable*, que recoge más de veinte metas para avanzar en la atención de la problemática ambiental.

Entre las principales metas relacionadas con el ODS 6 de agua limpia y saneamiento, se encuentran las siguientes:

- Para 2018, el Observatorio del Agua opera y facilita información generada por las entidades públicas y es accesible a los usuarios públicos y privados.
- Para 2018, estaba previsto aprobar, mediante un proceso participativo, la *Ley de Agua* y su Reglamento, así como la institución de la Autoridad Hídrica. En su defecto, se ha constituido la Secretaría Nacional del Agua o Viceministerio del Agua, con base en un Decreto Ejecutivo.
- Para 2018, estaba previsto ratificar la reforma constitucional al art. 69, para reconocer el derecho al agua potable y la seguridad alimentaria.
- Para 2018 estaba previsto establecer el pliego tarifario de ANDA sobre el manejo de aguas residuales.

- Para 2020, se habrá desarrollado la normativa, tecnología, mercados y alternativas para la disposición final de lodos, producto del tratamiento de aguas residuales.
- A partir de 2020, se establecerán regulaciones e incentivos para fomentar el uso sostenible del agua, el reúso de agua y de tecnologías verdes en todas las nuevas construcciones, incluyendo la promoción de modalidades y mecanismos de cosecha y reutilización de agua en asentamientos urbanos del AMSS, Nuevo Cuscatlán, Valle de San Andrés, Lourdes, San Miguel y Santa Ana.
- Para 2020, mediante un proceso participativo, se habrán aprobado las leyes y normativas por subsectores, con base en la *Ley de Agua*.
- Para 2020, el país establecerá acuerdos de cooperación y colaboración con Guatemala y Honduras, para una gestión sostenible de las aguas internacionales.
- Para 2020, se habrá establecido y operado la institucionalidad para la regulación de servicios públicos de agua y saneamiento, y para el manejo de residuos sólidos.
- Para 2020, mediante un proceso participativo, se habrá aprobado la *Ley de Agua Potable y Saneamiento*.
- Para 2025, se habrá puesto en marcha la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en las tres principales ciudades del país, y se reducirá en un 80% la contaminación de sus ríos.
- Para 2025, al menos el 20% de la industria deberá aplicar medidas para reducir en un 20% el consumo de agua y energía, y su generación de desechos, contando con el debido acompañamiento de la reforma institucional en el sector público.
- Para 2025, al menos el 20% de la industria, agroindustria y sector turismo habrá internalizado en sus operaciones, planes e inversiones para reusar, reciclar y reducir el uso del agua, con el objetivo de minimizar su huella hídrica, a la vez que se protege la fuente.
- Para 2025, al menos el 20% de la industria con mayor volumen de vertido y carga contaminante deberá implementar tecnologías limpias para el tratamiento de aguas residuales.
- Para 2030, se deberá garantizar la disponibilidad de agua de calidad para consumo humano y su gestión sostenible, y el saneamiento, para el 100% de la población del país.

Con los requerimientos anteriores, el país está asumiendo no sólo un compromiso político a nivel nacional sino también internacional. La cooperación internacional juega, por tanto, un rol fundamental en la consecución de estas metas, a través del financiamiento y de la asistencia técnica para el fortalecimiento de capacidades locales que garanticen la sostenibilidad de estas acciones.

5. PRINCIPIOS BÁSICOS RELATIVOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS QUE SE DEBERÍAN TENER EN CUENTA EN LA LEGISLACIÓN

A continuación, se presentan algunos principios básicos que podrían considerarse para lograr una gestión eficaz, sostenible y efectiva de las aguas subterráneas:

- Bien común, vital, finito y vulnerable: el agua es un bien común, finito, vulnerable y esencial para la vida humana y de los ecosistemas, que, por su interrelación con las actividades humanas y aspectos políticos, económicos, sociales, culturales y ambientales, se convierte en un recurso estratégico.
- Manejo integral: la gestión de los recursos hídricos exige un manejo integral que vincule el mejoramiento de la calidad de vida de la población con la protección de los ecosistemas naturales, su territorio y la diversidad biológica, ya sea de las cuencas o de los acuíferos.
- Participación ciudadana: la gestión integral de los recursos hídricos requiere la participación equitativa y el compromiso responsable de toda la población y, en particular, el reconocimiento y la participación de las mujeres a todos los niveles, como actoras clave del proceso de uso, manejo y conservación del agua.
- Enfoque de cuenca: el agua es un recurso natural que se renueva a través del ciclo hidrológico. La cuenca hidrográfica constituye la unidad territorial de gestión de las aguas y el eje de integración de la política de ordenamiento ambiental del territorio.
- Sustentabilidad hídrica: satisfacer las necesidades actuales de la población, a través de la conservación de los recursos hídricos en calidad y cantidad, para beneficio de las presentes y futuras generaciones, manteniendo la estabilidad de los ecosistemas.
- Valoración del agua: el agua es un recurso cuya valoración debe supeditarse a los beneficios económicos, sociales, ambientales y culturales que de su uso y aprovechamiento se deriven.
- Prioridad del uso del agua para consumo humano: asignar los usos del agua prioritariamente a necesidades humanas fundamentales.
- Eficiencia: optimizar el aprovechamiento en los diferentes usos del agua considerando su gestión, protección y conservación.
- Interés público: es la prevalencia del interés colectivo sobre el interés particular.
- Acceso a la información: la información generada de las aguas subterráneas no es visible fácilmente, por lo que se requiere su divulgación y acceso por parte de los usuarios.
- Prevención de la contaminación: el agua subterránea es vulnerable ante la contaminación y, por tanto, es necesario tomar medidas preventivas ya que luego los costes para sanearla son elevados.
- Precautorio: en el uso del agua, la prioridad serían las aguas superficiales, los manantiales, y posteriormente las aguas subterráneas.
- Protección de zonas y procesos de recarga: es vital tomar medidas para la protección de las zonas de recarga hídrica, y también de los procesos de recarga que, en algunos casos, se han prolongado durante miles de años hasta conformar esos acuíferos. En tales ocasiones, al no producirse recarga anualmente sino en períodos más largos, su extracción tendrá que ser como medida extrema.
- Gestión pública: la administración y gestión de las aguas subterráneas deberá estar liderada por instituciones públicas y no por privadas, porque dejaría de prevalecer el interés social y el bien común.

- Agua neutral: los usuarios del agua, tanto superficial como subterránea, tendrán que implementar acciones, ya sea directamente o a través de terceros, para garantizar que el agua utilizada pueda reutilizarse para futuros aprovechamientos.

6. PROPUESTA LEGISLATIVA DE ESTRUCTURA DE LEY DE AGUAS EN LO REFERENTE A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONTENIDOS MÍNIMOS QUE SE DEBERÍAN CONSIDERAR EN EL CONTEXTO DEL PAÍS

En lo referente a las aguas subterráneas, su normativa legislativa debería abordarse en una *Ley General de Aguas*. De esta manera, se resaltaría la unidad del ciclo hidrológico y se tendría una visión integral del recurso agua.

La estructura legislativa propuesta por el Gobierno de El Salvador en la *Ley General de Aguas*, fue presentada a la Asamblea Legislativa para su discusión y aprobación en 2012. Desde entonces, se han estado presentando opciones discutidas por distintos sectores de la sociedad civil, con el ánimo de avanzar en su revisión y aprobación.

Los elementos que se deberían considerar en la estructura de una ley general de aguas serían, a nuestro juicio, los siguientes:

- En el objeto de la ley, habría que dejar establecido que su propósito es regular la gestión integral del agua, tanto superficial como subterránea, y garantizar su disponibilidad en cantidad y calidad para los diferentes usos de los habitantes del país.
- Incluir un Preámbulo sobre los principios básicos que se han mencionado con anterioridad, y que constituirán la base de todo el cuerpo legislativo regulado.
- Identificar la institución pública responsable de la gestión y manejo de las aguas subterráneas, así como al ente rector que dictaminará las políticas, estrategias, planes y programas a seguir para la gestión y manejo de las aguas subterráneas. Dichas instituciones deberían tener un carácter público que garantizaran el interés público y social de las aguas, así como el bien común.
- Establecer un capítulo específico en la ley sobre la participación ciudadana, definiendo su rol y competencias para la creación de espacios de diálogo, intercambio de información, e implementación de acciones encaminadas a la protección, gestión y manejo de las aguas subterráneas. Podrían constituirse comités de acuíferos.
- En la planificación hídrica se deberían considerar también las aguas subterráneas, así como la adaptación al cambio climático, riesgo, desarrollo económico sostenible, entre otros.
- Habría que establecer una jerarquía en el uso del agua subterránea, dando prioridad al aprovechamiento para consumo humano.
- Abordar la necesidad de contar con información fiable, veraz y oportuna sobre las aguas subterráneas. Para ello, se precisa diseñar una red de monitoreo adecuada, que incluya los aspectos cuantitativos y cualitativos del agua, así como de aquellos parámetros que son necesarios para establecer balances hídricos de las masas de aguas subterráneas.

- Sería aconsejable prestar una especial atención a los permisos, autorizaciones y licencias que se necesitan para el aprovechamiento de las aguas subterráneas. En concreto, habría que establecer el procedimiento, la información requerida, los tiempos de duración de las autorizaciones, las medidas o condiciones bajo las cuales ha sido otorgada la autorización, su proceso de renovación o cancelación, etc.
- Asimismo, convendría regular sobre la verificación de las autorizaciones a través de auditorías, autorregulación, avisos de vecinos, entre otras modalidades que contribuyan a una buena gobernanza en la gestión de las aguas subterráneas.
- Cuantificar los recursos financieros necesarios para la implementación de programas de investigación y monitoreo de aguas subterráneas, así como acciones para mejorar y conservar las zonas de recarga acuífera. Se podría reservar un fondo y establecer su administración. Este fondo tendría que recibir sus ingresos a través de tarifas, precios y/o impuestos, siendo un monto diferenciado según usos y usuarios.
- Incorporar una sección que desarrolle medidas para la protección y conservación de las aguas subterráneas, como decretar vedas en acuíferos que están siendo sobreexplotados, decretar perímetros de protección en zonas de recarga, regular el uso de compuestos que incidan en la calidad del agua que se infiltra (agroquímicos, pesticidas en actividades agrícolas, etc.).
- Determinar y desarrollar programas que fomenten las buenas prácticas de los usuarios para el buen manejo de las aguas subterráneas.
- Es necesario considerar una sección de infracciones y multas relacionadas con el inadecuado manejo de aguas subterráneas: por ejemplo, el incumplimiento de la autorización de extracción o aprovechamiento de aguas subterráneas; la contaminación de las aguas subterráneas por acción humana, etc. Por tanto, habría que definir el proceso sancionatorio y el establecimiento de la multa, así como la reparación del daño en caso de ser posible.
- Establecer un proceso de gradualidad y transitoriedad, para llevar una gestión ordenada y oportuna.

7. CONCLUSIONES

La gestión y manejo de las aguas subterráneas requiere la atención de las políticas públicas. El cambio climático y el crecimiento de la demanda de agua por parte de los usuarios, están originando escenarios complejos a nivel local que requieren una legislación moderna que proteja y garantice, no solo el derecho humano al agua sino también el respeto a los principios de equidad, igualdad, solidaridad y, por supuesto, la búsqueda del bien común.

Es necesario por tanto, un marco legal que proteja el valor social del agua frente a su valor mercantil, y así, poder avanzar hacia una seguridad hídrica que permita la paz y la gobernabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Grey, D. and Sadoff, C.W. (2007). Sink or swim? Water security for growth and development. *Water Policy* 9, 545-571.

MARN-VMVDU (2004). *Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial*. Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano. San Salvador (El Salvador).

MARN (2012). *Política Nacional del Medio Ambiente*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador (El Salvador).

MARN (2015). *Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador (El Salvador).

MARN (2016). *Presentación de Plan Nacional de Recursos Hídricos*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador (El Salvador).

MARN (2017). *Resumen Ejecutivo del Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador (El Salvador).

UN-Water (2013).

http://www.unwater.org/.../SP_Step-by-step-methodology-6-3-2_Revision-2017-01-18_Fin

HONDURAS

Carlos Roberto Mejía ¹ y Fernando Avilio Erazo ²

¹ Director General. Proyecto de Competitividad y Desarrollo Sostenible. Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) de Honduras.
Email: crmejahn@yahoo.com

² Jefe de la Unidad de Investigación Geológica. Instituto Hondureño de Geología y Minas (INHGEOMIN).
Email: fernando1023@hotmail.com

1. INTRODUCCIÓN

La República de Honduras se encuentra ubicada geográficamente en el corazón del continente americano, en la región Centroamericana, entre los 12° y 16° de Latitud Norte y los 83° y 89° de Longitud Oeste. Limita al norte con el Mar Caribe, al sur con El Salvador y el Océano Pacífico, al este con Nicaragua, y al oeste con Guatemala y El Salvador (**Figura 1**).

El litoral en el Mar Caribe tiene una extensión de 880 km, y en el Océano Pacífico de 153 km. Tiene una superficie total de 112.492 km², siendo el segundo país centroamericano con mayor extensión geográfica. La cordillera centroamericana que atraviesa el país de nordeste a sureste, lo divide en dos grandes regiones,

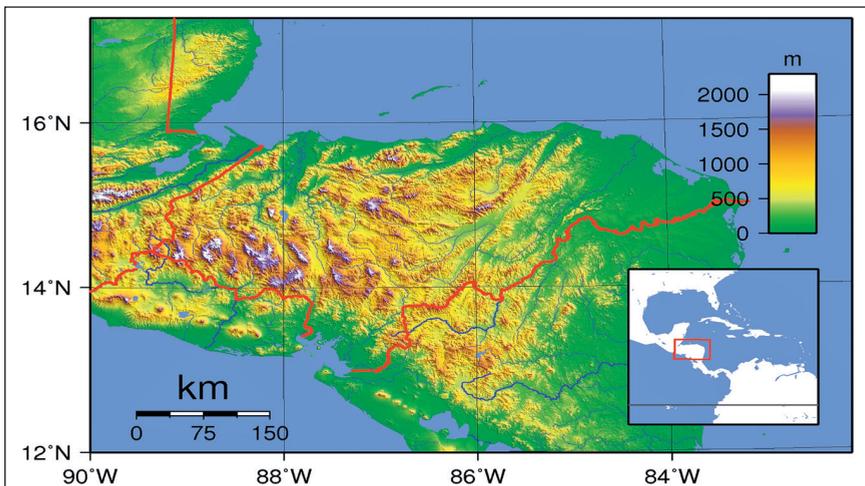


Figura 1. Mapa topográfico de Honduras (<https://mapamundi.online/americas/centroamerica/honduras/>).

la oriental y la occidental, con alturas que sobrepasan los 2.000 m s.n.m. Limita o comparte fronteras con Guatemala (256 km), El Salvador (342 km) y con Nicaragua (922 km). Administrativamente Honduras está dividida en 18 Departamentos (**Figura 2**). El territorio hondureño cuenta con un 24,9% de superficie cultivable y un 75% de las tierras con vocación forestal.



Figura 2. Mapa de la República de Honduras. (Decreto N° 286-2009: Ley de establecimiento de una Visión de País y la adopción de un Plan de Nación para Honduras).

1.1. Población

Honduras ha levantado desde 1950 a 2013, seis censos de población. Las tasas de crecimiento parten de 3,28%, y han ido paulatinamente descendiendo, alcanzando en el año 2013 un 1,99%. Las familias cada vez son más pequeñas, pasando de un promedio de 4,1 hijos/mujer en el 2001, a 2,7 hijos/mujer en el 2013.

La población del país se estima en 8.098.000 habitantes en 2013 (INE, 2013). La densidad poblacional es de 73 hab/km². La tasa de desempleo y el Índice de Desarrollo Humano (IDH) en 2011 se estimaron en 4,8% y 0,625 respectivamente. Según el Banco Mundial, Honduras es un país de ingreso medio-bajo que se enfrenta a desafíos significativos, con un 64,5% de la población del país viviendo en pobreza, y un 42,6% en extrema pobreza (menos de 2,5 dólares al día), según datos de 2013. En las zonas rurales, aproximadamente 6 de cada 10 hogares se encuentran en pobreza extrema (**Figura 3**).

Desde la crisis económica de 2008-2009, Honduras ha experimentado una recuperación moderada, impulsada por inversiones públicas, exportaciones y altos ingresos por remesas. Esta recuperación se ve reflejada en crecimientos del PIB del 3,7% en 2011 y del 3,3% en 2012. El ingreso nacional bruto per cápita en 2013 fue de 4\$ (dólares internacionales). La esperanza de vida al nacer es de 72 y 77 años para hombres y mujeres respectivamente.

1.2. Red vial

Según datos del Fondo Vial Hondureño (2016), las carreteras de Honduras tienen una longitud de 14.044 km, que corresponden a la red vial oficial. Sin embargo, la infraestructura vial total del país alcanza los 25.000 km.



Figura 3. Características generales de Honduras (GWP, 2017).

Las carreteras de Honduras se clasifican de varias maneras: red vial primaria, red vial secundaria, y red vial vecinal. El resto de vías está formado por lo que se denomina red vial terciaria, que son aquellas carreteras que no han sido construidas ni son mantenidas por el Estado.

De la red oficial de carreteras de Honduras, 2.976 km (un 21,2%) están pavimentadas, y 11.069 km (un 78,8%) no están pavimentadas.

Las actuales redes de carreteras de Honduras atraviesan las principales ciudades, pueblos intermedios y cabeceras departamentales del país. Sin embargo, el sistema vial en Honduras presenta limitaciones para su ampliación y mantenimiento, debido en buena medida al relieve accidentado y a los altos costes que estas acciones requieren. Lo anterior repercute en el nivel de comunicación que las comunidades rurales tienen con las principales ciudades del país, y en las posibilidades que tienen para comercializar su producción.

1.3. Clima

El clima en Honduras está fuertemente influenciado por los vientos alisios, un sistema predominante de vientos que soplan en dirección noreste, desde el Mar Caribe hacia el Océano Pacífico. Los vientos alisios actúan como un flujo que empuja a los huracanes y a las tormentas tropicales menores que se forman sobre el Atlántico Norte, que algunas veces finalmente atraviesan la masa terrestre hondureña.

La Figura 3 muestra la ubicación de Honduras en Centroamérica, datos geográficos, aspectos socioeconómicos, el índice de desarrollo humano, hidrografía y clima del país (GWP, 2017).

El país tiene dos estaciones, una seca y otra húmeda, influenciadas por diferentes fenómenos y parámetros climáticos, que permiten clasificar el clima en: tiempo seco-húmedo, tiempo seco-caluroso, estación lluviosa de primera, canícula y estación lluviosa de postrera.

Durante los últimos dos años, el fenómeno del Niño impactó directamente en la producción agrícola, especialmente en los cultivos de grano básico, provocando escasez en 146 municipios de 13 Departamentos del territorio nacional. Según datos del gobierno, en 2015 las altas temperaturas, la sequedad de la tierra y la falta de agua, han golpeado a 161.403 familias hondureñas en el campo (**Tabla 1**).

Zona	Temperatura máxima (°C)	Meses más secos	Meses más lluviosos	Humedad relativa (%)	Días con lluvias	Precipitación promedio anual (mm)
Litoral atlántico	30	Abril-Mayo	Junio-Noviembre	82	167	2.643
Norte del interior	30	Enero-Abril	Junio-Noviembre	75	150	1.128
Central	27,1	Enero-Abril	Mayo-Octubre	70	118	1.004
Occidental ≥1400 msnm	23	Diciembre-Marzo	Mediados de Abril a Noviembre	76	160	1.290
Occidental ≤1400 msnm	23	Diciembre-Abril	Mayo-Noviembre	76	144	1.395
Oriental	30,2	Diciembre-Abril	Mayo-Noviembre	74	153	1.200
Sur	34,4	Diciembre-Abril	Mayo-Octubre	66	102	1.680

Tabla 1. Datos climáticos promedios de las diferentes regiones de Honduras (IHCIT-MiAmbiente, 2013).

En Honduras, la orientación de la zona montañosa que comprende el parteaguas continental, juega un rol importante en el régimen de precipitaciones, estableciendo diferencias bien marcadas entre el litoral caribeño, la región intermontañosa y el sur del país. Esta última región es la que presenta, por lo general, menos días de lluvia y las temperaturas más altas. Sin embargo, por la influencia del mar, goza de precipitaciones de hasta 2.000 mm/año. En algunas áreas de la zona central del país, como la región del Distrito Central (Departamento de Francisco Morazán), las precipitaciones oscilan entre 940 y 1.200 mm/año. En la zona del litoral norte, se registran precipitaciones cercanas a los 3.000 mm/año.

La distribución espacial de la precipitación corresponde a un armónico en el sur, dos en la parte central y tres en el norte. Este hecho, junto a la topografía del país, da como resultado una distribución muy desigual,

ocasionando que en algunas zonas fácilmente se produzcan temporadas de sequía, y en otras inundaciones. Estos valores máximos no coinciden temporalmente, ya que sus armónicos dependen de los fenómenos naturales. Así, durante la época seca en el Pacífico, de octubre a abril, aparecen los máximos de lluvia en el Atlántico; en la época lluviosa del sur, que abarca los meses entre abril y octubre, aparece también un máximo en el norte no muy pronunciado, pero lo suficientemente grande para cargar las cuencas del Atlántico con el agua necesaria.

1.4. Cuencas fluviales y acuíferos principales

El territorio hondureño está dividido en dos grandes vertientes (**Figura 4**). Está conformado por 19 cuencas hidrográficas mayores, de las cuales 14 desembocan en el Océano Atlántico y 5 en el Océano Pacífico, y descargan en un año normal un promedio de 92.813 millones de metros cúbicos de precipitación, proporcionando aproximadamente 1.524 m³/segundo. Por otra parte, se reconocen dos cuencas más que corresponden a las islas del Pacífico y a las islas del Atlántico, que tienen una condición hidrológica diferente. Por tanto, existen 21 cuencas que se consideran independientes. En la actualidad, Mi Ambiente, a través de la Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH) y con la financiación del Fondo de Adaptación, mediante la actualización del Balance Hídrico Nacional, ha elaborado un mapa con una nueva delimitación administrativa de las cuencas desde el punto de vista económico, con el propósito de establecer zonas para la planificación estratégica en este ámbito, dividiendo las áreas de algunas cuencas, específicamente en la zona norte. Por este motivo, se ha incrementado a 25 el número de cuencas, pero sin tener en cuenta las islas de la Bahía y los Cayos del Pacífico.



Figura 4. Principales ríos de Honduras.

La escorrentía superficial y subterránea depende del régimen de precipitaciones, que oscila entre los 500 y los 3.800 mm de lluvia por año. La construcción de infraestructuras de captación y represamiento para usos múltiples, debe planificarse para mediano y largo plazo, a efecto de aumentar la deprimida tasa de aprovechamiento productivo de los recursos hídricos que transitan por el país, 1.800 mm por año, pero con alta variabilidad.

La importancia del agua subterránea radica en que los acuíferos funcionan como embalses subterráneos que regulan el agua infiltrada. En relación a la hidrogeología del país, en la actualización realizada por el Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (IHCIT) de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), se identificaron los acuíferos con que cuenta el país. Las investigaciones hidrogeológicas comprenden estudios de geología, litología, estratigrafía, hidrografía e hidráulica subterránea, que van a permitir estimar la capacidad de almacenamiento de dichos acuíferos. El estudio realizado por el IHCIT, tuvo en cuenta el Mapa Nacional de las Unidades Hidrogeológicas definido por el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) en 1996. De este modo, se distinguieron los siguientes tres tipos de acuíferos:

1. Rocas con recursos locales y limitados.
2. Acuíferos con producción moderada con flujo a través de fisuras.
3. Acuíferos productivos con flujo intergranular.

Los límites de estos acuíferos coinciden con los límites litológicos, por lo que no se dispone de una delimitación propiamente dicha de unidades hidrogeológicas (IHCIT, 2012). Es preciso mencionar que Honduras también forma parte de cuencas internacionales como son el Golfo de Honduras y el Golfo de Fonseca, sobre los cuales el derecho internacional establece sus límites (**Tabla 2**).

Vertiente	Cuenca	Área (km ²)	Longitud del río (km)	Aportación (millones m ³ / año)	Precipitación media (mm/año)
Atlántica	Patuca	23.898	592	23.706	1.799
	Ulúa	22.817	358	16.959	1.477
	Aguan	10.266	275	7.329	1.648
	Warunta y otros	5.561	110	ND	3.031
	Cruta	1.909	120	7.109	2.908
	Sico	7.019	358	5.908	1.930
	Segovia	5.513	ND	5.554	2.197
	Cuyamel	93	20	ND	2.492
	Chamelecón	4.427	256	3.264	1.526
	Plátano y otros	3.444	115	3.225	2.986
	Motagua	2.166	ND	2.072	2.593
	Lean y otros	2.161	71	ND	2.577
	Cangrejal	1.255	38	ND	3.029
Lis Lis	1.179	30	ND	ND	
Pacífica	Lempa	5.717	60	3.872	1.804
	Choluteca	7.580	349	3.032	1.327
	Nacaome	5.892	110	2.061	1.666
	Goascorán	1.803	141	1.200	1.813
	Negro y otros	1.888	105	1.362	1.774
	Total			86.653	

Tabla 2. Cuencas y vertientes de Honduras (IHCIT, 2016).

2. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y LA LEGISLACIÓN VIGENTE

La revisión del marco jurídico del país, señala leyes relevantes y tratados internacionales vinculados al manejo de los recursos naturales. Los recursos hídricos son tratados de manera explícita en la *Ley General de Aguas*, pero vale la pena mencionar que existen otras leyes que, de manera indirecta, tienen mucho que aportar al sector hídrico; así por ejemplo, la *Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre* (2007) regula, entre otros aspectos propios de la conservación y manejo forestal, lo concerniente a la protección de suelos y de aguas, otorgando competencias a la autoridad forestal para elaborar e implementar planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas, micro y sub-cuencas, incluyendo el ordenamiento y restauración de bosques para contribuir al mantenimiento del régimen hidrológico y la protección de fuentes y cursos de agua (arts. 120-125).

La parte legal forestal incluye el sector de protección y conservación de las zonas de recarga hídrica, y planes de manejo para el aprovechamiento. A continuación se relacionan las diferentes leyes que regulan el sector hídrico:

1. Constitución de la República.
2. Visión de País 2010 – 2038 y Plan de Nación 2010- 2022 (Metas 3.4 y 3.5).
3. *Ley General de Ambiente*, 1993, y Reformas 2010-2011.
4. *Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento* (Decreto N° 118-2003).
5. *Ley General de Aguas*, 2009.
6. *Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre* (Decreto N° 98-2007).
7. *Ley de Ordenamiento Territorial*, 2003.
8. *Ley de Municipalidades y Reformas*, 2000.

El recurso hídrico del país está legislado en la *Ley General de Aguas* y en los anteproyectos de Reglamentos que actualmente están en discusión. Es importante mencionar que, desde hace algunos años, existe un borrador de política hídrica que aún no ha sido aprobado.

2.1. Ley General de Aguas

En el marco de la *Ley General de Aguas* se contempla:

- Establecer el marco de principios, alcances y objetivos de la gestión hídrica.
- Determinar las condiciones del dominio legal del agua, espacios y recursos asociados.
- Definir el marco de competencias, funciones y responsabilidades de la administración pública en la gestión de los recursos hídricos.
- Establecer la normativa sobre la protección y conservación del recurso hídrico.
- Establecer las normas para el aprovechamiento del recurso hídrico.
- Establecer el marco de sanciones.

En la Ley se establece que los recursos hídricos del país, por tanto las aguas subterráneas, pertenecen al Estado a través de la Autoridad del Agua. Por otra parte, los ecosistemas prestan servicios de captación y retención del recurso hídrico, y así permiten usar el agua para satisfacción de las necesidades básicas, incluyendo el aprovechamiento de las aguas subterráneas.

En relación a las aguas subterráneas y su gestión, la Ley promueve la constitución de Consejos para la Gestión de Aguas Subterráneas. La vigilancia corre a cargo de la Autoridad del Agua. El Consejo Nacional de Recursos Hídricos es un órgano consultivo deliberativo en el sector. El Instituto Nacional del Recurso Hídrico, que es la unidad técnica de la Autoridad del Agua, es el gestor tanto de la información hidrometeorológica e hídrica, como de procedimientos y monitoreo.

Cabe mencionar que la Ley reconoce la participación de la sociedad civil a través de los Consejos de Cuencas que, además de vigilar y monitorear los recursos superficiales y subterráneos, se ocupan también de la protección y conservación, según los planes y políticas aprobadas.

La Ley hace referencia también a la conservación y protección de las zonas de recarga de aguas superficiales, y sería recomendable que hiciera algo similar con las aguas subterráneas.

Asimismo, la Ley señala que debe crearse un catastro de recursos hídricos, en el que figure la ubicación y un censo general de las tomas de agua, pozos existentes, manantiales y nacimientos (**Tabla 3**). Estos datos serán la base de los estudios hidrológicos e hidrogeológicos regionales. Por otra parte, la Autoridad del Agua, a través del Registro Público de las Aguas, otorgará la concesión del recurso, los derechos reales de aprovechamiento y sus respectivos cánones.

Ley (Decreto-Año)	Descripción
Constitución de la República (1982)	Art. 145: El Estado conservará el medio ambiente adecuado para proteger la salud de las personas. Art. 340: La reforestación del país y la conservación de bosques se declaran de conveniencia nacional y de interés colectivo.
<i>Ley General de Ambiente</i> (104-1993)	Art. 28: Destaca que es función de la Secretaría de Estado en el Despacho del Ambiente, "el ordenamiento de las cuencas hidrográficas y la implantación del sistema de cuencas nacionales". Art. 29: Define que es responsabilidad de las municipalidades, "la protección y conservación de las fuentes de abastecimiento de agua a las poblaciones, incluyendo la prevención y control de la contaminación y la ejecución de trabajos de reforestación". Art. 30: Manda que, "corresponde al Estado y las Municipalidades en su respectiva jurisdicción, el manejo, protección y conservación de las cuencas y depósitos naturales de agua, incluyendo la preservación de los elementos que intervienen en el proceso hidrológico". Art. 34: Establece que se ejecutarán proyectos de ordenamiento hidrológico, los que partirán de la consideración de las "cuencas hidrográficas como unidad de operación y manejo". Art. 100: Establece, "créase la Red Nacional de Cuencas Hidrográficas, a fin de coordinar la administración de los recursos hídricos, mejorando su calidad y cantidad".
<i>Ley de Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola</i> (31-1992)	Art. 4. Inciso a) "Establecer las condiciones adecuadas para que los productores desarrollen actividades de producción de alimentos, asegurando la conservación y el aprovechamiento racional de los suelos, agua, bosques y de la flora y fauna silvestre". Inciso g) "Orientar la expansión de las actividades agrícolas hacia modalidades de explotación que sean compatibles con la conservación y buen manejo de los recursos naturales, protección del medio ambiente y equilibrio ecológico del país".
<i>Ley de Municipalidades</i> (134-1990 y 48-1991)	Art. 13: Son atribuciones de las municipalidades: "control y regulación del desarrollo urbano, uso del suelo y administración de terrenos ejidales; construcción de acueductos, mantenimiento y administración del agua potable y alcantarillado sanitario y pluvial; protección de la ecología, del medio ambiente y promoción de la reforestación".

Las aguas subterráneas en la legislación iberoamericana: retos y oportunidades

Ley (Decreto-Año)	Descripción
<i>Código de Salud</i> (65-1991)	<p>Art. 26: Para efectos de uso se establece la siguiente clasificación del agua: consumo humano; uso doméstico; preservación de la flora y de la fauna; uso agrícola y pecuario; y uso industrial.</p> <p>Art. 29: Manda que, "las entidades encargadas del suministro de agua potable velarán por la conservación y control de la cuenca y de la fuente de abastecimiento, con el fin de evitar su contaminación, por cualquier causa".</p> <p>Art. 33: Establece que, "el agua para consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otra".</p>
<i>Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacional</i> (1927)	Es una ley con muchos aspectos obsoletos y de ninguna aplicación, a criterio de la SERNA. Su actualización se encuentra a nivel de anteproyecto en el Poder Legislativo.
<i>Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre</i> (98-2007)	<p>Capítulo I: Conformación del sistema nacional de áreas protegidas y vida silvestre.</p> <p>Art. 107: El sistema nacional de áreas protegidas y vida silvestre de Honduras.</p> <p>Art. 108: Investigación científica en biodiversidad.</p> <p>Capítulo IV: Conservación y protección de suelos y aguas.</p> <p>Art. 120: Manejo de cuencas hidrográficas - Compete al Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF).</p> <p>Art. 121: Ordenamiento y restauración de los bosques para contribuir al régimen hidrológico.</p> <p>Art. 122: Régimen especial de manejo de cuencas, sub-cuencas y micro-cuencas.</p> <p>Art. 123: Protección de fuentes y cursos de agua.</p> <p>Art. 125: Recuperación de micro-cuencas hidrográficas.</p>
<i>Ley de Ordenamiento Territorial</i> (180-2003)	<p>Art. 22: El proceso de ordenamiento territorial se desarrollará en el ámbito siguiente:</p> <p>2) Entidades o áreas bajo régimen especial, que corresponden a aquellas entidades o espacios geográficos sujetos al régimen nacional de administración amparados por legislación específica o manejo especial tales como: Áreas Protegidas, Sistema de Regionales, Sistema de Cuencas Hidrográficas, Zonas Turísticas, Zonas Fronterizas, Espacios de Mar Territorial y Plataforma Continental y otras de similar condición que se constituyan conforme a la Ley. 3) Entidades de integración, que corresponden a entidades vinculadas al régimen municipal y departamental como: Unidades de Gestión Regional, Zonas Metropolitanas, Mancomunidades de Municipios, Consejos de Cuencas, Sub-cuencas y Micro-cuencas, Entidades Étnicas, Patronatos y otras entidades de similar naturaleza que se constituyan de acuerdo a la Ley.</p>
<i>Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento</i> (118-2003)	<p>Capítulo I: Disposiciones Generales. Art. 2: Definiciones:</p> <p>12) Gestión integral: La obligación inexcusable y asociada de los prestadores de servicio de realizar tareas de protección ambiental, en las secciones y recorrido de las cuencas de donde toman el recurso y realizan el vertido.</p> <p>16) Microcuenca: La zona que alimenta las fuentes de agua, en donde después de las lluvias, el agua corre, formando así las aguas superficiales como quebradas y ríos, o penetra en el subsuelo, donde alimenta los acuíferos y de donde manan vertientes o manantiales.</p> <p>Capítulo II: Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento (CONASA)</p> <p>Art. 8: Valoración económica del agua.</p> <p>Art. 27: Política sectorial municipal.</p> <p>Capítulo VIII: Organización y funciones de las Juntas de Agua.</p> <p>Art. 39: Las Juntas de Agua y Saneamiento tendrán los siguientes Comités de Apoyo.</p> <p>Capítulo XII: Régimen tarifario.</p> <p>Art. 50: Elementos para cálculo tarifario.</p>

Tabla 3. Legislación de Honduras relacionada con los recursos hídricos.

3. ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS RELACIONADOS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CONTEMPLADOS EN LA LEGISLACIÓN

3.1. Aspectos positivos

- La aprobación de una nueva *Ley General de Aguas* de Honduras, es un aspecto positivo puesto que la Ley anterior es de 1927 y se ha quedado desfasada. Así, y a modo de ejemplo, en ella se legisla sobre el agua para ferrocarriles, y ya no hay ferrocarriles en el país; sobre pozos excavados, cuando en la actualidad la mayoría son pozos perforados; y los valores que se pagaban por metro cúbico de agua eran irrisorios.
- La nueva Ley tiene por objetivo establecer los principios y regulaciones aplicables al manejo adecuado del aprovechamiento del recurso hídrico, para propiciar la gestión integrada de dicho recurso a nivel nacional. En relación a las aguas subterráneas, existe una regulación especial descrita en el art. 63 (Aprovechamiento de aguas subterráneas): “El aprovechamiento de las aguas subterráneas estará sujeto a los estudios e investigaciones, planes reguladores y mapas de zonificación hídricos, a efecto de mantener el adecuado balance hídrico y la calidad en estos acuíferos. Su uso comercial e industrial será consignado en el Reglamento de esta Ley. Se realizarán los estudios pertinentes para explotación o perforación de pozos y así determinar su potencial y aprovechamiento, y se deberá contar con un permiso otorgado por la Autoridad del Agua, previa autorización de la Alcaldía Municipal respectiva”.
- La creación del Consejo Nacional de Agua y Saneamiento (CONASA).
- La elaboración y socialización del Reglamento de Aguas Subterráneas, a través del desarrollo de talleres con expertos, especialistas y usuarios del recurso hídrico. Este instrumento permitirá la correcta administración del recurso, considerando para ello los efectos positivos y negativos que el recurso hídrico subterráneo pueda tener.
- Mediciones del aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo, a través del censo de pozos perforados y artesanales, con la finalidad de crear y alimentar la Base de Datos del Recurso Hídrico Subterráneo.
- Hay un amplio conjunto de disposiciones legales que favorecen la descentralización y la participación privada, y protegen los derechos de usuarios y prestadores.
- Se promueven mecanismos de apoyo para mejorar la gestión municipal.
- Existe un mecanismo de coordinación sectorial, constituido por el Grupo Colaborativo.
- Se estimula una activa participación de la comunidad para la construcción de instalaciones, en el ámbito municipal y a través de las Juntas Administradoras en la operación de los servicios.

3.2. Aspectos negativos

- La existencia de numerosas leyes y reglamentaciones, crea confusión en el sector. Esta situación se agrava si se considera que se han introducido cambios en las leyes de varias instituciones. En general, dichos cambios se han dado de forma aislada. En muchos casos no se han contemplado las responsabilidades y obligaciones de las instituciones relacionadas con el sector.

- La legislación vigente no es del todo la apropiada si se consideran las necesidades del sector y las tendencias políticas, económicas y sociales.
- Será necesario que el Congreso Nacional promulgue, a instancias del poder ejecutivo y a través del CONASA, reformas legales que contemplen el establecimiento de un marco jurídico único para el sector Agua Potable y Saneamiento, que incluya las funciones del CONASA y del ente regulador, y los nuevos roles para el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) y los municipios, así como las interrelaciones de estos organismos con otros sectores del Gobierno y de las instituciones civiles.

4. LA LEGISLACIÓN Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS): SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS

La cobertura de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento en Honduras ha aumentado significativamente durante las últimas décadas. Sin embargo, los servicios evidencian deficiencias en cuanto a su calidad y eficiencia, y todavía persisten las brechas en cobertura, en especial en las zonas rurales.

En el año 2003 se aprobó una nueva *Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento*. Esta ley previó la descentralización de los servicios de la empresa nacional SANAA en favor de los municipios. También crea un ente rector y uno regulador del sector. Sin embargo, las nuevas instituciones no son aún lo suficientemente fuertes, y la descentralización ha sido un proceso lento. Hace falta también una política de financiamiento en el sector.

Honduras es uno de los países que alcanzó los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) de agua y saneamiento unos años antes de su tiempo. La propuesta para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) contiene los siguientes aspectos:

- Llegar a la cobertura universal, es decir, a toda la población y no solo a la mayoría.
- Prestar servicios de calidad y asequibilidad. En la definición de las Metas de Agua y Saneamiento, se incluyen ciertas exigencias que los servicios deben cumplir, como la necesidad de agua segura o que los servicios de agua y saneamiento sean asequibles.
- Equidad, es decir, que el avance en aumentar la cobertura se realice de forma equitativa entre diferentes grupos de la población.
- Sostenibilidad de los recursos hídricos. Se han formulado varias metas nuevas para la gestión sostenible de los recursos hídricos, orientados a reducir la contaminación de las aguas, mejorar la eficiencia del uso del agua, implementar planes de gestión integrada de recursos hídricos y protección de ecosistemas acuáticos (**Tabla 4**). El razonamiento detrás de estas nuevas metas, es que los servicios de agua y saneamiento no pueden ser sostenibles si el recurso hídrico como tal no es manejado de forma sostenible.

Descripción	Urbano (%)		Rural (%)		Promedio nacional (%)		Meta ODM (%)
	1990	2012	1990	2012	1990	2012	
Agua	92	97	60	82	73	90	86,5
Saneamiento	70	85	33	74	48	80	74

Tabla 4. Cobertura de fuentes de agua y saneamiento en áreas rurales y urbanas de Honduras.

Actualmente la planificación sectorial está enfocada al cumplimiento de las Metas del Plan de Nación y Visión de País para un periodo de 2010 al año 2022 (**Figura 5**).



Figura 5. Metas del Plan de Nación y Visión de País (2010-2022).

5. PRINCIPIOS BÁSICOS RELATIVOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS QUE SE DEBERÍAN TENER EN CUENTA EN LA LEGISLACIÓN

Los habitantes de las ciudades más importantes del país y sus alrededores, utilizan los recursos hídricos superficiales como su principal fuente de abastecimiento. Sin embargo, en los últimos años este recurso se ha visto disminuido y degradado, debido al desarrollo de distintas actividades antropogénicas (además de las naturales) que han alterado el estado natural del agua superficial y su ciclo, tanto en cantidad como en calidad. Como consecuencia, se ha incrementado el uso de agua subterránea en varios sectores (agrícola, industrial y doméstico) que ha ido parejo a la necesidad de estudiar su carácter hidrogeológico, hidroquímico y bacteriológico.

La situación actual de las aguas subterráneas en Honduras y su débil gestión, exige una legislación que considere, entre otros, los siguientes principios básicos relativos a las aguas subterráneas:

- Establecer los alcances y objetivos de la gestión hídrica subterránea.
- Determinar las condiciones del dominio legal del agua, espacios y recursos asociados.
- Investigación, promoción, socialización y divulgación de la información actual sobre las aguas subterráneas y sobre su futuro.

- Definir el marco de competencias, funciones y responsabilidades de la Administración.
- Establecer la normativa sobre protección y conservación del recurso subterráneo.
- Fomentar y estimular la participación comunitaria y de las autoridades locales, para que los usuarios de las aguas subterráneas colaboren en la gestión del acuífero.
- Pago por servicios ambientales, es decir, reconocer que el principio de “quien contamina paga” puede convenir a la mayoría de los usuarios del agua, pero no necesariamente a quienes cambian el uso de suelo o aplican agroquímicos.
- Apoyar a los municipios en la elaboración y aplicación de Reglamentos para la exploración, perforación y explotación de pozos.
- Establecer normas para el aprovechamiento.
- Establecer el marco de sanciones.

6. PROPUESTA LEGISLATIVA DE ESTRUCTURA DE LEY DE AGUAS EN LO REFERENTE A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONTENIDOS MÍNIMOS QUE SE DEBERÍAN CONSIDERAR EN EL CONTEXTO DEL PAÍS

En referencia a lo que se manifiesta en la Política Hídrica Nacional, se pretende fortalecer el marco jurídico e institucional para promover la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), como proceso de modernización del sector hídrico de Honduras, y así dar respuesta a los retos nacionales estableciendo los distintos objetivos que orientan la acción del Estado, y que determinan la dirección de las políticas en materia hídrica, reconociendo que dicha gestión debe conducirse en armonía con el desarrollo sostenible del país.

De esta manera, la propuesta legislativa de estructura de ley de aguas en lo referente a las aguas subterráneas, debería contemplar las siguientes consideraciones:

- Se establece la priorización del recurso como fuente para agua potable y saneamiento.
- El ordenamiento bajo régimen especial.
- Aprovechar el recurso de forma sostenible para maximizar los beneficios.
- Gestión especial y diferenciada.
- Establecer un sistema de gobernabilidad que sea participativo, descentralizado y sostenible.
- Precisar la responsabilidad de cada actor, con equidad en la distribución de las tareas de protección y conservación, y en la distribución de sus beneficios.
- Gestión multisectorial y multidisciplinaria de los recursos subterráneos, teniendo en cuenta sus características hidrológicas.
- Definir y utilizar mecanismos administrativos y técnicos que reconozcan el justo valor ambiental, social y económico de los recursos hídricos.

- Actualizar el marco jurídico e institucional para mejorar la capacidad de la gestión integral de los recursos hídricos.
- Generar cambios de comportamiento en la sociedad en general, para promover una nueva cultura hídrica por medio de la difusión, la comunicación, la información y la educación ambiental.
- Promover la gestión del conocimiento y la investigación hidrogeológica de las aguas subterráneas, como un sistema permanente para la generación de información y transferencia de tecnología.

7. CONCLUSIONES

- El sector agua potable y saneamiento en Honduras no está claramente definido, y carece de una estructura organizativa a nivel central. No existe una separación de los roles de planificación, regulación y prestación de servicios.
- No se dispone de información actualizada y segura.
- No se dispone de un sistema adecuado de vigilancia de la calidad del agua potable.
- Existe un amplio apoyo de organismos de cooperación internacional y ONGs que canalizan fondos no reembolsables y/o otorgan préstamos blandos.
- Se evidencia, en amplias zonas del país, una escasez de fuentes de agua potable, y una progresiva contaminación de sus aguas debido a las descargas no tratadas del alcantarillado y de actividades industriales y mineras.
- La no utilización de la cuenca hidrológica como unidad básica de planificación a nivel nacional, genera conflictos de intereses en el uso de los suelos y recursos.
- Existe conciencia social y legislación sobre la necesidad del manejo integral de las cuencas hídricas.
- Es necesario reforzar los mecanismos de participación comunitaria. Esta participación debe comprender la toma de decisiones a nivel municipal. El manejo de los servicios por las Juntas Administradoras de Agua y Saneamiento, es una experiencia positiva de participación comunitaria.
- La Gestión Integral de los Recursos Hídricos se debe integrar en el diseño de políticas, planes y proyectos que contrarresten los efectos negativos del cambio climático.
- La valoración económica del recurso hídrico, y el impulso de políticas y estrategias para el cobro diferenciado del canon hídrico, debe ser un tema de constante discusión hasta el logro de acuerdos con los actores involucrados en estos procesos. Sería además muy adecuado consolidar una estructura que cuente con recursos financieros para la sostenibilidad de los procesos de manejo, y de conservación de las zonas de recarga y áreas productoras de agua en el país.
- Es importante avanzar en la actualización de la información hidroclimática e hidrogeológica del país, así como en la estimación de los usos y demandas del recurso hídrico para cada uno de los sectores involucrados.
- La atribución de una serie de funciones que implican tanto a la Autoridad del Agua como a las Municipalidades (Congreso Nacional 2009: arts. 40, 44, 63, 74 y 86), puede conllevar un alto

potencial de competencia y confusión, incluso generar conflictos, entre los dos niveles de gobierno del agua. Por otra parte, los múltiples niveles de Consejos de Cuencas (cuenca, sub-cuenca, micro-cuenca) con funciones idénticas, puede conllevar en el futuro a una superposición de competencias, incluso de antagonismos, hasta llegar a la conflictividad entre distintos niveles, por lo que se precisa de forma inmediata la reglamentación de la Ley considerando estos aspectos descritos.

- Se debe armonizar y ejecutar el marco jurídico, y consolidar las instituciones y actores, como los Consejo de Cuencas, con responsabilidades directas sobre la administración de los recursos naturales, el ambiente y específicamente los recursos hídricos, desarrollando procesos de modernización institucional, facilitación administrativa, descentralización, desconcentración y adecuación presupuestaria, hasta crear un sistema nacional que aporte elementos de desarrollo sostenible y buena gestión para la administración del territorio hondureño.
- La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) es clave para la sostenibilidad del servicio de agua potable y saneamiento. Se considera como acción previa para establecer el nivel de financiamiento adecuado y suficiente, el contar con planes nacionales de GIRH y sectoriales de agua y saneamiento, que respondan a estrategias de largo plazo que permitan consolidar modelos de gestión eficientes con un enfoque integral. Conviene crear conciencia en la clase política, tanto a nivel local como nacional, por despertar el interés y compromiso político para conseguir su apoyo en movilizar recursos hacia el sector hídrico.
- El financiamiento continuo, suficiente y con impacto en la ampliación de servicios de agua y saneamiento sostenible, demanda en principio el compromiso político del gobierno central y los gobiernos regionales para responder a la demanda, con propuestas financieramente viables y con aceptación social. Se requiere de un fortalecimiento de las capacidades institucionales locales para la ejecución de proyectos que cuentan con financiamiento.
- Es necesario desarrollar sistemas de información y monitoreo que faciliten los trabajos de planificación, y el conocimiento oportuno del avance e impacto de las inversiones sectoriales.
- Fortalecer la difusión de las buenas prácticas y el posible intercambio de experiencias, entre comunidades, municipios, países y otros programas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fondo Vial Hondureño (2016). *Boletín Programa de Caminos para una Vida Mejor*. Tegucigalpa (Honduras). Abril 2016, 25 págs.

GWP (2017). *La situación de los recursos hídricos en Centroamérica*. Global Water Partnership Centroamérica. Tegucigalpa (Honduras). Marzo 2017, 99 págs.

IHCIT (2012). *Atlas Climático*. Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra, de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Tegucigalpa (Honduras). Junio 2012, 30 págs.

IHCIT (2016). *Resultados del Proyecto de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Recurso Hídrico a Nivel Comunitario*. Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra, de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Tegucigalpa (Honduras). Julio 2016, 30 págs.

IHCIT-MiAmbiente (2013). *Resultados del Proyecto de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Recurso Hídrico a Nivel Comunitario*. Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra, de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Tegucigalpa (Honduras). Marzo 2013, 20 págs.

INE (2013). *Base de datos del Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística. Tegucigalpa (Honduras). Junio 2013, 150 págs.

MÉXICO

Dalia Aide Treviño ¹ y Marisol Cornejo ²

¹ Subgerente de lo Consultivo. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
Email: dalia.treviño@conagua.gob.mx

² Departamento de Aguas Subterráneas. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
Email: marisol.cornejo@conagua.gob.mx

1. INTRODUCCIÓN

México, cuyo nombre oficial es Estados Unidos Mexicanos, es un país de América del Norte. Tiene por capital a la Ciudad de México. El territorio mexicano tiene una superficie de 1.964.375 km². Es el decimocuarto país más extenso del mundo, y el tercero más grande de América Latina. Limita al norte con Estados Unidos de América y al sur con Guatemala y Belice, al oeste con el océano Pacífico y al este con el Golfo de México.

México ocupa el undécimo lugar entre los países más poblados del mundo. Cada 10 años se lleva a cabo un censo de población. En 2014 había 119,7 millones de habitantes y existían 35 núcleos de población en el país con más de 500.000 habitantes, de los cuales 32 se referían a alguna zona metropolitana (ZM) y los tres restantes a localidades en municipios no conurbados. En el centro del país se tiene una proporción importante de estos núcleos de población, situados entre la Zona Metropolitana de Guadalajara al oeste y la de Puebla-Tlaxcala al este.

El proceso de concentración de habitantes en las localidades urbanas ha acelerado su crecimiento, lo que implica fuertes presiones sobre el ambiente por el incremento de la demanda de servicios. Actualmente, en los 35 núcleos de población de más de 500.000 habitantes vive el 52,5% de la población de México. En 2014, en las cinco zonas metropolitanas más pobladas del país, vivían alrededor de 35,4 millones de personas. No obstante, el número de pequeñas localidades rurales sigue siendo elevado. Las principales ciudades son Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. La lengua materna es el español, y es reconocida como la lengua nacional junto a 67 lenguas indígenas propias de la nación.

México se encuentra entre las quince economías más grandes del mundo y es la segunda de América Latina. Sin embargo, el país depende mucho de los Estados Unidos, su principal socio comercial y lugar de destino del 80% de sus exportaciones. En 2016 hubo una ligera desaceleración económica: el PIB se mantuvo en 2,1% comparado con el 2,5% del año previo. La demanda interna fue el principal impulsor del crecimiento mexicano, apoyado por la expansión de crédito y por el aumento en las remesas de trabajadores expatriados.

Uno de los principales sectores económicos es la agricultura, que representa más del 3,5% del PIB y emplea a más del 13% de la población económicamente activa. México se encuentra entre los mayores pro-

ductores de café, azúcar, maíz, naranja, aguacate y lima del mundo. Es el quinto productor más importante de cerveza y el segundo exportador a nivel mundial. El país se encuentra también entre los principales productores de minerales del planeta, especialmente de plata, fluorita, zinc y mercurio. Asimismo, sus reservas de gas y petróleo constituyen uno de sus bienes más preciados: México es el quinto productor de petróleo del mundo. La empresa mexicana estatal PEMEX es la segunda más poderosa de América Latina según la clasificación de la revista especializada en industria América Economía. La ganadería y la pesca también son actividades económicas importantes en el sector alimentario.

La industria aeroespacial ha crecido mucho gracias a la presencia de casi 190 compañías, incluyendo Bombardier, Goodrich, el grupo Safran y Honeywell; juntas emplean a 30.000 personas. México también es uno de los diez productores automovilísticos más importantes del mundo; la industria emplea a casi el 25% de la población activa y representa casi la tercera parte del PIB. El sector de servicios aporta más de 60% del PIB y emplea el mismo porcentaje de la población activa.

En México existe una gran variedad de climas. La zona noroeste y centro del país, que cubre dos terceras partes del territorio, se considera árida o semiárida, con precipitaciones anuales menores a los 500 mm. En contraste, el sureste es húmedo con precipitaciones promedio que superan los 2.000 mm por año. El relieve topográfico de México es accidentado. En 2010, más de la mitad de la población del país habitaba en cotas superiores a los 1.500 m s.n.m.

Conforme a la *Ley General de Desarrollo Social*, corresponde al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), establecer los lineamientos y criterios para definir, identificar y medir la pobreza en México. El objetivo es proporcionar elementos para mejorar las políticas públicas tendentes a la superación de esta condición. La estimación nacional y por entidad federativa se lleva a cabo cada dos años, siendo la última la correspondiente al 2014. A nivel municipal se lleva a cabo cada cinco años, pues se calcula con base a censos y conteos nacionales. Los últimos datos disponibles a nivel municipal se encuentran en el Censo General de Población y Vivienda 2010.

La medición de la pobreza incluye los indicadores de ingreso, rezago educativo, acceso a servicios de salud y seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a la alimentación y grado de cohesión social, pues la pobreza se considera como una manifestación multidimensional de carencias. En 2014, se estimaba que el 46,2% de la población mexicana (55,3 millones de personas) se encontraba en situación de pobreza; de estas, 11,3 millones estaban en situación de pobreza extrema.

México es un país con una gran diversidad en todos los aspectos. Día a día, los agentes interactúan para lograr el desarrollo de la nación. Sin embargo, existe un elemento necesario para cualquier proceso natural, económico y poblacional, como en cualquier otro país de América Latina, que es el *agua*, considerada en México como un elemento de contraste regional entre el desarrollo y el agua renovable. Los valores agregados nacionales como población, agua renovable o Producto Interno Bruto (PIB), encubren la gran diversidad regional del país.

De conformidad con el art. 7 del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) -órgano administrativo, normativo, técnico y consultivo encargado de la gestión del agua en México-, el Director General de esta institución tiene atribuciones para determinar la circunscripción territorial de los organismos de cuenca. Así, el 1 de abril de 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Acuerdo por el que se determinaba la circunscripción territorial de los organismos de cuenca de la CONAGUA.

La CONAGUA desempeña sus funciones a través de trece organismos de cuenca, cuyo ámbito de competencia son las regiones hidrológico-administrativas. Consecuentemente, el país se ha dividido en trece regiones hidrológico-administrativas (RHA), formadas por agrupaciones de cuencas, que son consideradas como las unidades básicas para la gestión de los recursos hídricos. Los límites de las regiones respetan la división política municipal, para facilitar la administración e integración de datos socioeconómicos.

Entre las características regionales se aprecian variaciones importantes. Así, las regiones hidrológico-administrativas V, X, XI y XII, que se encuentran en el sureste del país, contienen dos terceras partes del agua renovable del país y una quinta parte de la población, que aporta la quinta parte del PIB nacional. Por otra parte, las regiones del norte, centro y noroeste, cuentan con una tercera parte del agua renovable del país y cuatro quintas partes de la población y de la aportación regional al PIB nacional.

Considerando el agua renovable *per cápita*, la disponible en las regiones del sureste es siete veces mayor que la disponible en el resto de las regiones hidrológico-administrativas de nuestro país. Esto tiene implicaciones para la gestión del agua. En la porción norte, centro y noroeste, la relativa baja disponibilidad del agua implica su uso eficiente, conservación y reúso. En la porción sureste, por el contrario, la abundancia de agua acentúa la necesidad de protección de los centros de población contra inundaciones, la gestión del drenaje para la producción agrícola en distritos de temporal tecnificado, y la combinación, en la operación de las presas de los grandes complejos hidroeléctricos, de la generación de energía eléctrica con el control de avenidas en épocas de lluvia.

2. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y LA LEGISLACIÓN VIGENTE

En términos de lo dispuesto por el párrafo sexto del art. 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, podrá realizarse mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal. Dichas aguas son las que a continuación se enuncian:

- Las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.
- Las aguas marinas interiores.
- Las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar.
- Las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes.
- Las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional.
- Las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República.

- Las de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino.
- Las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional.
- Las que se extraigan de las minas.
- Las aguas del subsuelo.

De esta forma, la ley reglamentaria del art. 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales -que incluye a las del subsuelo-, denominada *Ley de Aguas Nacionales*, establece que su explotación, uso o aprovechamiento se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de la Comisión Nacional del Agua.

A fin de obtener el título de concesión, se debe presentar ante la Comisión Nacional del Agua una solicitud que debe contener: el nombre y domicilio del solicitante; la cuenca hidrológica, acuífero, región hidrológica, municipio y localidad; el punto de extracción de las aguas nacionales; el volumen de extracción y consumo requeridos; el uso inicial que se le dará al agua y, cuando se pretende destinar a diferentes usos, el desglose para cada uno; el punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad; el proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua; el costo económico y ambiental de las obras proyectadas en los casos que se requiera en términos de la *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*; la duración de la concesión que se solicita; la aceptación plena del beneficiario sobre su obligación de pagar regularmente y en su totalidad las contribuciones fiscales que se deriven de la expedición del título respectivo y que pudieren derivarse de la extracción, consumo y descarga de las aguas concesionadas o asignadas, así como los servicios ambientales que correspondan.

La solicitud descrita debe estar acompañada de los documentos que acrediten la propiedad o posesión del inmueble en el que se localizará la extracción de aguas, y los relativos a la propiedad o posesión de las superficies a beneficiar; el documento que acredite la constitución de las servidumbres que se requieran; la manifestación de impacto ambiental, cuando se requiera conforme a la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*; el proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción, aprovechamiento y descarga de las aguas; la memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras a realizar para efectuar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas, y la disposición y tratamiento de las aguas residuales resultantes; la documentación técnica que soporte la solicitud en términos del volumen de consumo requerido, el uso inicial que se le dará al agua y las condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales; un croquis que indique la ubicación del predio, y la del sitio donde se realizará la extracción de las aguas nacionales, así como los puntos donde se efectuará la descarga; la solicitud de permiso de descarga de aguas residuales y de permiso para la realización de las obras que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas, y el tratamiento y descarga de las aguas residuales respectivas.

Para el otorgamiento de concesiones, la Comisión Nacional del Agua debe tomar en cuenta la disponibilidad media anual del agua, los derechos de explotación, uso o aprovechamiento de agua inscritos

en el Registro Público de Derechos de Agua, el reglamento de la cuenca hidrológica, la normatividad en materia de control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas, y la normatividad relativa a las zonas reglamentadas, vedas y reservas de aguas nacionales.

El plazo para resolver las solicitudes de concesión es de sesenta días hábiles, desde su fecha de presentación y estando debidamente integrado el expediente. En caso de que la autoridad omita dar a conocer al promovente la resolución recaída a su solicitud, se actualiza la negativa ficta.

La vigencia de la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, no puede ser menor de cinco años ni mayor de treinta; se inicia a partir del día siguiente a aquel en que se haya notificado, y es objeto de prórroga siempre que el titular no incurra en las causales de terminación y la solicite al menos seis meses antes de su vencimiento.

El art. 29 bis 5 de la *Ley de Aguas Nacionales* adicionado por el Decreto mediante el cual se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la referida ley, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 2004, establece nueve supuestos que facultan a la Comisión Nacional del Agua para negar una concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales:

- Cuando se solicite el aprovechamiento de caudales determinados en el Programa Nacional Hídrico y los programas regionales hídricos, para garantizar un adecuado desarrollo económico, social y ambiental de los asentamientos humanos.
- Cuando implique la afectación a zonas reglamentadas o aquellas declaradas de protección, veda, reserva de aguas, y para la preservación o restablecimiento de ecosistemas vitales y del medio ambiente.
- Cuando afecte al caudal mínimo ecológico, que forma parte del uso ambiental.
- Cuando el solicitante no cumpla con los requisitos que exige la *Ley de Aguas Nacionales*.
- Cuando se trate de una transmisión de derechos y el titular original no haya pagado oportunamente la cuota de garantía y además se cuente con elementos suficientes para determinar que existe un acaparamiento o concentración del recurso tendente a prácticas monopólicas contrarias al interés social.
- Cuando se afecten aguas sujetas a convenios internacionales y las solicitudes no se adecúen a esos convenios o a la *Ley de Aguas Nacionales*.
- Cuando la Federación decida emprender una explotación directa de los volúmenes solicitados.
- Cuando se afecten recursos hídricos programados para la creación de reservas nacionales.
- Cuando exista causa de interés público o interés social.

2.1. Derechos y obligaciones de los concesionarios

El Título Cuarto de la *Ley de Aguas Nacionales* denominado Derechos de Explotación, Uso o Aprovechamiento de Aguas Nacionales, establece en su Capítulo III los derechos y obligaciones de concesionarios o asignatarios. Así, el art. 28 del referido ordenamiento prevé el catálogo de derechos entre los que se encuentran explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales en los términos que establecen la *Ley de Aguas Nacionales* y el título

respectivo; transmitir los derechos de los títulos; renunciar a las concesiones y a los derechos que de ellas se deriven; y solicitar prórroga de los títulos que les hubiesen sido expedidos, hasta por igual término de vigencia por el que se hubieran emitido, entre otros.

A su vez, el art. 29 de la *Ley de Aguas Nacionales* establece obligaciones a cargo de los concesionarios, por ejemplo ejecutar las obras y trabajos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas; instalar medidores de agua, dispositivos o procedimientos de medición directa o indirecta; pagar puntualmente los derechos fiscales que se deriven de las extracciones, consumo y descargas volumétricas que realice en relación con la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales; operar, mantener y conservar las obras que sean necesarias para la estabilidad y seguridad de presas, control de avenidas y otras que se requieran para seguridad hidráulica, entre otras.

2.2. Extinción de la concesión

Las concesiones para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales cuentan con un régimen de extinción que consta de nueve causales, las mismas que se enlistan a continuación:

- Vencimiento de la vigencia.
- Renuncia del titular.
- Cegamiento del aprovechamiento a petición del titular.
- Muerte del titular.
- Nulidad declarada por la Comisión Nacional del Agua en los siguientes casos:
 - Caducidad parcial o total que se actualiza cuando se deja parcial o totalmente de explotar, usar o aprovechar aguas nacionales durante dos años consecutivos, sin mediar causa justificada explícita en la *Ley de Aguas Nacionales*.
 - Rescate mediante la declaratoria respectiva por causa de utilidad o interés público, mediante pago de indemnización.
 - Tratándose de distritos de riego, cuando sus reglamentos respectivos no se adecúen a lo dispuesto en la *Ley de Aguas Nacionales*.
 - Resoluciones firmes judiciales o administrativas que así lo determinen.

De igual forma, la *Ley de Aguas Nacionales* prevé causas de suspensión, revocación y cinco supuestos en los que se actualiza la nulidad de la concesión. Cabe precisar que la Comisión Nacional del Agua debe llevar a cabo un procedimiento administrativo para determinar la suspensión, revocación o nulidad de la concesión.

3. ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS RELACIONADOS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CONTEMPLADOS EN LA LEGISLACIÓN

La importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios. El 38,7% del volumen total concesionado para usos consuntivos (es decir, 32.906 millones de metros

cúbicos por año al 2014), pertenece a este origen. Para fines de la administración del agua subterránea, el país se ha dividido en 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 5 de diciembre de 2001. A partir de ese momento se inició un proceso de delimitación, estudio y determinación de la disponibilidad media anual de los acuíferos. A 31 de diciembre de 2014, se tenían publicadas las disponibilidades de los 653 acuíferos de la República. Esta acción fue de gran impacto ya que anteriormente no existía una delimitación como tal.

De acuerdo con los resultados de los estudios de determinación de la disponibilidad, se define si los acuíferos se consideran sobreexplotados o no, en función de la relación extracción/recarga. De 2001 a 2016, el número de acuíferos sobreexplotados ha oscilado entre 100 y 106.

En cuanto al ordenamiento en los acuíferos, con el fin de revertir la sobreexplotación de los acuíferos y cuencas de México, restaurar el equilibrio hidrológico y salvaguardar el abastecimiento público y el desarrollo socioeconómico, el Gobierno Federal ha emitido vedas y otros mecanismos que restringen la extracción de agua subterránea en diversas zonas del país. A diciembre de 2014, se tenían registradas 145 zonas de veda. Adicionalmente se tienen reglamentos y reservas para el agua subterránea. Los reglamentos son para aquellos acuíferos en los que aún existe disponibilidad media anual de agua subterránea, susceptible de otorgarse en concesión o asignación para cualquier uso, hasta alcanzar el volumen disponible. Cuando este ordenamiento se aplica a una porción del acuífero se denomina *zona reglamentada*. A 2014 se tienen cuatro reglamentos y tres zonas reglamentadas a nivel nacional. Las *zonas de reserva* son áreas específicas de los acuíferos en las que se establecen limitaciones en la explotación, uso o aprovechamiento de una parte o la totalidad de las aguas disponibles, con la finalidad de prestar un servicio, implantar un programa de restauración o conservación. El Titular del Ejecutivo Federal tiene la facultad de declarar la reserva total o parcial de las aguas nacionales para los siguientes propósitos: uso doméstico y público urbano, generación de energía eléctrica para servicio público, y garantizar los flujos mínimos para la protección ecológica, incluyendo la conservación de ecosistemas vitales. A 2014 se tienen tres zonas de reserva.

Cabe destacar que durante el 2013 se publicaron ocho acuerdos generales para un total de 333 acuíferos, no sujetos a ordenamiento, para los que no se permite la perforación ni la construcción de obras para la extracción de aguas del subsuelo, ni el incremento del volumen previamente autorizado (62 acuíferos) o se requiere concesión o asignación para la extracción de aguas nacionales del subsuelo y autorización de la CONAGUA para el incremento de volumen (271 acuíferos).

Estos instrumentos ayudan en la administración del recurso hídrico subterráneo, sin embargo, debido a la falta de medición, tanto en cantidad como en la calidad del agua, al momento de querer llevar a cabo la reglamentación de acuíferos donde aún existe disponibilidad, resulta no factible; muchos de los acuíferos con disponibilidad tienen una característica: que son acuíferos identificados en zonas de difícil acceso; por lo tanto, al ser acuíferos poco o nada explotados, son susceptibles de realizar en ellos perforaciones de tipo exploratorias y con enfoque de estudio, con el objetivo de identificar y cuantificar la cantidad y calidad del agua subterránea, lo que permitirá identificar las características hidrogeológicas del sistema acuífero.

El principal uso consuntivo del agua subterránea es el agrícola y, en términos de la *Ley Federal de Derechos*, es el único uso exento de pago de derechos por el uso de la misma. Esto plantea el hecho de que es necesario reconocer el valor económico del agua. Tradicionalmente, los subsidios de agua en México han sido usados para lograr objetivos sociopolíticos específicos de seguridad alimentaria, agua potable, y aumento de los ingresos y mejoramiento de la salud de las poblaciones rurales de bajos recursos. Aunque esto en sí es

loable, la eficiencia total del uso de agua en el país como un todo, necesita racionalizarse, particularmente en lo que respecta al uso agrícola.

La *Ley de Aguas Nacionales* se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992, y entró en vigor al día siguiente de su publicación. En ese momento solo 2.000, de un estimado de 300.000 usuarios, tenían concesión, y la Ley solo contempló tres años para el registro de los usuarios existentes. Si bien se logró registrar a casi la totalidad de los usuarios, el proceso condujo a importantes problemas tales como sobre-concesión en numerosos acuíferos y cuencas, debido a que se redujeron los requerimientos para otorgar el título de concesión, y a que los usuarios reportaban que extraían más agua de la real. Se otorgaron concesiones con vigencia por diez años con el objetivo de que para ese tiempo estipulado, mejoraría el conocimiento sobre la disponibilidad del agua y su uso, y de esa manera, cuando los usuarios solicitaran la renovación de sus concesiones, se podrían tomar decisiones más informadas. También se supuso que en ese lapso de tiempo, se consolidarían los Consejos de Cuenca, lo cual haría factible que, mediante procesos participativos, los usuarios accedieran a que sus títulos de concesión se renovaran por volúmenes inferiores para lograr el equilibrio hidrológico en cuencas y acuíferos.

Lo anterior tiene como consecuencia que, entre los años 2000 y 2003, se efectuaron alrededor de 1.700 transmisiones de derechos; adicionalmente, durante 2002 se registraron aproximadamente 950 solicitudes de transmisiones de derechos. Y para el año 2017, parece que después de la puesta en marcha de la suspensión del libre alumbramiento en zonas donde aún no existía una veda establecida, seguramente esta cifra seguirá creciendo, lo que nos da una idea del potencial para mejorar la asignación del recurso hacia usos más productivos, para lo cual se deben fortalecer las transmisiones de derechos de agua. El principal problema que hay que afrontar es la ausencia de información confiable y veraz, entre los usuarios que requieren el recurso y los que están en condiciones de transmitirlo. El desconocimiento de las condiciones y de las características de las transmisiones de derechos, y de los mecanismos, reglamentos y condiciones a cumplir en las transmisiones, ha derivado a que en acuíferos con gran cantidad de perforaciones y pozos altamente productivos en zonas factibles, haya una mayor densidad de pozos y, por consiguiente, una sobresaturación de obras de explotación que puede ocasionar una modificación considerable de la dirección del flujo subterráneo, como se manifiesta en el hecho de que se ha producido un evidente y acelerado abatimiento en acuíferos, del orden de tres a ocho metros anuales.

Debido a que el objetivo de reducir los volúmenes a los títulos de concesión, cuando se inició el registro de concesiones, no se ha logrado, en la actual transmisión de derechos en acuíferos sin disponibilidad, sería conveniente considerar que por cada metro cúbico a transmitir se otorgara a favor del acuífero un porcentaje, con el objetivo de disminuir la sobreexplotación del acuífero.

La *Ley de Aguas Nacionales* establece que los Consejos de Cuenca son órganos colegiados de integración mixta para la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca o región hidrológica. De acuerdo a la ley son instancias de apoyo, concertación, consulta y asesoría entre la CONAGUA y los diferentes usuarios del agua a nivel nacional. En ellos convergen los tres órdenes de gobierno, los usuarios, particulares y las organizaciones de la sociedad; a diciembre de 2014, había 26 Consejos de Cuenca. Y también así, los órganos auxiliares como los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS), que desde 1988 a diciembre de 2014 se crearon 87 para el uso sustentable del agua en los acuíferos del país; la mayoría de ellos se encuentra en la parte centro y norte de México, donde se concentran los acuíferos considerados sobreexplotados.

4. LA LEGISLACIÓN Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS): SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en septiembre de 2015, entraron en vigor oficialmente el 1 de enero de 2016. Con estos nuevos Objetivos de aplicación universal, los países intensificarán los esfuerzos para poner fin a la pobreza en todas sus formas, reducir la desigualdad y luchar contra el cambio climático.

A pesar de que los ODS no son jurídicamente obligatorios, se espera que los gobiernos los adopten como propios y establezcan marcos nacionales para el logro de los 17 Objetivos. Los Estados tienen la responsabilidad primordial del seguimiento y examen de los progresos conseguidos en el cumplimiento de los objetivos, para lo cual será necesario recopilar datos de calidad, accesibles y oportunos.

De los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible es materia del presente, el Objetivo N° 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos, que a su vez está integrado por las metas siguientes:

- Lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos. A fin de contribuir al cumplimiento de esta meta, el Estado Mexicano deberá perfeccionar su marco jurídico con la expedición de la *Ley General de Aguas*. En efecto, el Decreto por el que se declara reformado el párrafo quinto y se adiciona un párrafo sexto recorriéndose en su orden los subsecuentes, al art. 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de febrero de 2012, incorporó en el Texto Constitucional el derecho que tiene toda persona al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible, y por virtud del Artículo Tercero Transitorio del Decreto en cuestión se ordena la expedición de una Ley General de Aguas que defina las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía.
- Lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad. Al respecto, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el año 2014 el 87,65% de las viviendas en los Estados Unidos Mexicanos contaban con acceso a servicios básicos. El mencionado indicador se refiere a que las viviendas con todos los servicios son aquellas que cumplen con red pública de agua dentro y fuera de la vivienda, red pública de agua de otra vivienda y de una llave pública o hidrante, red pública de drenaje, fosa séptica y servicio público de electricidad, de una planta particular de electricidad, de un panel solar y de alguna otra fuente, cuya evolución de 2008 a 2014 se resume en la **Tabla 1**.

Periodo	Porcentaje
2008	83,24
2010	85,71
2012	86,71
2014	87,65

Tabla 1. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2008, 2010, 2012 y 2014 (INEGI Módulo de Condiciones Socioeconómicas).

- Mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.
- Aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores, y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua, y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.
- Los Objetivos 3 y 4 podrían ser materia de la *Ley de Aguas Nacionales*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992 y reformada por Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la *Ley de Aguas Nacionales*, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 2004, al referirse a la calidad del agua y su uso eficiente, en virtud de que dicho cuerpo legislativo tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Dicha Ley es de carácter federal al desarrollar la facultad constitucional del Ejecutivo Federal para administrar las aguas nacionales. Esto es, el art. 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que el dominio de la Nación sobre sus aguas es inalienable e imprescriptible y que su explotación, uso o aprovechamiento por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, podrá realizarse mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes. De ahí que el art. 4 de la *Ley de Aguas Nacionales* reitera tal afirmación al prever que la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejerce directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua.
- Implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.
- Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.
- En cuanto a los Objetivos 5 y 6, la Comisión Nacional del Agua se encuentra ejecutando el Programa Nacional Hídrico 2014-2018, entre cuyos objetivos se encuentra el relativo a fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua cuyo cumplimiento se plantea mediante diversas estrategias, entre ellas ordenar la explotación y el aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos, así como establecer reservas de aguas nacionales superficiales para la protección ecológica. Respecto de esta última, el Programa Nacional Hídrico tiene como meta al 2018 contar con 189 cuencas con decreto de reserva de agua para uso ambiental publicado. En dichos decretos se declara de utilidad pública la protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, así como el restablecimiento del equilibrio de los ecosistemas vitales vinculados con el agua, por lo que se establece zona de reserva de aguas nacionales para destinarse al uso ambiental o para conservación ecológica. De esa forma el Estado Mexicano se encuentra encaminado a los Objetivos del Desarrollo Sostenible, en particular el relativo a garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

- Ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidades en actividades y programas relativos al agua y al saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización.
- Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

La Comisión Nacional del Agua lleva a cabo diversas acciones para el cumplimiento de los objetivos arriba descritos. Entre ellas se encuentra el Programa Nacional para Captación de Agua de Lluvia y Ectecnias en Zonas Rurales (PROCAPTAR), que tiene como finalidad el abastecimiento de agua mediante sistemas de captación de agua de lluvia. El sistema se basa en un conjunto de elementos que sirven para captar, conducir, filtrar y almacenar el agua que se precipita sobre el techo de la vivienda o el área determinada para la captación. Pueden ser prefabricados o construidos en sitio.

El PROCAPTAR pretende llevar agua potable a la población más pobre de México, con el fin de abastecer a la gente que hoy no cuenta con el servicio y que tiene que recorrer grandes distancias para poder acceder al vital líquido. En algunos casos existirán sitios que de manera tradicional se abastecen por este medio pero sin contar con un sistema técnicamente óptimo para la captación pluvial, y en otros casos con un almacenamiento que permita tener en cantidad y calidad, el agua captada para todo el año.

Este programa también considera un sistema que recolecte, depure y disponga las aguas residuales que genera cada una de las viviendas como producto de sus actividades diarias donde se utilice agua potable. Para ello se propone la instalación de un sistema de tratamiento por vivienda, que pueda eliminar la carencia al servicio de drenaje, que junto a la eliminación de la carencia al acceso al servicio de agua potable, posibilitaría que se reduzca la carencia al Acceso de Servicios Básicos en la Vivienda, lo que podría disminuir la pobreza multidimensional existente.

En este sentido, resulta pertinente mencionar que los objetivos del PROCAPTAR son impulsar el desarrollo social, el acceso al agua y saneamiento de las viviendas de zonas rurales de mayor marginación, mediante sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia y tecnologías de tratamiento primario; involucrar a la sociedad de forma activa; ayudar a abatir la pobreza multidimensional; y buscar la cobertura total en 3.250 comunidades de nuestros pueblos originarios. Es importante involucrar a las comunidades beneficiarias, ya que una parte importante en la implementación de los Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL), que deben ser fáciles de mantener y operar, es que estas acciones sean efectuadas por el beneficiario del programa; una vez instalado el sistema se deberán plasmar en un manual de uso y mantenimiento y ser entregado a los usuarios. En el caso de localidades que sean consideradas como comunidades indígenas, se deberá entregar el manual además en la lengua que se trate, adicional al español, y realizar un taller con todos los beneficiarios de la localidad para, de manera demostrativa, indicarles el modo de operar y mantener el sistema instalado en sus viviendas.

Lo anteriormente expuesto constituyen acciones del Gobierno Federal encaminadas al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible que, aunque no son jurídicamente obligatorios, los gobiernos los han adoptado y tienen la responsabilidad de darles seguimiento.

5. PRINCIPIOS BÁSICOS RELATIVOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS QUE SE DEBERÍAN TENER EN CUENTA EN LA LEGISLACIÓN

Derivado de la actualización de la disponibilidad de los 653 acuíferos, publicada en el Diario Oficial de la Federación, se advierte con claridad el nivel de sobreexplotación de cada uno de los acuíferos del país. Por otra parte, la CONAGUA ha realizado diversos estudios en los acuíferos con problemas más agudos, que indican las reservas de agua subterránea que pueden aprovecharse económicamente. En algunos casos sería factible estabilizar los niveles freáticos e inclusive recuperarlos, reduciendo las extracciones mediante un uso más eficiente del agua y sustituyendo agua de primer uso por aguas residuales tratadas. En los casos más graves, sin embargo, la estrategia tendría que ser extender todo lo que se pueda el número de años durante el cual se agotaría el recurso, para inducir una economía que demande menos agua y se apoye más en fuentes alternativas de abastecimiento.

Otro aspecto importante es otorgar incentivos económicos que hagan factible la tecnificación del riego y, por tanto, conduzca a ahorros en el consumo del recurso. Se debe tener en cuenta que, en numerosas ocasiones, las medidas de uso eficiente del agua por sí solas pueden reducir el consumo unitario, pero no disminuyen las extracciones del acuífero, puesto que frecuentemente los porcentajes de ahorro son utilizados para ampliar las superficies de riego o sembrar dobles cultivos. En otras ocasiones, el porcentaje de ahorro en el riego superficial disminuye las infiltraciones y, si bien representan un ahorro de energía al no tener que bombear del acuífero, no producen ahorros reales de agua. Es evidente entonces que, para aspirar a realizar un manejo sustentable de los acuíferos mexicanos, hay que contar con incentivos económicos, orden y control, medidas reglamentarias y una intensa participación social.

Se debe realizar una revisión sobre las Zonas de Disponibilidad ya que el costo del agua es un factor determinante que algunas empresas consideran para definir su ubicación dentro del territorio nacional, por lo cual las tarifas de la *Ley Federal de Derechos*, deben ser efectivamente una señal de mercado que proporcione información sobre la escasez del recurso y su costo de oportunidad.

Los Reglamentos de acuíferos consensuados con los usuarios, ya sea que se trate de un acuífero factible de ser recuperado o de un acuífero destinado a agotarse, serán indispensables para reducir las extracciones de agua subterránea. El ahorro de este recurso depende de la voluntad de los usuarios. Es conocido a nivel internacional que las medidas coercitivas no son suficientes, y que para reducir las extracciones es indispensable tanto la participación de los usuarios como un Reglamento que la autoridad haga valer. En México, hace unos diez años se crearon los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS), con el objetivo de favorecer la participación ciudadana. Estos Comités jugarán un papel fundamental en la elaboración e implementación de Reglamentos consensuados, los cuales se deben fortalecer para que sean independientes, como una sociedad organizada para el cuidado del recurso hídrico.

Una Política Proactiva de Caducidad de Volúmenes. Conforme a la *Ley de Aguas Nacionales* y su Reglamento, la CONAGUA debería de iniciar procedimientos de caducidad para los volúmenes concesionados que los usuarios dejen de usar durante dos años consecutivos, siempre que no se encuentre en uno de los siguientes supuestos: a) no esté aprovechando el recurso porque lo reserva para sus programas de crecimiento; b) haya construido obras o instalaciones tendientes a usar de manera más eficiente el agua; o c) requiera más de tres años para contar con la infraestructura para aprovechar los volúmenes de agua concesionados. La finalidad de la política de caducidad de volúmenes es ajustar los títulos de concesión a la realidad.

Promoción del reúso de las aguas residuales. Actualmente existen 2.192 plantas de tratamiento en operación, que cubren menos del 30% del caudal de aguas residuales urbanas. Si se plantea una estrategia integral, podrían tratarse las aguas residuales conservando la materia orgánica y los nutrientes para aprovecharlas en la agricultura, o bien usar las aguas residuales tratadas en demandas que no requieran calidad potable, y así liberar aguas de primer uso evitando la contaminación. Sin embargo, para hacer realidad este planteamiento, habría que tomar las siguientes medidas que ya se han empezado a implementar:

- Campañas de comunicación para lograr la participación convencida de los usuarios agrícolas en el uso de aguas residuales tratadas.
- Tomando en cuenta que, conforme al art. 115 constitucional, los municipios tienen a su cargo los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales, es necesario incentivar a los Organismos Operadores para que abastezcan con agua tratada a los usuarios que no requieren calidad potable. Para lograr lo anterior, la CONAGUA colabora con los Estados y Municipios en la elaboración de proyectos de legislación local que incluya, entre otros aspectos: a) el uso obligatorio de agua tratada para cierto tipo de actividades que no requieran calidad potable; b) lineamientos para el reciclaje o reúso del agua en complejos habitacionales, edificios de oficinas, centros comerciales y hoteles; c) incentivos para el empleo de agua tratada en sustitución de agua potable.

6. PROPUESTA LEGISLATIVA DE ESTRUCTURA DE LEY DE AGUAS EN LO REFERENTE A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONTENIDOS MÍNIMOS QUE SE DEBERÍAN CONSIDERAR EN EL CONTEXTO DEL PAÍS

De lo hasta aquí expuesto se puede advertir que el Estado Mexicano cuenta con instrumentos jurídicos y de política pública para la consecución de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, es decir, para garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible, y el saneamiento para todos. Sin embargo, estos son perfectibles, por lo que a continuación se enuncia una propuesta de estructura de *Ley de Aguas Nacionales*, que establecería las reglas para la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales, tanto superficiales como subterráneas.

LEY DE AGUAS NACIONALES

TÍTULO PRIMERO

Disposiciones preliminares

Objeto

Ámbito de aplicación

Supletoriedad

Causas de utilidad y de interés públicos

Definiciones¹

¹ En este Capítulo se haría especial énfasis en conceptos relacionados con las aguas subterráneas: acuífero, recarga, disponibilidad de las aguas subterráneas...

TÍTULO SEGUNDO

Política y planeación hídricas

Política hídrica
Principios
Estrategias de la política hídrica nacional²
Planeación hídrica
Prelación de usos
Conocimiento de las Aguas³
Sistema Nacional de Información del Agua

² Educación y cultura hídrica + Ciencia y tecnología + Profesionalización y certificación.

³ Las disposiciones de este Capítulo tendrían que establecer diferencias específicas entre el conocimiento de cuencas y acuíferos.

TÍTULO TERCERO

Autoridades en materia de aguas nacionales

Ejecutivo Federal
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Comisión Nacional del Agua

TÍTULO CUARTO

Régimen de las aguas y bienes nacionales

Aguas nacionales
Desalinización
Trasvase
Bienes nacionales
Materiales pétreos
Infraestructura hidráulica
Transmisiones⁴
Prórrogas
Suspensión, Extinción y Revocación
Derechos y obligaciones de los concesionarios⁵

⁴ En este Capítulo deberían establecerse reglas específicas en materia de intercambio de aguas residuales tratadas, por aguas de primer uso para actividades que no requieren la calidad de esta última.

⁵ El presente Capítulo podría desarrollar estímulos e incentivos para el uso eficiente de las aguas nacionales.

TÍTULO QUINTO
Usos de las aguas nacionales

Doméstico
Público urbano
Agrícola
Generación de energía eléctrica
Industrial y servicios
Fines turísticos y recreativos
Acuicultura
Preservación ecológica
Laboreo de minas

TÍTULO SEXTO
Restricciones del uso de las aguas

Supuestos en los que se debe negar la concesión
Suspensión del libre alumbramiento
Zonas de Veda
Zonas Reglamentadas
Reservas

TÍTULO SÉPTIMO
Calidad del agua

Humedales
Permiso de descarga
Causas de revocación del permiso
Suspensión de las actividades que generan la descarga
Interventoría
Permisos de perforación con fines distintos del uso de las aguas
Responsabilidad por daño ambiental

TÍTULO OCTAVO
Desastres y emergencias

Gestión integral de riesgos

TÍTULO NOVENO
Participación social

Disposiciones generales
Consejo de Cuenca

TÍTULO DÉCIMO
Infracciones, medidas y sanciones

Medidas de apremio y de seguridad
Infracciones
Sanciones

PANAMÁ

Haydée Bermúdez Guevara ¹ y Andrés Wong Pimentel ²

¹ Consultora.

Email: bermudez.guevara@gmail.com

² Asesor legal. Asamblea Nacional de Panamá.

Email: andreswp@hotmail.com

1. INTRODUCCIÓN

La República de Panamá es un país favorecido con una incalculable riqueza hídrica. Tiene 52 cuencas hidrográficas y un Canal Interoceánico que funciona íntegramente con agua dulce. La relación entre estas cuencas y el Canal de Panamá es un tema de enorme interés en un país cuyos recursos hídricos son el gran motor de la economía de la economía (**Figura 1** y **Figura 2**, ver página siguiente).

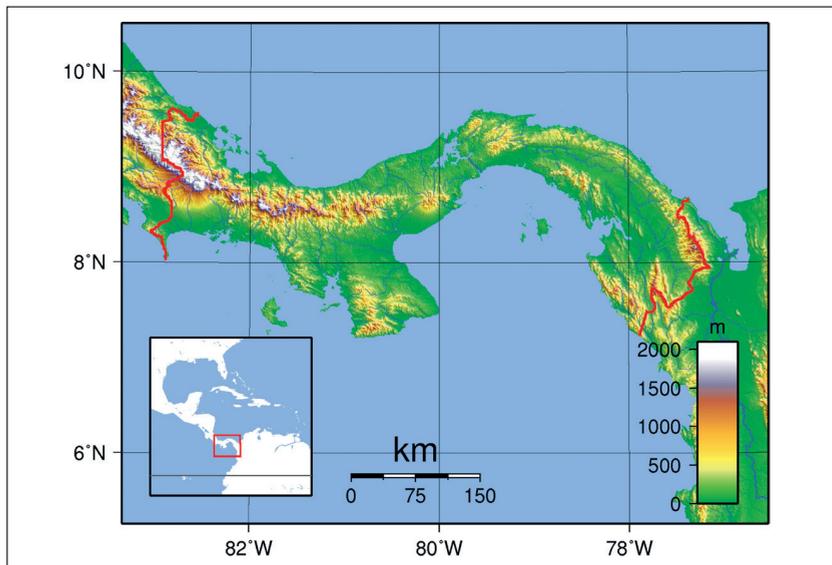


Figura 1. Mapa topográfico de Panamá 2007.
(https://www.gifex.com/detail/2011-10-14-14628/Mapa_topografico_de_Panama_2007.html).



Figura 2. Mapa político de Panamá (<https://mapamundi.online/america/centroamerica/panama/>).

De hecho, cuando se habla en el contexto nacional de *agua dulce*, casi siempre se piensa en ríos y lagos, y excepcionalmente en aguas subterráneas. La abundancia de aguas superficiales ha relegado a las aguas subterráneas a un segundo plano. Solo en la zona del Arco Seco Panameño y durante periodos de relativa sequía, ha habido que explotar las aguas subterráneas.

En un contexto global, la gestión de los recursos hídricos debería incluir tanto las aguas superficiales como subterráneas (Lambán, 2013, p.100). No hay que olvidar que un porcentaje muy significativo de aguas superficiales tiene su origen en las aguas subterráneas (López-Geta *et al.*, 2009, p. 15).

Uno de los principales problemas que se presenta en la gestión de los recursos hídricos de la República de Panamá, es el poco conocimiento científico que se tiene de los acuíferos y de las aguas subterráneas; tarea necesaria si se pretende integrar las aguas subterráneas en el proceso de planificación hídrica del país.

El concepto de seguridad hídrica en Panamá debería adquirir una especial relevancia, puesto que los recursos hídricos juegan un papel fundamental en el desarrollo humano, social y económico del país. Respecto a este último, no solo es importante asegurar actividades como la agricultura, la industria, la generación eléctrica y el turismo, sino especialmente el ininterrumpido funcionamiento del Canal de Panamá, que sigue siendo hasta la fecha, el motor de la economía panameña.

2. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y LA LEGISLACIÓN VIGENTE

Panamá figura como el quinto país a nivel mundial con el mayor promedio de precipitaciones anuales (2.928 mm), conforme a los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2014). De ahí que resulte difícil de entender, cómo en un país con tal abundancia de recursos hídricos, se hable de crisis del agua, de escasez del agua, o de estados de emergencia producto de las condiciones climáticas.

Según el Informe sobre Desarrollo Humano 2006, el tipo de escasez que se advierte en muchos países es más bien de carácter económico. En Panamá, si bien existe abundancia del recurso hídrico, hay limitantes de carácter institucional, financiero y económico que afectan a la posibilidad de satisfacer las necesidades humanas en el territorio (PNUD, 2006).

Es poca la literatura relacionada con el estudio de las aguas subterráneas en Panamá. La más reciente de estas investigaciones se ha dedicado al estudio de la región más árida del país, conocida como el Arco Seco Panameño. En dicha zona, las menores precipitaciones van de los 1.300 a 1.500 mm/año, dato que en otros países no sería causante de su denominación como Arco Seco.

De igual manera, el informe indicó que la calidad de las aguas subterráneas analizadas es buena para el consumo humano y el riego (ANAM, 2013, p. 15). No obstante, el documento es producto de una consultoría puntual y no de una base de datos a nivel nacional o regional sobre el estado de las aguas subterráneas.

Por otra parte, a fecha de hoy, la República de Panamá no cuenta con un balance hídrico que contemple las aguas subterráneas, pues solo se tomaron en cuenta sus aguas superficiales (UNESCO, 2008).

Otro instrumento de gestión que debe servir de apoyo en el estudio de las aguas subterráneas, es el mapa hidrogeológico del país del año 1999, a escala 1:1.000.000. Fue realizado por un equipo interinstitucional y auspiciado por la UNESCO, constituyéndose en un mapa hidrogeológico de comprensión general con una finalidad didáctico-científica (ETESA). Dicho mapa nos ofrece una visión general y resumida de los recursos hídricos subterráneos del país.

Ambas herramientas se presentan como auxiliares en el estudio de las aguas subterráneas en la República de Panamá; no obstante, es evidente que hace falta una mayor cantidad de datos para tener un panorama completo de nuestra realidad.

En algunos países, la explotación de las aguas subterráneas es fundamental y puede llegar a cubrir el 100% del abastecimiento debido a la inexistencia de fuentes superficiales o al alto grado de contaminación de las mismas. No obstante, la situación en Panamá es diversa. La utilización que se le da a las aguas subterráneas es mínima, pues la abundancia de las aguas superficiales hace que aquellas sean percibidas de manera residual y no se les proporcione una relevancia adecuada.

Estudios indican que en Panamá, “el abastecimiento para uso doméstico a través de fuentes subterráneas representa el 6,5% de la extracción de agua a nivel nacional; sin embargo, este importante aumento en el uso de las aguas subterráneas se ha efectuado con frecuencia al margen del Ministerio de Ambiente, como institución pública responsable de la administración del recurso hídrico a nivel nacional, y en el que se deberían coordinar las instituciones y empresas encargadas de la perforación y alumbramiento de las aguas subterráneas, para una mejor gestión de las mismas” (ANAM, 2013, p. 7).

La exploración de aguas subterráneas en la República de Panamá, tradicionalmente se ha “basado en la prospección geológica superficial y en algunas ocasiones se han aplicado los métodos geofísicos (geoeléctricos y sísmicos). Mediante estas metodologías, los resultados no siempre han sido los esperados y generalmente el rendimiento de los pozos es bajo y en algunos casos se agotan en poco tiempo” (Caballero, 2009, p. 5).

De hecho, el Ministerio de Ambiente no cuenta con un registro completo de la totalidad de pozos perforados, ni de la calidad de sus aguas subterráneas, pues muchos usuarios perforan pozos sin cumplir con la normativa vigente y sin que se les aplique una sanción (ANAM, 2013, p. 11). Esta situación de falta de control

y seguimiento en la gestión de las aguas subterráneas, hace que el panorama sea mucho más preocupante, sobre todo en sitios como el Arco Seco Panameño, donde se ejerce una mayor presión del recurso hídrico por tratarse de una zona agrícola y pecuaria.

El interés en las aguas subterráneas renació con la crisis que se vivió en la región de Azuero por la contaminación con *atrazina* de la cuenca hidrográfica del río La Villa, donde gran parte de la población, al ver contaminada el agua proveniente de la planta potabilizadora, tuvo que recurrir a los viejos pozos que habían sido abandonados.

La contaminación es un elemento preocupante en las aguas subterráneas, pues es difícil identificar los focos de contaminación y valorar los daños económicos ocasionados; su limpieza implica un proceso largo y más oneroso que en el caso de las aguas superficiales.

Desgraciadamente se ha venido dando una gestión separada de las aguas superficiales y subterráneas, desconociendo que ambas forman parte de un solo ciclo hidrológico, y que las acciones contaminantes sobre una de éstas se reflejarán en todo el ciclo.

Es importante que se identifiquen los focos de contaminación de las aguas subterráneas, y se elaboren mapas de vulnerabilidad que permitan planificar adecuadamente la gestión integrada de los recursos hídricos, tanto de las aguas superficiales como de las subterráneas, puesto que ambas forman parte de un único ciclo hidrológico.

La población requiere información de las fuentes superficiales y subterráneas, de sus grados de contaminación, y de las mejores prácticas existentes. La sociedad civil no puede cuidar un bien que desconoce, un bien que no cuenta siquiera con una reglamentación coherente, y cuyo cuidado se deja a la buena voluntad de las personas.

No hay una institución que cuente con un inventario actualizado y fiable del número de acuíferos de la República de Panamá, ya que estos no han sido identificados. De hecho, esta confusión también se refleja a nivel institucional, pues son varios los organismos gubernamentales que perforan pozos sin estudios previos y sin requerir los permisos necesarios. Algunos han optado por construir pozos más profundos, sin tener en cuenta posibles afecciones ni consecuencias futuras.

Sería conveniente que, además de contar con un ordenamiento jurídico claro, se elaboraran guías de buenas prácticas que unifiquen comportamientos y metodologías a la hora de perforar pozos y alumbrar sus aguas. De ahí la necesidad de la investigación para conocer con qué recursos cuenta el país.

2.1. Plan Nacional de Seguridad Hídrica (PNSH)

Con motivo de una intensa sequía que azotó el país en el año 2015, el Gobierno de Panamá declaró el estado de emergencia y creó el Comité de Alto Nivel de Seguridad Hídrica, integrado por varios ministerios y entidades competentes en materia de agua, para coordinar las acciones de prevención y mitigación durante el período de emergencia, y se les encomendó la preparación del Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050 *Agua para todos* como la hoja de ruta solidaria en la materia.

Dicho Plan está sustentado en un diagnóstico, elaborado con la participación de 19 instituciones, representantes de todos los niveles de la administración central y entidades descentralizadas, responsables del

manejo, administración, protección y regulación de los recursos hídricos, presentados y validados en foros públicos de consulta abierta con representantes de todos los sectores que utilizan el agua.

El Plan Nacional de Seguridad Hídrica (PNSH) contiene cinco Metas a corto, mediano y largo plazo, alcanzables en un horizonte de 35 años, que son:

- Meta N° 1: Acceso universal a agua de calidad y servicios de saneamiento.
- Meta N° 2: Agua para el crecimiento socioeconómico inclusivo.
- Meta N° 3: Gestión preventiva de los riesgos relacionados con el agua.
- Meta N° 4: Cuencas hidrográficas saludables.
- Meta N° 5: Sostenibilidad hídrica.

Para cada una se definieron acciones concretas y los respectivos proyectos y/o actividades que deben precisar las inversiones y prioridades a realizarse a corto, mediano y largo plazo, para garantizar las fuentes hídricas y el suministro de agua que necesita Panamá para seguir creciendo equitativamente en un ambiente sano.

Consideramos adecuado que el Plan de Acción 2016-2018 del Plan Nacional de Seguridad Hídrica contemple dentro de su Meta 4, la realización de estudios para la delimitación de acuíferos, la identificación de zonas de recarga, y la determinación de la disponibilidad de las aguas subterráneas en las zonas prioritarias de Panamá Este, Panamá Oeste, Darién y el Arco Seco.

3. ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS RELACIONADOS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CONTEMPLADOS EN LA LEGISLACIÓN

La Constitución Política se refiere en varios de sus artículos al agua en su condición de bien público, y a su vez garantiza el acceso universal por la importancia que tiene para la vida.

Así, el art. 118 indica que “Es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana”.

El art. 120 se refiere a la facultad del Estado de reglamentar, fiscalizar y de aplicar medidas necesarias para garantizar que el aprovechamiento de los recursos naturales, entre los que menciona el agua, se haga racionalmente para asegurar su preservación, renovación y permanencia.

En cuanto a la titularidad de las aguas subterráneas, el art. 257 indica que pertenecen al Estado y que no podrán ser objeto de apropiación privada; al Estado compete su explotación directa mediante empresas estatales o mixtas, o bien ser objeto de concesión u otros contratos para su explotación por empresas privadas. A su vez, el art. 259 dispone que dichas concesiones se inspirarán en el bienestar social y el interés público.

El art. 9 del Decreto Ejecutivo N° 70, de 27 de julio de 1973, por el cual se reglamenta el otorgamiento de permisos y concesiones para uso de aguas, define las aguas subterráneas como aquellas que se encuentran por debajo del suelo y cuyo alumbramiento requiere de excavaciones manuales o mecánicas, ya sea que broten espontáneamente o sea necesario extraerlos mediante bombas de cualquier tipo.

Las aguas subterráneas han sido explotadas de una manera aislada, empírica y desordenada, sin estudios previos o simultáneos de exploración hidrogeológica, y sin la aplicación de herramientas de gestión hidro-

geológica que permitan garantizar la sostenibilidad del recurso ante amenazas como la contaminación, la sobreexplotación o la intrusión salina (Espinosa, 2015, p. 8).

Por otra parte, la situación del marco legal e institucional se presenta igualmente poco clara. De hecho, esta subestimación del valor de las aguas subterráneas en Panamá, también se refleja en la normativa que las regula, pues su reglamentación es mínima.

El Decreto Ley N° 35, de 22 de septiembre de 1966, se limita a indicar en su art. 2 que “son bienes de dominio público del Estado, de aprovechamiento libre y común con sujeción a lo previsto en este Decreto Ley, todas las aguas fluviales, lacustres, marítimas, subterráneas y atmosféricas, comprendidas dentro del territorio nacional, continental e insular, el subsuelo, la plataforma continental submarina, el mar territorial y el espacio aéreo de la República”.

Con el anterior artículo se regula la propiedad de las aguas subterráneas, y queda claro que es un bien de dominio público, y no de dominio privado. Esto ha evitado que se replicara en Panamá, la enorme confusión existente en otros países, donde las aguas subterráneas pertenecían a los propietarios de los terrenos donde se alumbraban.

El Decreto Ley N° 35 de 1966, regula los recursos hídricos en Panamá bajo una perspectiva netamente sectorial, como se indica en el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050 *Agua para todos*, ante normas jurídicas que han quedado totalmente obsoletas.

Es más, el art. 35 del Decreto N° 55, de 13 de junio de 1973, asegura la posibilidad de imponer servidumbres legales especiales, cuando se desean explotar las aguas subterráneas que discurren por otra finca. Dice textualmente: “El que teniendo derecho al aprovechamiento de aguas subterráneas no sea dueño del predio bajo el cual se encuentran, podrá solicitar la imposición de una servidumbre especial para la instalación del sistema de extracción y facilidades anexas indispensables”.

En la actualidad, existen tantas entidades estatales con competencia en la gestión del recurso hídrico, que se ha generado una enorme confusión no solo entre la sociedad civil, sino entre las mismas instituciones gubernamentales, que advierten en la normativa los múltiples vacíos legales y conflictos de competencia existentes.

En materia de gestión de las aguas subterráneas, podemos mencionar los siguientes actores gubernamentales:

- Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA).
- Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE).
- Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).
- Ministerio de Salud (MINSAL).
- Autoridad del Canal de Panamá (ACP).
- Consejo Nacional del Agua (CONAGUA).

A través de la Ley N° 12, de 25 de enero de 1973, se traspasaron al Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) todas las competencias de la antigua Comisión Nacional de Aguas, creada mediante el Decreto Ley N° 35 de 1966, y se creó el Consejo Consultivo de Recursos Hidráulicos, que actuaría como organismo asesor en lo relativo a la administración de las aguas del país.

Posteriormente, la administración de los recursos hídricos nacionales pasó a la Dirección General de Recursos Naturales Renovables (RENARE) del MIDA, luego al Instituto Nacional de Recursos Naturales

Renovables (INRENARE), después a la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), y finalmente al actual Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) a través de la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas (DIGICH).

El Ministerio de Ambiente, creado a través de la Ley N° 8, de 25 de marzo de 2015, se establece como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente, y el uso sostenible de los recursos naturales.

El Capítulo VI del Título IV del Texto Único de la Ley N° 41 de 1998, denominado "Recursos Hídricos", reitera que el agua es un bien de dominio público en todos sus estados. Su conservación y uso es de interés social, y sus usos están supeditados a la disponibilidad del recurso y a las necesidades reales (art. 67). El Ministerio de Ambiente es la única institución competente para autorizar actividades que varíen la naturaleza, la calidad de las aguas o la alteración de los cauces.

Además, el Ministerio de Ambiente tiene la facultad de fijar tarifas para el aprovechamiento de cualquier recurso natural; no obstante, no puede fijar tarifas en materia de recursos hídricos, solo proponerlas. Le correspondería al Consejo de Gabinete fijar las tarifas relacionadas al aprovechamiento de los recursos hídricos (art. 49 del Texto Único).

Por su parte, el MIDA se encarga de ejecutar la perforación de pozos, rehabilita abrevaderos y reservorios para apoyar a los productores nacionales con sus actividades agropecuarias, especialmente durante la época seca.

En cuanto al Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), se presenta como el mayor usuario institucional de aguas subterráneas en el país, pues tiene como competencia cubrir las necesidades de agua potable en poblaciones con más de 1.500 habitantes.

El IDAAN cuenta con un Departamento de Fuentes Subterráneas creado en la década de 1970, con sede en las instalaciones de la Regional de Herrera, en la zona del Arco Seco Panameño. Desde entonces, el IDAAN ha perforado pozos en todo el país para dotar a la población de agua para consumo humano (Espinosa, 2015, p. 8).

Este departamento tiene entre sus funciones: perforar pozos, realizar pruebas de rendimiento de los pozos perforados, limpiar los pozos construidos a nivel nacional, y revisar las contrataciones realizadas sobre estudios relacionados con la prospección de las aguas subterráneas (IDAAN, 2015).

Por su parte, el Ministerio de Salud realiza perforaciones para satisfacer la demanda de agua potable y saneamiento en aquellas comunidades rurales con menos de 1.500 habitantes, con población dispersa y sin servicio de alcantarillado sanitario, conforme al art. 10 del Decreto Ley N° 2, de 7 de enero de 1997.

Es importante destacar que el Canal de Panamá es el principal activo, y depende enteramente del adecuado abastecimiento de agua dulce. De ahí la relevancia de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) en el país.

Conforme al art. 70 del Texto Único, la ACP en coordinación con el Ministerio de Ambiente, realizará la administración, uso, mantenimiento y conservación del recurso hídrico de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, con base a las estrategias, políticas y programas relacionados con el manejo de los recursos naturales en la cuenca.

El último actor importante en el panorama actual, y donde confluyen todas las instituciones antes mencionadas, es el Consejo Nacional del Agua (CONAGUA), ente de coordinación creado en el año 2016, en respuesta nacional a la situación de emergencia causada por el Fenómeno del Niño en el período 2015-2016.

En la Resolución de Gabinete N° 114, de 23 de agosto de 2016, se aprobó el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050, y se estableció el CONAGUA, y su Secretaría Técnica; esta última adscrita al Ministerio de Ambiente.

El Consejo Nacional del Agua está constituido por el Ministro de Ambiente (quien lo preside), el Ministro de la Presidencia, el Ministro de Economía y Finanzas, el Ministro de Salud, el Ministro de Desarrollo Agropecuario, el Administrador del Canal de Panamá, el Administrador General de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, y el Director del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (Resolución de Gabinete N° 114, de 23 de agosto de 2016. G.O.28, 104-A, modificada por la Resolución de Gabinete N° 43, de 11 de abril de 2017. G.O.28, 259).

Sin embargo, se echa en falta que, en la conformación del CONAGUA, no se haya incluido la participación de los municipios, cuando la República de Panamá se encuentra inmersa en un proceso de descentralización, que intenta darle más poder a los gobiernos locales.

El CONAGUA, que se suma a la lista de actores del agua, a su vez está conformado por los mismos actores que han estado siempre presentes en la toma de decisiones, de ahí que diste mucho de ser el ente rector central del agua, y se le perciba como otra estructura más de coordinación para impulsar, orientar, y garantizar la implementación del Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050.

Por otro lado, la Secretaría Técnica del CONAGUA podría desempeñar un papel importante dependiendo de la autonomía política, económica e institucional que se le proporcione. Se requiere una entidad técnica que, con una sola voz, pueda dirigir la gestión integrada de los recursos hídricos bajo un nuevo esquema institucional y legal.

Con relación a la gestión de las aguas subterráneas, el CONAGUA ha manifestado su interés por crear una base de datos única y actualizada, que contenga la información necesaria sobre los pozos perforados y la calidad de sus aguas; una base de datos que permita al país tomar las mejores decisiones. Hasta la fecha, los pocos inventarios de aguas subterráneas que se conocen se encuentran incompletos, y provienen de la información proporcionada por algunas entidades estatales.

En cuanto al marco legal, el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050 señala que “algunas normas han quedado obsoletas con respecto a la evolución socioeconómica y urbana del país (por ejemplo, la *Ley de Aguas* de 1966 y el Código Sanitario de 1947); otras, cuyo mandato administrativo fue cambiado por otra norma (por ejemplo, el Decreto sobre concesiones de agua de 1973, en el cual la competencia otorgada al MIDA fue traspasada a la ANAM con la *Ley General de Ambiente*); y vacíos legales, la mayor parte relacionados con el manejo y el uso de las aguas subterráneas”.

El Decreto Ley N° 35 de 1966, que regula los recursos hídricos en Panamá, lo hace bajo una perspectiva netamente sectorial. Esta norma está complementada por el Decreto Ejecutivo N° 70 de 27 de julio, y el Decreto N° 55 de 13 de junio, ambos de 1973. No obstante, esta normativa más que dar claridad ocasiona confusión, pues hace alusión a entidades gubernamentales inexistentes, y presenta procesos burocráticos que no responden a un proceso de planificación basado en estudios científicos. De ahí que la normativa se mantenga alejada de la realidad, y que ninguna de las instituciones haya podido trabajar de manera coordinada con todas las entidades competentes. Se espera que el CONAGUA llene ese vacío. No obstante, para lograrlo se requerirá de fuerza política, legal y económica para realizar verdaderos cambios, y no tan solo reformas cosméticas.

Solo por mencionar un ejemplo, es inexplicable que en una zona como el Arco Seco Panameño, existan entre 2.000 (ANAM, 2013, pp. 11-12) y 3.000 (Espinosa, 2015, p. 9) pozos perforados por instituciones y usuarios privados, incidiendo en la cantidad y calidad de las aguas subterráneas del área.

De hecho, esta imprecisión en la cantidad de pozos es producto de una situación de desorden que se experimenta a nivel general. En un informe preparado para la ANAM, el consultor subraya que “obtener la información de las perforaciones de pozos en la región del Arco Seco, por parte de las instituciones y perforadores privados, fue un reto, debido a que muchos de los responsables de estas perforaciones no tramitan ante la ANAM sus respectivos permisos y/o concesiones de agua” (ANAM, 2013, p.11) (el subrayado es de los autores).

Dentro de la Política Nacional de Recursos Hídricos, aprobada mediante el Decreto Ejecutivo N° 480, de 23 de abril de 2013, se establece dentro de uno de sus objetivos específicos, promover la gestión y aprovechamiento integral del recurso hídrico, en coordinación con la tierra y los recursos naturales de la cuenca hidrográfica como unidad básica de planificación; y cuya línea de acción consiste en identificar las principales fuentes de agua subterráneas, su caracterización y el establecimiento de un sistema de monitoreo periódico.

Esta Política Nacional de Recursos Hídricos fue desarrollada a través del Plan Nacional de Recursos Hídricos 2010-2030, aprobado mediante la Resolución del Consejo Nacional del Ambiente CNA-002-2012; que fue subrogado a su vez por la Resolución de Gabinete N° 114, de 23 de agosto de 2016, que aprobó el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050 *Agua para todos*, actualmente vigente.

Por ello, es positivo que la Meta 2 del Plan Nacional de Seguridad Hídrica (PNSH) incluya, dentro de sus líneas de acción, la “evaluación y resultados de aguas subterráneas”, que debe incluir un estudio y mapeo de las aguas subterráneas a nivel nacional, la instalación de una red piezométrica en el Arco Seco Panameño, la elaboración de planes de manejo y uso de reservas subterráneas, y su implementación, bajo una inversión de 41 millones USD.

Por otra parte, la Meta 4 del PNSH cuyo objetivo es lograr cuencas hidrográficas saludables, incluye en sus líneas de acción un estudio para la delimitación de acuíferos, la identificación de zonas de recarga y la determinación de la disponibilidad de aguas subterráneas en zonas prioritarias (Panamá Este, Panamá Oeste, Darién y Arco Seco), así como una evaluación de la vulnerabilidad de las aguas subterráneas, y del riesgo por contaminación de plaguicidas y nitratos en zonas de recarga.

Tal vez, esta planificación nacional de los recursos hídricos para los próximos 35 años, sea la punta de lanza que se requiere para realizar cambios en la normativa y en el marco institucional vigente. Se precisa un marco legal realista y efectivo, dentro de un sistema administrativo coherente, en el que se asegure la participación adecuada de todos los usuarios.

4. LA LEGISLACIÓN Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS): SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS

En septiembre de 2015, los 193 Estados miembros de las Naciones Unidas adoptaron oficialmente los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como elemento esencial de la Agenda Internacional de Desarrollo 2030. Mediante el Decreto Ejecutivo número 393, de 14 de septiembre de 2015, Panamá los adoptó como *una pauta para los esfuerzos de desarrollo*.

En su discurso a la Nación del 2 de enero de 2016, el Presidente de la República de Panamá informó de su decisión de llamar a todas las fuerzas sociales y políticas del país para que, a través del Consejo de la Concertación Nacional para el Desarrollo (CCND), se iniciara un diálogo con miras a la adopción de un Plan Estratégico Nacional con Visión de Estado *Panamá 2030* (PEN 2030), que permita hacer realidad los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En Panamá, los Acuerdos de la Concertación Nacional para el Desarrollo definieron una visión de Estado con objetivos y metas nacionales. Estos acuerdos fueron consignados para su cumplimiento en la Ley 20 de 2008.

En marzo de 2015, el Pleno del CCND había aprobado el Marco Estratégico de la Concertación Nacional *Panamá 2027*, que asigna prioridad a los acuerdos adoptados en el año 2007 y que fueron traducidos a 99 iniciativas, con el objetivo de identificar los ensayos y errores de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

Para atender el llamado del Presidente, se hizo necesario conciliar los Objetivos Estratégicos, acuerdos e iniciativas de la Concertación, con los ODS y con el Plan Estratégico de Gobierno, relacionando cada uno de los 17 ODS con: los objetivos estratégicos de la Concertación Nacional, aprobados en 2007; los objetivos del Marco Estratégico *Panamá 2027*, elaborados en 2015; los 709 acuerdos originalmente alcanzados en el 2007; y las 99 iniciativas, asociadas a los acuerdos priorizados, contenidas en el Marco Estratégico *Panamá 2027*.

Ese trabajo de alineamiento permitió concluir que hay concordancia entre los objetivos estratégicos, acuerdos e iniciativas de la Concertación, con los ODS, y que ambos contienen las dimensiones económicas, sociales y ambientales que hacen más inclusivo el desarrollo de Panamá.

Para apoyar y dar seguimiento a la ejecución de los ODS, se estableció una Comisión Interinstitucional y de la Sociedad Civil, con el objetivo de “presentar al Gabinete Social propuestas de políticas públicas, planes, programas y recomendaciones de acción para que los ODS sean una efectiva pauta para el desarrollo de Panamá”, en el marco del diálogo entre las fuerzas sociopolíticas a través de la Concertación Nacional para el Desarrollo.

El PEN 2030 fue elaborado en forma participativa y aprobado el 30 de marzo de 2017, y entregado al Órgano Ejecutivo y a la sociedad panameña en septiembre de 2017.

Los objetivos-meta del PEN 2030, alineados con los ODS son: buena vida para todos; crecer más y mejor; sostenibilidad ambiental; democracia, institucionalidad y gobernanza; alianzas estratégicas para el desarrollo.

El tema que atañe a este estudio está recogido en términos generales en el objetivo-meta Sostenibilidad ambiental. Así, este eje estratégico, alineado con el ODS 6 *Agua limpia y saneamiento*, plantea:

“Para el 2030 Panamá habrá puesto en marcha tanto las políticas y acciones en seguridad hídrica como las relacionadas con los compromisos de París, en cuanto al cambio climático, y habrá alcanzado las metas establecidas de generación energética por fuentes naturales renovables. En su vinculación con los ejes estratégicos, *Buena vida para todos* y *Crecer más y mejor*, las políticas eco-sostenibles habrán asegurado agua potable y saneamiento para toda la población y se habrá incorporado un componente de protección y conservación del recurso natural, en todos los proyectos de inversión del Estado panameño. Una nueva visión del proceso de desarrollo armónico con el ambiente es necesario para mantener y sostener la ventaja comparativa y competitiva del país”.

Las estrategias definidas para alcanzar esa meta son:

“ESTRATEGIA. Recursos Hídricos y Gestión Integrada de Cuencas. La disponibilidad de agua es un tema central ante el cambio climático. La gestión sostenible del agua, la infraestructura y el acceso a un suministro seguro, fiable y asequible de agua y servicios de saneamiento adecuados mejoran el nivel de vida, expanden las economías locales y promueven una mayor inclusión social. Los efectos del cambio climático afectan su disponibilidad y en gran medida su calidad. La calidad del agua, cobertura, recolección, tratamiento y disposición de las aguas residuales, inciden directamente en la calidad de vida de las personas, respalda el crecimiento económico inclusivo y asegura la integridad de nuestro ambiente. La disponibilidad del agua debe abordarse como un tema social de primer orden y su uso eficiente en todos los sectores, para asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.”

“Efecto: Panamá universaliza los servicios de suministros de agua potable y saneamiento básico para garantizar su uso en todas sus modalidades, según áreas y regiones, protegiendo, restaurando, recuperando y/o remediando cuencas en estado crítico por pérdida de cobertura boscosa o por contaminación, así como ecosistemas vulnerables.”

“Objetivo: Garantizar la disponibilidad de agua potable de calidad y saneamiento básico a toda la población, según áreas geográficas, estableciendo nuevos e innovadores mecanismos de gestión integrada de cuencas con enfoque ecosistémico, así como innovadores mecanismos financieros para el manejo y protección de las cuencas.”

“Acciones relevantes:

Énfasis: Ampliar la cobertura y el acceso a servicios de suministro de agua potable, mediante la gestión integral de las cuencas hidrográficas.

Supuesto: Que todas las viviendas tengan acceso a agua potable 24 horas al día, derivada de cuencas manejadas adecuadamente.

Riesgo: La disminución del agua de las fuentes naturales por afectación de los ecosistemas que reducen o pierden su capacidad de brindar los bienes y servicios ambientales.

Énfasis: Universalizar el acceso a servicios de saneamiento gestionados de manera segura, incluida una instalación para lavarse las manos con agua y jabón.

Supuesto: Que las viviendas cuenten con saneamiento básico.

Riesgo: La disminución del agua de las fuentes naturales por afectación de los ecosistemas que reducen o pierden su capacidad de brindar los bienes y servicios ambientales.”

5. PRINCIPIOS BÁSICOS RELATIVOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS QUE SE DEBERÍAN TENER EN CUENTA EN LA LEGISLACIÓN

Una sólida normativa en aguas subterráneas requiere, ante todo, conocer qué se está regulando, pues sin ello sería difícil comenzar a legislar. De hecho, la normativa debe sustentarse y fortalecerse en los estudios técnicos.

No obstante, existen algunos principios básicos que se deberían tener en cuenta a la hora de reglamentar las aguas subterráneas, a saber:

- Primero: es importante partir de una correcta denominación o concepto, pues la normativa panameña habla de cuenca hidrográfica haciendo caso omiso al concepto integral de cuenca hidrológica.
- Segundo: debe reconocerse la importancia de las aguas subterráneas en el ciclo hidrológico, pues forman parte de un todo indivisible. Es más, no pueden desvincularse, pues la información de las aguas subterráneas ayuda a entender mejor la realidad de las aguas superficiales, y viceversa.
- Tercero: el marco jurídico debe sustentarse en una política integradora, en investigación que permita su aplicabilidad, y en la creación de carreras vinculadas con el estudio de las aguas subterráneas.
- Cuarto: se requiere una única entidad competente que planifique, ejecute y monitoree el uso de las aguas subterráneas, con información fiable, actual y veraz.
- Quinto: la planificación hídrica debe basarse en mediciones precisas y no en estimaciones matemáticas. Lo ideal sería delimitar nuestros acuíferos, conocer qué caudal se extrae exactamente y cuánto se podría extraer, cuántos pozos existen y el estado de la calidad de sus aguas.
- Sexto: se deben establecer los tipos de permisos, los costes, y el orden de prelación en el uso de las aguas subterráneas.
- Séptimo: la expedición de los permisos de aprovechamiento de agua, debe ser variable y estar sujeta a los cambios experimentados por el recurso hídrico subterráneo, causado por factores físicos, químicos y humanos.

6. PROPUESTA LEGISLATIVA DE ESTRUCTURA DE LEY DE AGUAS EN LO REFERENTE A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONTENIDOS MÍNIMOS QUE SE DEBERÍAN CONSIDERAR EN EL CONTEXTO DEL PAÍS

Visto el estado de obsolescencia de las normas que regulan los recursos hídricos, se hace indispensable contar con un ordenamiento jurídico que incorpore los avances tecnológicos y científicos, y que dé cabida a la transparencia en la toma de decisiones y a la participación de los usuarios del agua.

En ese contexto, el 9 de julio de 2014, el diputado Elías Castillo presentó al Pleno de la Asamblea Nacional, el Anteproyecto de Ley que establece el marco regulatorio para la gestión integrada de los recursos hídricos de la República de Panamá, en ejercicio de su iniciativa legislativa. El Anteproyecto fue acogido por la Comisión de Población, Ambiente y Desarrollo en su reunión ordinaria del 20 de agosto del mismo año; había sido presentado en el periodo gubernamental anterior por el mismo diputado, sin que lograra ningún avance.

En su exposición de motivos, se describen varios de los retos que esperan lograrse con su aprobación, como el que se expresa a continuación:

“Un problema adicional a los expuestos, es el predominio de los enfoques sectoriales que se expresan cuando se abordan los problemas relacionados con la gestión del recurso hídrico, lo que dificulta la coordinación y la gestión integrada del recurso hídrico. Este enfoque unilateral y departamental genera

procedimientos de gestión ineficientes y poco productivos. Todo esto se expresa en una débil y dispersa institucionalidad, lo que dificulta la concentración de los recursos, la aplicación de las políticas, la generación de sinergias y el desarrollo de procedimientos de gestión coherentes y más eficientes”.

En el actual periodo de gobierno, que empezó en julio del año 2014, el Proyecto de Ley ha logrado importantes avances en sede legislativa. Con dos subcomisiones de diputados constituidas en diferentes momentos, el Proyecto fue ampliamente consultado por sectores gubernamentales, ambientales, empresariales, usuarios de las cuencas, académicos universitarios, científicos e investigadores. El 4 de abril de 2018 se aprobó en primer debate por la Comisión de Población, Ambiente y Desarrollo, y ese mismo día se presentó al Pleno de la Asamblea Nacional. Al momento de preparar este artículo, el Proyecto de Ley se encuentra pendiente de segundo debate.

6.1. Objetivo y ámbito de aplicación

El objetivo de este Proyecto de Ley es regular el uso de las aguas continentales, insulares, del Estado, garantizando su sostenibilidad en disponibilidad, calidad y cantidad, a través de la gestión integrada de los recursos hídricos.

El ámbito de aplicación abarca todas las aguas fluviales, lacustres, marítimas, subterráneas y atmosféricas, comprendidas dentro del territorio nacional, ya sea continental o insular, el subsuelo, la plataforma continental submarina, el mar territorial.

Como lo indica el título del Proyecto de Ley, esta iniciativa es comprensiva de toda la regulación en materia de agua; no obstante, este trabajo está acotado a las normas específicas de aguas subterráneas, haciendo abstracción del resto de las disposiciones de ese texto legislativo.

6.2. Exploración, concesión y aprovechamiento de las aguas subterráneas

Según el Proyecto de Ley, el Ministerio de Ambiente dispondrá las metodologías para determinar los recursos subterráneos totales aprovechables de manera sostenible, definiendo sus características y potencialidades en función de la calidad, disponibilidad y demandas que se ejerzan sobre éstos. Los aprovechamientos de aguas subterráneas se sujetarán a los resultados de los estudios que se realicen con esas metodologías, y en ningún caso el volumen anual extraído de cada cuenca hidrogeológica debe sobrepasar a los recursos utilizables sosteniblemente.

El Proyecto de Ley también dispone que quien tenga interés en aprovechar las aguas subterráneas de su predio, debe solicitar al Ministerio de Ambiente permiso de exploración de aguas subterráneas, con el fin de determinar la existencia de caudales aprovechables. Se exceptúa de solicitar permiso de exploración a quienes aprovechen pozos perforados para uso doméstico, de subsistencia y de uso en las explotaciones agropecuarias, así como los relacionados con instituciones públicas dedicadas a abastecer de agua potable a la población; pero deberán tramitar los permisos para la concesión de uso de agua, y se les otorgará en base al estudio hidrogeológico de la cuenca.

Finalizados los trabajos de perforación, el interesado en aprovechar las aguas subterráneas debe presentar el informe hidrogeológico del pozo, la prueba de bombeo y cualquier otra información pertinente que establezca el Ministerio de Ambiente. Esta información se incorporará al expediente de tramitación de la concesión, y servirá para actualizar los datos de control de las aguas subterráneas del Sistema Nacional de Información Hídrica (SNIH).

Se establece que ninguna obra de captación de aguas subterráneas podrá efectuarse sin estudios aprobados por el Ministerio de Ambiente, con dispensa de los pequeños productores agropecuarios.

La distancia mínima entre los pozos de captación la determinará el Ministerio de Ambiente en función de las características técnicas, el caudal y el régimen de aprovechamiento sostenible, sin que haya interferencia entre ellas. Se considera que una fuente de agua superficial o un pozo son interferidos por la utilización del agua subterránea si, como consecuencia de la construcción de un nuevo pozo, se produce una disminución del caudal de la primera fuente.

Los usuarios de aguas subterráneas deberán llevar un registro de la variación estacional de los niveles freáticos, mediante la instalación de equipos de monitoreo; información que deben comunicar al Ministerio de Ambiente periódicamente. De igual modo, quedan obligados a instalar y a mantener en buen estado de funcionamiento, los medidores de caudal para la distribución, aprovechamiento y adecuado control del recurso hídrico. Dichos medidores permanecerán sellados mediante un dispositivo de seguridad, y no podrán ser objeto de manipulación, salvo en caso de mantenimiento y reparación.

El Ministerio de Ambiente podrá revisar los caudales concesionados, previo estudio de los balances hidrológicos, además de realizar los ajustes necesarios sobre los impactos acumulativos, y estimar la disponibilidad del recurso conforme a la información actualizada sobre las cuencas hidrográficas.

En relación con la extracción de agua subterránea dentro de la franja paralela a la línea de alta marea determinada por el Ministerio de Ambiente, los usuarios quedan obligados a suministrar el análisis del agua subterránea aprovechada, con la frecuencia que ordene dicho Ministerio, y a cumplir los procedimientos técnicos para prevenir la salinización de las aguas subterráneas.

6.3. Sistema Nacional de Información Hídrica (SNIH)

La escasez de información sobre las aguas subterráneas, demanda la realización de un inventario nacional que contenga información detallada sobre la existencia, calidad y cantidad de estas aguas, los parámetros hidrogeológicos de los acuíferos, las áreas de recarga y descarga de las aguas subterráneas del país, así como de las características de los pozos perforados. Uno de los mayores retos de la autoridad ambiental será volcar la información georreferenciada y digitalizada, en una base de datos de libre acceso como parte del Sistema Nacional de Información Hídrica (SNIH).

De conformidad con el Proyecto de Ley, el Estado priorizará la financiación o cofinanciación de estudios que permitan realizar, de modo periódico y sistemático, investigaciones hidrológicas e hidrogeológicas, que servirán para la elaboración de los Planes de Manejo, Desarrollo, Protección y Conservación de las Cuencas Hidrográficas, el Plan Nacional de Seguridad Hídrica (PNSH), el Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial de las Cuencas Hidrográficas, y otros instrumentos para el uso sostenible de los recursos hídricos.

6.4. Medidas de protección de los acuíferos

En el Proyecto de Ley se dispone que quien encuentre de forma accidental un acuífero como consecuencia de perforar el suelo, debe notificar de manera inmediata al Ministerio de Ambiente su ubicación, los estudios y datos técnicos que obtenga sobre el mismo, así como aplicar las medidas precautorias, preventivas y correctivas que dicte tal autoridad.

La regulación también contempla la prohibición de verter sustancias contaminantes, como solventes, aceites, detergentes no biodegradables, al igual que otros tipos de contaminantes no biodegradables definidos en las normas de calidad ambiental vigentes durante el proceso de perforación y aprovechamiento del recurso hídrico.

Por su parte, se dispone que los propietarios y operadores de infraestructuras de aguas subterráneas en desuso temporal, deben tomar medidas de protección que impidan accidentes o la introducción de sustancias nocivas a las aguas subterráneas. Cuando el desuso sea definitivo, deben sellar el pozo, restituyendo las condiciones hidrogeológicas con el fin de evitar interconexión entre capas acuíferas.

Además, prohíbe explorar, perforar y aprovechar el recurso hídrico en las siguientes áreas:

1. Áreas de protección y reserva del acuífero.
2. Áreas de recarga acuífera.
3. Áreas sobreexplotadas, con la capacidad máxima de explotación de acuíferos agotada, o de emergencia acuífera.
4. Áreas susceptibles a la intrusión marina o a la contaminación.
5. Áreas de interferencia con otros pozos nacies de agua o ecosistemas protegidos aledaños.
6. Áreas que afectan negativamente a la sostenibilidad de las aguas superficiales.
7. Áreas sujetas a regímenes especiales de conservación, defensa, preservación, protección, refugio, reserva y seguridad, declaradas así por las autoridades competentes.

En los terrenos declarados como Reserva Hidrológica, por considerarse zonas de recarga acuífera, se prohíben las siguientes actividades:

1. La eliminación de la cobertura vegetal a fin de garantizar la permeabilidad del suelo.
2. El desarrollo urbano.
3. La construcción de lagunas de oxidación.
4. Los rellenos sanitarios o vertederos de basura.
5. Las canteras o tajos.
6. Toda actividad que genere materiales que sean declarados como peligrosos y/o aguas residuales.
7. Toda actividad que maneje productos o desechos de hidrocarburos.
8. Otras actividades que pongan en peligro el recurso hídrico, determinadas por el Ministerio de Ambiente.

Se faculta al Ministerio de Ambiente para que, en los siguientes casos, declare áreas donde la utilización del recurso hídrico deberá estar restringida total o parcialmente:

1. En acuíferos sobreexplotados, bajo condiciones de vulnerabilidad de su capacidad de explotación.
2. Áreas susceptibles de intrusión salina.
3. Cuencas hidrográficas sobreexplotadas.
4. Áreas de interferencia con otros pozos o tomas de agua para uso poblacional, nacies de agua y ecosistemas claves que ayuden a la recarga de acuíferos y al mantenimiento de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.
5. Cualquier otra área que por razones técnicas sea declarada como área de protección.

El Ministerio de Ambiente determinará el perímetro de protección de toda fuente subterránea utilizada para el abastecimiento de agua para consumo humano, dentro del cual se prohibirán o restringirán las actividades que pongan en peligro el acuífero.

El Ministerio de Ambiente podrá disponer, cuando sea necesario, de estudios hidrogeológicos y de datos periódicos procedentes del monitoreo del uso de los acuíferos. Asimismo, promoverá, cuando sea posible, la ejecución de obras de recarga artificial de acuíferos, con recursos hídricos superficiales excedentarios que no afecten a la calidad del agua subterránea. Además, determinará las regulaciones para limitar la sobreexplotación de acuíferos, mediante la planificación y ejecución del aprovechamiento conjunto del agua superficial y subterránea, como medida para asegurar el equilibrio entre ambas fuentes.

Para el caso de acuíferos someros deficientemente reabastecidos y sin posibilidad técnico-económica de realizar recarga artificial, el Ministerio de Ambiente determinará el régimen especial de uso, de acuerdo con el estudio o planeamiento de su aprovechamiento, y las necesidades económicas y sociales de la zona.

Se faculta al Ministerio de Ambiente para sancionar la descarga directa de agua residual a las aguas superficiales, al suelo o subsuelo, y a las aguas subterráneas, sin la autorización respectiva.

Cuando la disponibilidad de aguas subterráneas disminuya y no sea suficiente para cubrir íntegramente la demanda de los titulares de derecho de uso del agua otorgado para un acuífero, el Ministerio de Ambiente establecerá el régimen más adecuado, a fin de conservar y controlar la calidad del recurso, dando prioridad al consumo humano.

7. CONCLUSIONES

Es importante que se le brinde la adecuada relevancia a la gestión de las aguas subterráneas en la República de Panamá, aprovechando no solo el interés de los Órganos Legislativo y Ejecutivo, sino también de la sociedad civil en general, que cada vez busca más espacios de participación real como elemento fundamental de la gobernanza del agua en nuestro país.

No pueden existir múltiples instituciones públicas con competencia para perforar pozos, sin contar además con estudios científicos actualizados. La gestión debe ser única y el liderazgo indiscutible. Sin una planificación científica clara, es imposible que la normativa y el comportamiento de la sociedad civil sean consecuentes.

De ahí que las medidas de protección y vigilancia de los acuíferos deban ser un imperativo, y jamás dejarse a la libre voluntad de las personas. Se requiere una entidad fuerte que regule e invierta en investigación científica, para poder planificar la gestión de los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos; especialmente aquellos que no son apreciables a simple vista.

Definitivamente no se puede gestionar lo que no se conoce, por lo que es indispensable contabilizar las aguas subterráneas en los balances hídricos, contar con un mapa hidrogeológico a mayor escala, y tener una normativa acorde a los tiempos, que regule no solo el agua que se ve sino también la que no se ve.

Por tanto, sería decisivo adoptar una normativa que se ocupe de establecer las reglas del juego, para la explotación, aprovechamiento y protección de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, como parte de un solo ciclo hidrológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAM (2013). *Las aguas subterráneas de la Región del Arco Seco y la importancia de su conservación*. Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá, 48 págs.

Caballero, A. (2009). *Exploración de aguas subterráneas en el Arco Seco de Panamá (sector de Las Tablas) mediante métodos geofísicos*. Universidad de Barcelona, Barcelona, 325 págs.

Espinosa, J. (2015). *Situación de los recursos hídricos en Centroamérica: hacia una gestión integrada: caso de Panamá*. Global Water Partnership (GWP) Centroamérica, Tegucigalpa, 38 págs.

ETESA. Portal de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.
<http://www.hidromet.com.pa/hidrogeologia.php> (consultado 31.01.2018).

FAO (2014). *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*. Datos procesados por el Banco Mundial.
https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.PRCP.MM?end=2014&start=2014&view=bar&year_low_desc=true (consultado 13.02.2018).

IDAAN (2015). *Memoria 2014*. Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales. Panamá.
https://www.idaan.gob.pa/wp-content/uploads/2016/05/Memorias_IDAAN_2014.pdf (consultado 10.02.2018).

Lambán, L.J. (2013). *Aguas Subterráneas*. Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y Catarata. Madrid, 102 págs.

López-Geta, J.A., Fornés, J.M., Ramos, G. y Villarroya, F. (2009). *Las aguas subterráneas: un recurso natural del subsuelo*. Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y Fundación Marcelino Botín. Madrid, 90 págs.

PNUD (2006). *Más allá de la escasez: poder, pobreza y la crisis mundial del agua*. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Informe sobre Desarrollo Humano. Madrid, 422 págs.

UNESCO (2008). *Balace hídrico superficial de Panamá. Período 1971-2002*. Documento técnico del PHI – LAC N° 9. Montevideo, 133 págs.

NORMATIVA

Constitución Política de la República de la Panamá de 1972, reformada por los actos reformativos de 1978, el acto constitucional de 1983, los actos legislativos de 1994, y el acto legislativo de 2004. Gaceta Oficial 25176, de 15 de noviembre de 2004.

Decreto N° 55, de 13 de junio de 1973, por el cual se reglamentan las servidumbres en materia de aguas. Gaceta Oficial 17610, de 7 de junio de 1974.

Decreto Ejecutivo N° 70, de 27 de julio de 1973, por el cual se reglamenta el otorgamiento de permisos y concesiones para uso de aguas, y se determina la integración y funcionamiento del Consejo Consultivo de Recursos Hidráulicos. Gaceta Oficial 17429, de 11 de septiembre de 1973.

Decreto Ejecutivo N° 480, de 23 de abril de 2013, que aprueba la Política Nacional de Recursos Hídricos, sus principios, objetivos y líneas de acción. Gaceta Oficial 27273-A, de 24 de abril de 2013.

Decreto Ley N° 35, de 22 de septiembre de 1966, por la cual se reglamenta el uso de las Aguas. Gaceta Oficial 15725, de 14 de octubre de 1966.

Decreto Ley N° 2, de 7 de enero de 1997, por el cual se dicta el marco regulatorio e institucional para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario. Gaceta Oficial 23201, de 11 de enero de 1997.

Ley N° 12, de 25 de enero de 1973, por la cual se crea el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y se señalan sus funciones y facultades. Gaceta Oficial 17271, de 26 de enero de 1973.

Ley N° 8, de 25 de marzo de 2015, que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones. Gaceta Oficial 27749-B, de 27 de marzo de 2015.

Proyecto de Ley N° 42, de 2014, que establece el marco regulatorio para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la República de Panamá.

Resolución del Consejo Nacional del Ambiente CNA-002-2012, por la cual se adoptan las nuevas tarifas por el derecho de uso de aguas. Gaceta Oficial 26280, de 13 de mayo de 2009.

Resolución de Gabinete N° 114, de 23 de agosto de 2016, que aprueba el Plan Nacional de Seguridad Hídrica y establece el Consejo Nacional de Agua y la Secretaría Técnica. Gaceta Oficial 28104-A, de 26 de agosto de 2016.

Texto Único N° S/N, de 8 de septiembre de 2016, de la Ley N° 41, de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá que comprende las reformas aprobadas por la Ley 18 de 2003, la Ley 44 de 2006, la Ley 65 de 2010 y la Ley 8 de 2015. Gaceta Oficial 28131-A, de 4 de octubre de 2016.

PERÚ

Elvis Patrick Risco Olivera

Coordinador de la Unidad de Aguas Subterráneas. Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Email: e.risco.oli@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Ubicación y extensión

El Perú se encuentra ubicado en la parte central y occidental de América del Sur, entre los meridianos 68° 39' 27" (boca del río Heath o Abuyama en el Departamento de Madre de Dios) y 81° 19' 34,5" (Punta Balcón, en el Departamento de Piura) de Longitud Oeste; y entre los paralelos 0° 01' 48" (Thalweq en el río Putumayo, Departamento de Loreto) y 18° 21' 3" (Pascana del Hueso, en el Departamento de Tacna) de Latitud Sur.

Su superficie continental es de 1.285.215 km², incluyendo el territorio de las islas del mar Pacífico Peruano, la parte peruana del Lago Titicaca y sus islas, a las cuales se añade el área del mar territorial: porción del Océano Pacífico de las 200 millas marinas, equivalente a 370 km de ancho por la longitud del litoral, que mide 3.079 km de largo, debido a las entrantes y salientes de la orilla marina. Además, dispone de sus derechos territoriales en la Antártida, con un total de 600.000 km² de superficie continental (**Figura 1**, ver página siguiente).

1.2. División y delimitación territorial

El Perú se divide política y administrativamente en 24 Departamentos, sobre los que se han instalado los gobiernos regionales y una provincia constitucional. La capital es la ciudad de Lima. Los 24 gobiernos regionales son: Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cuzco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, Lambayeque, La Libertad, Lima, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Tacna, Tumbes, Ucayali, y la Provincia Constitucional del Callao (**Figura 2**, ver página 163).

1.3. Regiones Naturales

Tradicionalmente el territorio peruano se ha dividido en cuatro grandes espacios o regiones geográficas naturales: La Costa, la Sierra o Andes, la Selva y el Mar Pacífico (**Tabla 1**, ver página siguiente; **Figura 3**, ver página 164).

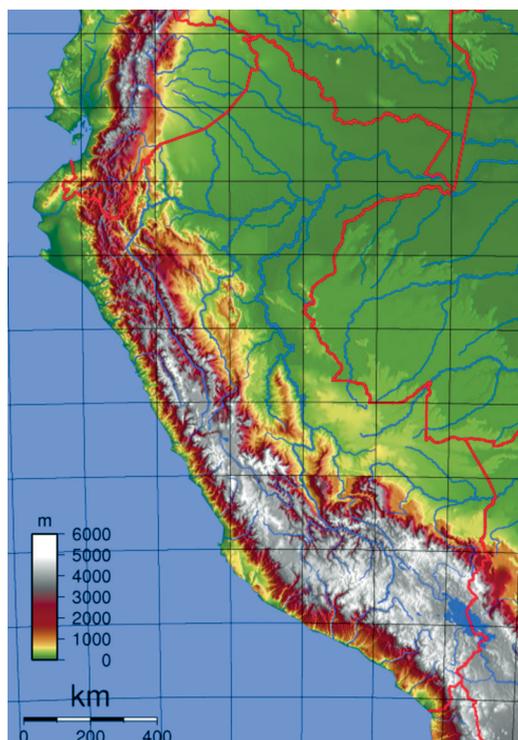


Figura 1. Mapa topográfico de Perú (Wikipedia).

Región Natural	km ²	%
Costa	136.370	10,61
Sierra	391.980	30,50
Selva	756.865	58,89
TOTAL	1.285.215	100

Tabla 1. Superficie de las regiones naturales del Perú. (Los recursos naturales del Perú, ONERN 1985).

a) La Costa

La Costa es una estrecha llanura desértica situada entre el Océano Pacífico y la Sierra. Ocupa una superficie de 136.370 km² que representa el 10,6% del territorio nacional.

El límite altitudinal que la separa de la región de la Sierra es variable según las zonas geográficas; en la zona norte la Costa es bastante baja y no sobrepasa los 1.000 m s.n.m. de altitud; en la Costa Centro, el límite se establece cerca de los 1.500 m s.n.m.; y en la Costa Sur, el límite asciende hasta un poco más de 2.000 m s.n.m. La característica ambiental que define la Costa es la aridez climática, prácticamente desértica y desprovista de vegetación.



Figura 2. Demarcación política del Perú.

b) La Sierra

La Sierra es la región comprendida entre la Costa y la Selva. Está cubierta en su totalidad por los Andes Peruanos, que recorren el país en el sentido sureste-noroeste, divididos en tres cadenas de montañas (Occidental, Central y Oriental) y cuyo pico más alto alcanza los 6.768 m s.n.m. (el imponente nevado Huascarán en Ancash). Este complejo espacio geográfico cubre una superficie de 391.980 km² que representa el 30,5% de la superficie del país. En la Sierra se originan la mayoría de los ríos que se dirigen a la vertiente del Pacífico, en la región de la Costa, y en la vertiente Atlántica, en la región de la Selva.

Las características que tipifican a la Sierra son la vegetación y los regímenes hidrológicos variados, que resultan como correlato de las fuertes variaciones climáticas y topográficas. Su principal importancia radica en ser la fuente originaria del agua que consume y aprovecha la mayor parte de la población peruana.

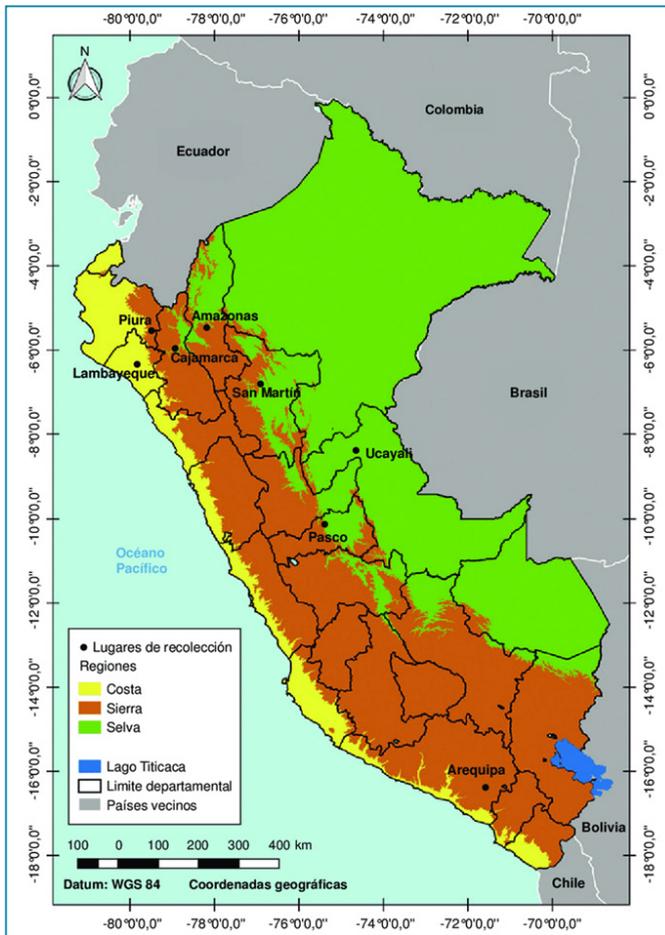


Figura 3. Superficie de las regiones naturales del Perú.

c) La Selva

Es la región más extensa del país. Comprende una superficie de 756.865 km² que representa el 58,9% del territorio nacional. La característica que mejor define la región selvática es la densa vegetación que la cubre, que resulta principalmente de la elevada precipitación anual.

d) El Mar Pacífico

Llamado también Mar de Grau, es la parte del Océano Pacífico que se extiende a lo largo de la Costa en una extensión aproximada de 2.500 km y un ancho de 200 millas mar adentro. En este mar existen dos corrientes marinas diferentes e importantes: a) la corriente peruana, de agua fría, que recorre de sureste a noroeste; y b) la corriente ecuatorial o del Niño, de aguas cálidas, que recorre de noroeste a sureste hasta la altura de Cabo Blanco (Piura), donde se encuentra con la otra corriente marina para ambas enrumbar, paralelamente, hacia el oeste.

1.4. Regiones Hidrográficas

El relieve del territorio nacional es abrupto y accidentado, como resultado de la interacción de factores geológicos y de procesos tectónicos. Un elemento importante es la presencia del sistema montañoso de los Andes, que lo atraviesa en el sentido sureste-noroeste. En este sistema destaca la Cadena Occidental, porque su línea de cumbres marca la divisoria de aguas de tres grandes regiones hidrográficas: Pacífico, Amazonas y Titicaca (**Figura 4**).



Figura 4. Regiones Hidrográficas del Perú (Autoridad Nacional del Agua).

a) Región Hidrográfica del Pacífico

La Región Hidrográfica del Pacífico cubre una extensión de 278.482 km² que representa el 21,7% del área total del país. Está constituida por aproximadamente 62 ríos o quebradas principales, y 65 intercuenas que la cruzan en dirección este-oeste, a excepción del río Santa que sigue una orientación inicial de sur a norte; y el río Piura que tiene un trazo final de norte a sur.

Los ríos de la vertiente del Pacífico nacen en el flanco occidental de la Cordillera de los Andes, entre los 4.000 y 6.000 m s.n.m. Sus cursos de agua se alimentan principalmente de las precipitaciones estacionales que ocurren en la parte alta, lo que da origen a un régimen de escurrimiento irregular y de carácter torrencioso. Las descargas ocurren durante tres o cuatro meses al año, principalmente entre diciembre y marzo; período durante el cual se estima que fluye entre el 60 y 70% del escurrimiento total anual. El resto del año se caracteriza por una sequía extrema: el 75% de los ríos de esta región se seca durante el período de estiaje.

En esta región el deshielo de nevados es una fuente natural de agua de relativa importancia, destacándose la cuenca del río Santa, con un área de nevados de 616 km². Asimismo, presentan en la parte superior de la cadena de cordilleras, un sinnúmero de lagunas.

b) Región Hidrográfica del Amazonas

La Región Hidrográfica del Amazonas, denominada así porque los cursos de agua vierten al río Amazonas y este finalmente al Océano Atlántico. Abarca una superficie de 957.822 km² que representa el 74,5% de la extensión total del país. Está constituido por numerosos ríos entre los que destacan tres principales: Marañón, Huallaga y Ucayali.

Los cursos de agua de esta Región Amazónica son alimentados principalmente por las precipitaciones de la estación lluviosa. El régimen de escurrimiento es irregular. El período de crecidas o avenidas se inicia en octubre y concluye en marzo, alcanzando su máximo caudal en los meses de enero y febrero. El período de vaciante o estiaje comienza en abril y concluye en septiembre, llegando a su mínimo en los meses de julio y agosto. El curso de la mayoría de los ríos es muy sinuoso y de baja pendiente; divagan en diversas direcciones, con una configuración meandriforme.

c) Región Hidrográfica del Titicaca

Está constituida por aproximadamente trece ríos principales, dispuestos en forma radial que drenan al Lago Titicaca, considerado el más alto del mundo. Esta región hidrográfica es una cuenca cerrada o endorreica, de forma algo elipsoidal, ubicada en el sector suroriental del territorio peruano.

La Región Hidrográfica del Titicaca, ocupa los territorios de Perú y Bolivia. En territorio peruano tiene una extensión de 48.910 km² que representa el 3,8% de la superficie nacional. En este lago desembocan la totalidad de los ríos de la cuenca, a excepción del río Desaguadero que nace en el lago y discurre hacia el sur, hasta el Lago Poopó, en territorio boliviano.

1.5. Regiones Administrativas del Agua

La Autoridad Nacional del Agua (ANA) en el ámbito nacional ha conformado, demarcado y delimitado catorce ámbitos jurisdiccionales, sobre los que se instalan las Autoridades Administrativas del Agua

(AAA), denominadas Demarcaciones Hidrográficas (**Figura 5**). Estas constituyen las unidades operativas y funcionales en relación con la gestión integrada y multisectorial de los recursos hídricos en el Perú (**Tabla 2** y **Tabla 3**, ver página siguiente).



Figura 5. Regiones Administrativas del Agua del Perú.

Asimismo, existen 71 Autoridades Locales de Agua, las cuales tienen una función de apoyar a las AAA en sus funciones, entre ellas, capacitaciones, acciones de sensibilización y campañas de comunicación orientadas a promover la cultura del agua a nivel nacional.

N°	AAA	km ²	%
I	Caplina-Ocoña	93.130	7,3
II	Cháparra-Chincha	48.479	3,9
III	Cañete-Fortaleza	39.937	3,2
IV	Huarmey-Chicama	37.110	2,1
V	Jequetepeque-Zarumilla	62.156	4,9
VI	Marañón	85.599	6,8
VII	Amazonas	280.659	21,9
VIII	Huallaga	89.416	7,1
IX	Ucayali	232.744	18,2
X	Mantaro	34.363	2,8
XI	Pampas-Apurímac	64.373	5,1
XII	Urubamba-Vilcanota	58.735	4,7
XIII	Madre de Dios	111.933	8,8
XIV	Titicaca	46.582	3,7
TOTAL		1.285.216	100

Tabla 2. Autoridades Administrativas del Agua (AAA) (Recursos Hídricos en el Perú, ANA 2012).

1.6. Población

Según el censo del 2007 elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la población del Perú era entonces de 28.2 millones de habitantes, de los cuales casi un 66% se concentraba en la región de la Costa del Pacífico, un 30% aproximadamente en la región de la Sierra, y el 3% restante en la Selva. El 71,42% de la población vive en zonas urbanas y el 28,58% en áreas rurales (Tabla 3). Tomando en consideración las proyecciones realizadas por dicho Instituto, en la actualidad el Perú contaría con 30.067.180 habitantes.

N°	AAA	URBANA	RURAL	TOTAL
I	Caplina-Ocoña	1.482.139	275.791	1.757.930
II	Cháparra-Chincha	705.285	223.775	929.060

Nº	AAA	URBANA	RURAL	TOTAL
III	Cañete-Fortaleza	9.924.697	361.702	10.286.398
IV	Huarmey-Chicama	1.691.498	544.989	2.236.487
V	Jequetepeque-Zarumilla	2.589.369	1.002.171	3.591.541
VI	Marañón	634.450	1.848.875	2.483.326
VII	Amazonas	486.717	243.049	729.766
VIII	Huallaga	818.279	828.642	1.646.921
IX	Ucayali	654.050	599.181	1.253.232
X	Mantaro	948.432	680.823	1.629.255
XI	Pampas-Apurímac	258.450	745.979	1.004.429
XII	Urubamba-Vilcanota	569.852	429.857	999.708
XIII	Madre de Dios	114.214	157.937	272.151
XIV	Titicaca	597.657	649.318	1.246.975
Total		21.475.092	8.592.088	30.067.180
Porcentaje (%)		71,42	28,58	100

Tabla 3. Distribución de la población del Perú por AAA.

1.7. Disponibilidad hídrica

Tomando en consideración las proyecciones realizadas de la densidad demográfica por regiones hidrográficas, se detalla la disponibilidad hídrica superficial en el territorio peruano (Tabla 4).

REGIÓN HIDROGRÁFICA	Superficie		Población		Recursos Hídricos		Ratios	
	km ²	%	(hab)	%	(hm ³ /año)	%	(hm ³ /año/ km ²)	(hm ³ /hab/ año)
Pacífico	278.480	21,67	18.801.417	62,53	34.136	1,76	0,12	0,0018
Amazonas	957.820	74,53	10.018.789	33,32	1.895.226	97,91	1,98	0,1891
Titicaca	48.910	3,80	1.246.975	4,15	6.259	0,33	0,13	0,0050
TOTAL	1.285.210	100	30.067.181	100	1.935.621	100	1,51	0,0643

Tabla 4. Distribución del recurso hídrico superficial en el territorio peruano (Recursos Hídricos en el Perú, ANA 2012; Censo Poblacional, INEI 2007).

Según los estudios hidrogeológicos realizados mayormente en la costa del Perú, se ha podido establecer la disponibilidad hídrica subterránea y su respectivo índice de uso de los acuíferos costeros (Tabla 5, ver página siguiente).

Nº ORDEN	VALLE	RESERVAS RACIONALMENTE EXPLOTABLES (Hm³/Año)	VOLUMEN EXPLOTADO POR POZOS				RESERVAS POTENCIALMENTE EXPLOTABLES		MÉTODO DE CÁLCULO	INDICE DE USO
			Nº POZOS UTILIZADOS	AÑO	(Hm³/Año)	%	(Hm³/Año)	%		
1	ZARUMILLA	32.00	265	2,009	15.43	48%	16.57	52%	BALANCE	0.48
2	TUMBES	38.80	31	2,006	1.83	5%	36.97	95%	ESTIMADO	0.05
3	QDA. CASITAS BOCAPAN	6.14	36	2,006	4.53	74%	1.61	26%	BALANCE	0.74
4	ALTO PIURA	140.00	678	2,009	49.25	35%	90.75	65%	MODELO(2006)	0.35
5	MEDIO BAJO PIURA	140.00	167	2,014	58.12	42%	81.88	58%	ESTIMADO	0.42
6	OLMOS - CASCAJAL (Valle)	39.69	760	2,007	49.00	123%	0.00	0%	MODELO(2006)	1.23
7	MOTUPE	42.00	915	2,014	48.04	111%	0.00	0%	MODELO (2009)	1.14
8	LA LECHE	37.00	1,163	2,014	65.14	157%	0.00	0%	MODELO (2009)	1.76
9	CHANCAJ - LAMBAYEQUE	341.00	1,314	2,009	61.96	18%	279.04	82%	ESTIMADO	0.18
10	ZAÑA	15.80	326	2,004	3.03	19%	12.77	81%	MODELO(2006)	0.19
11	JEQUETEPEQUE	159.14	1,381	2,004	15.00	9%	144.14	91%	MODELO	0.09
12	CHICAMA	350.00	2,221	2,014	302.50	133%	50.00	14%	ESTIMADO(2014)	0.86
13	MOCHE	76.00	712	2,004	17.30	23%	58.70	77%	BALANCE	0.23
14	VIRU	78.84	1,019	2,010	17.00	22%	61.84	78%	MODELO(2007)	0.22
15	CHAO	31.54	318	1,998	1.27	4%	30.27	96%	MODELO(2007)	0.04
16	SANTA	77.00	171	2,001	4.75	6%	72.25	94%	BALANCE	0.06
17	LACRAMARCA	93.00	131	2,001	20.60	22%	72.40	78%	BALANCE	0.22
18	NEPEÑA	63.00	149	1,999	3.10	5%	59.90	95%	MODELO(2007)	0.05
19	CASMA	73.38	628	2,014	31.00	70%	42.00	57%	BALANCE	0.42
20	CULEBRAS	6.21	60	2,006	5.60	90%	0.61	10%	MODELO(2006)	0.90
21	HUARMEY	7.72	310	2,002	5.37	70%	2.35	30%	MODELO(2006)	0.70
22	FORTALEZA	15.77	66	2,005	12.80	81%	2.97	19%	BALANCE	0.81
23	PATIVILCA	31.54	125	2,005	1.81	6%	29.73	94%	BALANCE	0.06
24	CHANCAJ HUARAL	101.80	3,209	2,001	15.05	15%	86.75	85%	BALANCE	0.15
25	CHILLÓN	63.07	373	2,008	55.03	87%	8.04	13%	BALANCE	0.87
26	RIMAC	126.14	1,341	2,008	153.64	122%	0.00	0%	BALANCE	1.22
27	LURÍN	57.31	1,279	2,013	25.90	50.48%	31.41	49.52%	MODELO (2013)	0.72
28	CHILCA	7.54	616	2,014	7.54	0%	0.00	0%	BALANCE(2014)	1.00
29	ASIA OMAS	4.00	299	2,014	12.52	313%	0.00	0%	BALANCE(2014)	3.13
30	MALA	59.91	233	2,010	9.91	17%	50.00	83%	BALANCE	0.17
31	CHINCHA (SAN JUAN)	130.00	580	2,014	70.38	54%	60.00	76%	BALANCE	0.54
32	CAÑETE	102.00	468	2,001	4.52	4%	97.48	96%	BALANCE	0.04
33	PISCO	42.00	288	2,003	24.62	59%	17.38	41%	ESTIMADO	0.59
34	ICA	189.22	798	2,013	220.78	116%	0.00	0%	MODELO(2005)	1.17
35	VILLACURI	63.07	474	2,014	188.74	299%	0.00	0%	MODELO(2005)	2.99
36	LANCHAS	17.00	445	2,014	51.33	301%	0.00	0%	BALANCE	3.02
37	PALPA	17.30	218	2,009	11.18	65%	6.12	35%	MODELO(2007)	0.65
38	NASCA	63.00	848	2,010	30.17	48%	32.83	52%	MODELO(2008)	0.48
39	ACARI	6.30	102	2,003	2.41	38%	3.9	62%	MODELO(2006)	0.38
40	CHILI	78.84	378	2,003	3.31	4%	75.53	96%	MODELO(2008)	0.04
41	MOQUEGUA	4.64	32	2,003	0.59	13%	4.05	87%	ESTIMADO	0.13
42	CAPLINA	46.00	250	2,009	111.55	243%	0.00	0%	MODELO(2005)	2.43
TOTAL		2,915.58	24,837.00		1,783.14		1,544.83			

Tabla 5. Disponibilidad hídrica subterránea en acuíferos costeros del Perú.

1.8. Zonas de veda de explotación de agua subterránea

La ANA declara la zona de veda de explotación de agua subterránea cuando se compruebe la disminución de la disponibilidad del agua, poniendo en peligro su uso sostenible y el aprovechamiento de los titulares de los derechos de uso de agua. Persiste en tanto no se incremente o recupere la disponibilidad, o desaparezca la causa que lo motivó. La declaración de zona de veda lleva consigo la prohibición, tanto de ejecutar obras de aprovechamiento hídrico, como de otorgar nuevos permisos, autorizaciones y licencias de uso de agua.

A nivel nacional existen siete zonas de veda vigentes:

1. Veda Acuífero Motupe.
2. Veda Zapallal (Puente Piedra).
3. Veda Sector Industrial De La Av. Argentina.
4. Veda Qda Canto Grande.
5. Veda Chilca.
6. Veda Acuífero Ica-Villacuri-Lanchas.
7. Veda Acuífero Valle Del Rio Caplina.

2. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y LA LEGISLACIÓN VIGENTE

La *Ley de Recursos Hídricos* (Ley 29.338), aprobada y publicada el 31 de marzo del 2009, regula el uso y gestión de los recursos hídricos. Comprende el agua superficial, subterránea, continental y los bienes asociados al agua. También se extiende al agua marítima y atmosférica en lo que resulte aplicable. Su finalidad principal es regular el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y de los particulares en dicha gestión, así como en los bienes asociados al agua.

2.1. Ley de Recursos Hídricos

La *Ley de Recursos Hídricos* (LRH) fundamenta en el art. 108 que la exploración y el uso del agua subterránea están sujetos a las disposiciones del Título IX - Aguas Subterráneas, y las demás que les sean aplicables.

En el art. 109 se define que para la exploración de aguas subterráneas que implique perforaciones, se requiere la autorización previa de la ANA y, cuando corresponda, de los propietarios del área a explorar, debiéndose tomar en cuenta la explotación sostenible del acuífero.

Con respecto a las condiciones generales para otorgar derechos de uso de agua subterránea, en los arts. 44 y 45 se detalla que se requiere un derecho, salvo en el caso de uso primario. Los derechos de uso de agua los otorga la ANA con participación del Concejo de Cuenca. Los derechos de uso de agua se otorgan, suspenden, modifican o extinguen por resolución de la ANA.

A su vez, en el art. 110, se indica que los usuarios deberán contar con el instrumento gestión ambiental de la actividad a desarrollar, así como con la instalación y mantenimiento de piezómetros en cantidad y separación determinados por la AAA, para el registro de la variación de los niveles freáticos. Estos datos de niveles se deberán comunicar a la ANA oportunamente.

En el art. 77 y en el art. 128 de su Reglamento, se establece que una fuente de agua puede ser declarada agotada por la ANA, previo estudio. A partir de dicha declaración, no se puede otorgar derecho de uso de aguas adicionales salvo extinción de alguno de los derechos de uso previamente existentes.

En el Título V - Protección del Agua, en el art. 78 y en el art. 129 de su Reglamento, se establece que la ANA podrá declarar zonas de veda en las que se prohíba la ejecución de obras de aprovechamiento hídrico, y el otorgamiento de nuevos permisos, autorizaciones, licencias de uso de agua y vertimientos; además, también puede reducir o condicionar el ejercicio de los derechos de uso de agua otorgados. La medida de

carácter temporal se adopta cuando se comprueba que la disminución de la disponibilidad de agua pone en peligro su uso sostenible, y persiste en tanto no se incremente la disponibilidad o desaparezca la causa que la motivó.

2.2. Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos

El Reglamento de la *Ley de Recursos Hídricos* (RLRH), aprobada con Decreto Supremo N° 001-2010, con fecha 24 de marzo del 2010, complementa y especifica lo ya mencionado en la LRH.

En el art. 225, se definen las aguas subterráneas como aquellas que, dentro del ciclo hidrológico, se encuentran en la etapa de circulación o almacenadas debajo de la superficie del terreno, y dentro del medio poroso, fracturas de las rocas u otras formaciones geológicas, y que para su extracción y utilización se requiere la realización de obras específicas.

Ninguna obra de captación de aguas subterráneas podrá efectuarse sin que los estudios hayan sido aprobados previamente por la AAA.

En el art. 227 del RLRH, se precisan las funciones de la ANA en relación a las aguas subterráneas, siendo entre otras, las siguientes:

- a) Dictar las directivas para los distintos niveles de estudios y obras de exploración y explotación para el aprovechamiento de aguas subterráneas, y mantener el adecuado control de la explotación del agua subterránea.
- b) Promover, actualizar y formular estudios hidrogeológicos para evaluar la capacidad del acuífero y su aprovechamiento en cantidad, calidad y oportunidad.
- c) Inventariar las fuentes de agua subterránea en el país.
- d) Establecer, instalar y operar redes de monitoreo del acuífero para evaluar y controlar periódicamente los niveles y calidad del agua, en coordinación con las organizaciones de usuarios de agua u operadores de agua subterránea según corresponda.
- e) Aprobar estudios y obras necesarios para el uso sostenible de las aguas subterráneas, su reposición e incremento en cuanto a cantidad y calidad.

Igualmente, en el art. 228 se precisa que los estudios hidrogeológicos estarán a cargo de la ANA, los cuales servirán de base para planificar la explotación sostenible de los acuíferos.

En el art. 229, se indican las obligaciones del propietario u operador de infraestructura u obra de agua subterránea en desuso, como realizar las medidas de protección, sellado de pozos y restitución de las condiciones hidrogeológicas de ser necesario. Todo incumplimiento está sujeto a acciones sancionadoras y coactivas.

Respecto a la recarga artificial de acuíferos, en el art. 231 se define como la recuperación del volumen natural de aguas subterráneas, e incluso su aumento, por intervención humana a través de perforaciones, pozos excavados, infiltración del agua a través del terreno, etc. Asimismo, indica que la AAA podrá disponer, cuando sea necesario y con estudios técnicos de sustento, la ejecución de obras de recarga artificial del acuífero con recursos superficiales excedentes. El ejecutante tiene derecho de prioridad para usar las aguas que recargan artificialmente al acuífero.

En el art. 232, también se indica que las AAA controlan la explotación para evaluar si se utiliza según los derechos de uso de agua otorgados. Así también, en el art. 234 se señala que se deberá regular el régimen de aprovechamiento de las aguas subterráneas y determinar el distanciamiento mínimo entre las nuevas captaciones a proyectar y las fuentes existentes (superficial y subterránea).

En el art. 235 figura que las personas naturales o jurídicas que realicen estudios y obras de exploración y explotación de aguas subterráneas, así como rehabilitaciones, mantenimiento y otros afines, están obligados a inscribirse en el Registro correspondiente de la ANA.

Respecto a la verificación e inspecciones oculares, en el art. 237 se recoge que la AAA las realiza a todos los que ejecuten obras de perforación, rehabilitación, mantenimiento, pruebas de pozo y de acuíferos u otras actividades afines.

En el art. 238, se detallan las obligaciones y acciones a adoptar por contaminación o fuga de agua subterránea; en el acápite 238.1 se indica que cuando los estudios hidrogeológicos determinen la existencia de estratos salobres que puedan poner en riesgo la calidad del agua a extraer, la empresa perforadora está obligada a disponer de un equipo adecuado de cementación para impedir los peligros de contaminación. El acápite 238.2 detalla que cuando la ejecución de una obra de perforación, ocasione fuga de agua hacia estratos estériles o haya interconexión hidráulica de estratos acuíferos con aguas de mala calidad, o escape de aguas artesianas, procederá en los dos primeros casos, a la impermeabilización inmediata de las capas del terreno que resultan inapropiadas, y en el tercero, a sellar la obra mientras no disponga de la infraestructura e instalaciones necesarias para el aprovechamiento eficiente de dichas aguas. Asimismo, en cualquiera de los casos señalados, se dará aviso a la ANA.

En el art. 239, se concretan las condiciones para diseñar perímetros de protección de toda fuente de agua subterránea utilizada para suministro de agua potable, señalando que la ANA dictará normas para su determinación con la finalidad de prohibir o restringir actividades que pongan en peligro su seguridad.

En el Capítulo III, en los arts. 240 al 247, se detallan las condiciones técnicas para el otorgamiento de derechos de uso de agua subterránea: requisitos para la medición y control de agua subterránea, existencia de disponibilidad hídrica, trámites para obtención de licencia de uso de agua y suministro a terceros, etc.

Mediante Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA, se aprueba el Reglamento de procedimientos administrativos para el otorgamiento de derechos de uso de agua y autorizaciones de ejecución de obras en fuentes naturales de agua. En este documento se detalla y especifica el modo de obtener el recurso hídrico (ver más adelante).

En el art. 249 del Reglamento, se contempla el uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas: "La Autoridad Nacional del Agua propiciará el aprovechamiento del uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas como una medida de equilibrar el aprovechamiento del agua superficial y la extracción del agua subterránea, de tal manera que se conserve y mantenga el equilibrio del sistema acuífero".

2.3. Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua

Según el art. 6 del Reglamento de Organización y Funciones (ROF), la Autoridad Nacional del Agua, entre otras, tiene la función de: promover y apoyar la formulación de proyectos y la ejecución de actividades que promuevan el uso eficiente, el ahorro, la conservación, la protección de la calidad e incremento de la disponibilidad de los recursos hídricos, y autorizar la ejecución de obras que se proyecten en los bienes naturales asociados al agua y en infraestructura hidráulica multisectorial.

Asimismo, de acuerdo al ROF de la ANA, la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos tiene las siguientes funciones:

- Proponer directivas para el monitoreo, prospección y evaluación de acuíferos; y control hidrométrico de aguas subterráneas.
- Proponer, previo estudio técnico, reservas de agua, declaratoria de agotamiento de fuentes de agua subterránea, zonas de veda, zonas intangibles y zonas de protección.
- Emitir opinión previa para la inscripción en el Registro de Empresas Perforadoras y Consultores de Estudios de Aguas Subterráneas.
- Implementar y mantener actualizado el Inventario Nacional de Fuentes de Aguas Subterráneas.
- Elaborar directivas para la emisión de opinión técnica vinculante respecto a la disponibilidad de los recursos hídricos subterráneos para la viabilidad de proyectos de infraestructura hidráulica.

2.4. Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y Autorizaciones de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua (RPAODUA)

El Reglamento mencionado tiene por objeto regular los procedimientos administrativos que deben seguir los administrados ante la ANA, para un derecho de uso de agua o una autorización de ejecución de obra. Fue aprobada mediante Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA, de fecha 8 de febrero de 2015. La dirección de la AAA resuelve en primera instancia los procedimientos administrativos, salvo los casos en que, por norma expresa, se confiesa dicha facultad a la Administración Local de Agua.

A continuación, se detallan los Formato-Anexos para los trámites relacionados a la exploración y aprovechamiento del agua subterránea:

- **Formato Anexo N° 04:** Autorización de ejecución de estudios de aguas subterráneas sin perforación.
 1. Nombre del proyecto.
 2. Objetivo: indicar el propósito del estudio y finalidad.
 3. Nombre de la fuente de agua: manantial, humedales, acuífero o galería filtrante.
 4. Ubicación y acceso: descripción política e hidrográfica; coordenadas del punto de interés y detalle de las vías de acceso y caminos.
 5. Tipo de uso de agua: uso poblacional, uso productivo, etc.
 6. Descripción del Proyecto: descripción del proyecto de aprovechamiento hídrico y posible esquema hidráulico.
 7. Tiempo de ejecución de estudios: adjuntar cronograma de actividades.
- **Formato Anexo N° 05:** Autorización de ejecución de estudios de aguas subterráneas con perforación.
 1. Generalidades: Introducción, Antecedentes y Objetivos.
 2. Estudios básicos:

- a) Características geológicas y geomorfológicas.
 - b) Prospección geofísica: número de sondeos y secciones geofísicas en función del área a investigar y pozos a proyectar.
 - c) Anteproyecto de pozo exploratorio: ubicación, profundidad, diámetro y esquema preliminar.
 - d) Cronograma de ejecución de trabajo: referido a los trabajos de perforación.
 - e) Especificaciones técnicas: detalles del método de perforación a emplear y etapas.
 - f) Mapas y planos de acuerdo al contenido técnico.
- **Formato Anexo N° 08:** Aprobación de acreditación de disponibilidad hídrica subterránea para pozos tubulares.
 1. Generalidades: Introducción, Antecedentes y Objetivos.
 2. Estudios básicos:
 - a) Características geológicas y geomorfológicas.
 - b) Prospección geofísica: número de sondeos y secciones geofísicas en función del área a investigar y pozos a proyectar.
 - c) Inventario de pozos y fuentes de agua. En un radio de 1.0 km circundante al área a investigar.
 - d) El acuífero.
 - e) La capa freática.
 - f) Hidrodinámica subterránea.
 - g) Hidrogeoquímica.
 - h) Demanda de agua.
 - i) Disponibilidad hídrica.
 - j) Propuesta de punto de captación o perforación.
 - k) Modelo conceptual.
 3. Anexos: mapas, cuadros y figuras.

Es necesario indicar que la aprobación de este trámite no considera la ejecución de la obra de perforación. Para la aprobación de las obras de perforación es necesario contar también con la aprobación del Instrumento de Gestión Ambiental (IGA) del sector correspondiente (agrícola, poblacional, industrial, etc.).

- **Formato Anexo N° 09:** Aprobación de acreditación de disponibilidad hídrica subterránea para pozo tubular de pequeños proyectos.

Este formato está referido a proyectos de aprovechamiento hídrico en el ámbito rural, que contemplen las siguientes situaciones: sostenimiento de familia rural; que no superen las cinco hectáreas para agricultura; proyectos de saneamiento de centros poblados rurales que no sobrepasen los 2.000 habitantes; proyectos de riego menor desarrollados por organismos públicos y privados; proyectos energéticos con potencia instalada igual o inferior a 1.500 kw.

Respecto al contenido del Anexo N° 09, es el mismo que el Formato Anexo N° 08, a excepción del ítem K (modelo conceptual). Considera también las especificaciones técnicas para la construcción del pozo tubular.

- **Formato Anexo N° 13:** Autorización de ejecución de obra de aprovechamiento hídrico subterráneo con pozo tubular.

El contenido mínimo de esta memoria descriptiva es la siguiente:

1. Generalidades: Introducción, Antecedentes y Objetivos.
 2. Obras de captación: descripción de las obras hidráulicas dimensionadas, de acuerdo con la disponibilidad hídrica aprobada y las condiciones de operación.
 - a) Anteproyecto de la obra de captación: diseño hidráulico y técnico del pozo.
 - b) Cronograma de ejecución de la obra.
 - c) Especificaciones técnicas para la construcción del pozo.
 3. Plan de aprovechamiento - Régimen de bombeo: descripción del régimen de bombeo del pozo desde la captación hasta el lugar de uso del agua; detalle del caudal (en L/s) y del volumen mensual (m³/s). Si existe uso conjunto de aguas subterráneas y superficiales para el mismo lugar o proyecto de aprovechamiento, se deberá describir el volumen por separado.
 4. Servidumbre para el proyecto: describir la servidumbre relacionada con la conducción, mantenimiento y vigilancia del recurso hídrico en el proyecto de aprovechamiento.
- **Formato Anexo N° 14:** Autorización de ejecución de obra de aprovechamiento hídrico subterráneo con pozo de reemplazo.

Este formato es utilizado en aquellos pozos que cuentan con licencia de uso de agua, los cuales debido al deterioro o colapso de la estructura de captación, no alcanzan una óptima explotación del recurso hídrico.

Los aspectos principales del contenido de este documento son:

1. Generalidades: Introducción, Antecedentes y Objetivos.
 2. Diagnóstico del estado del pozo: justificación que demuestre que el pozo primigenio debe ser reemplazado. Este debe ser sustentado por un consultor o una empresa perforadora acreditada en la ANA, mediante inspección con cámara de TV, análisis de verticalidad y alineamiento, etc.
 3. Ingeniería del proyecto: Anteproyecto de la obra de captación que incluya el proceso constructivo y el plan de aprovechamiento.
- **Formato Anexo N° 15:** Autorización de ejecución de obra de aprovechamiento hídrico subterráneo con pozo artesanal o galería filtrante.

Posee el mismo contenido que el Formato Anexo N° 13. Está orientado a la autorización de pozos artesanales y galerías filtrantes, que son realizados solo por personal técnico, sin utilizar maquinaria de perforación.

- **Formato Anexo N° 16:** Licencia de uso de agua subterránea con pozo tubular.
- **Formato Anexo N° 17:** Licencia de uso de agua subterránea con pozo artesanal o galería filtrante.

Para los Anexos 16 y 17, se detallará la ubicación del pozo perforado, la prueba de rendimiento, la calidad del agua subterránea y el régimen de aprovechamiento.

En cualquiera de estas estructuras descritas, es requisito contar con el dispositivo de control y medición (caudalímetro) para los volúmenes de explotación mensual y anual, que no deberán sobrepasar el volumen entregado para la Licencia de uso de agua subterránea.

- **Formato Anexo N° 18:** Autorización de uso de agua subterránea a favor de terceros.

Este formato es aplicable cuando el titular de una Licencia de uso de agua subterránea desea brindar suministro de agua a favor de un tercero. La solicitud será presentada por el titular del derecho del uso del agua. La autorización para prestar servicio de suministro de agua es de carácter temporal por un plazo no mayor de dos años renovables una única vez por el mismo periodo.

La memoria descriptiva deberá contener lo siguiente:

1. Generalidades: Introducción, Antecedentes, Objetivo, Ubicación y Acceso.
2. Estudios básicos: inventario de pozos, demanda de agua, evaluación del pozo (prueba de rendimiento), análisis de interferencia de pozos u otras fuentes de agua, e hidrogeoquímica (análisis físico químico del agua); este debe ser sustentado por un consultor o una empresa perforadora acreditada en la ANA. Así mismo, es necesario acompañar la memoria técnica con la certificación ambiental del proyecto para la cual se prestará el suministro, y contar con un convenio suscrito por las partes para la prestación de servicios de suministro de agua.

2.5. Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

El PNRH fue aprobado mediante D.S. N° 013-2015-MINAGRI, que detalla la situación actual de los acuíferos a nivel nacional, y los desafíos y oportunidades de la planificación hídrica. El desafío n° 2 pretende mejorar la distribución hídrica espacial y temporal del agua. Para ello, en el programa de medidas se incluye la mejora del conocimiento de los recursos hídricos y de las demandas de las aguas subterráneas (en cantidad y calidad), así como el aumento de su disponibilidad y la toma de medidas para eliminar la sobreexplotación de acuíferos.

El objetivo principal del programa de medidas es avanzar en el conocimiento de los acuíferos existentes y de los nuevos delimitados en el marco del PNRH, con el fin de evaluar la oferta hídrica con la que pueden contribuir las aguas subterráneas a la satisfacción de las demandas presentes y futuras.

2.6. Política Nacional del Ambiente

La gestión de los recursos hídricos subterráneos se enmarca con el eje de política 1 - "Conservación y Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales y de la Diversidad Biológica" y el objetivo 3 - "Lograr la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos" de la Política Nacional del Ambiente, aprobada por Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM. Y, de un modo más específico, en los lineamientos de política: a) impulsar la gestión integrada de cuencas con enfoque ecosistémico; b) impulsar la formulación de los estándares de evaluación y monitoreo del uso de los recursos hídricos; c) consolidar los derechos de uso de los recursos hídricos mediante criterios de eficiencia y adecuada retribución por su aprovechamiento, en concordancia con la normatividad nacional; y d) fortalecer conocimientos y tecnologías tradicionales compatibles con el manejo sostenible de los suelos y aguas; del ítem 8 - "Cuenca, Aguas y Suelos".

2.7. Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales

Según el art. 4 de la Ley N° 27.867, los Gobiernos Regionales tienen por finalidad esencial fomentar el desarrollo regional integral sostenible, promoviendo la inversión pública y privada y el empleo, y

garantizar el ejercicio pleno de los derechos y la igualdad de oportunidad de sus habitantes, de acuerdo con los planes y programas nacionales, regionales y locales de desarrollo.

De otro lado, según el art. 51, son funciones específicas del Gobierno Regional, en materia agraria: a) participar en la gestión sostenible del recurso hídrico, en el marco de las entidades de cuenca y las políticas de la ANA; y b) promover y ejecutar proyectos y obras de irrigación, mejoramiento de riego, manejo adecuado y conservación de los recursos hídricos y de suelos.

2.8. Ley Orgánica de Municipalidades

Según la Ley N° 27.972, las municipalidades provinciales y distritales promueven el desarrollo local, en coordinación y asociación con los niveles de gobierno regional y nacional, con el objeto de facilitar la competitividad local y propiciar las mejores condiciones de vida de su población.

Por otra parte, según el art. 86, son funciones específicas de las municipalidades distritales: 3.3) concertar con instituciones del sector público y privado de su jurisdicción, sobre la elaboración y ejecución de programas y proyectos que favorezcan el desarrollo económico del distrito.

Dentro de este contexto, se analizan los aspectos relevantes de la problemática de las aguas subterráneas, en mayor medida en la Región de la Costa, sus potencialidades, coyunturas, restricciones y amenazas, dentro de lo establecido por el Sistema Nacional de Inversión Pública, planteando objetivos y acciones estratégicas que permitan una mejor gestión del recurso hídrico subterráneo.

3. ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS RELACIONADOS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CONTEMPLADOS EN LA LEGISLACIÓN

3.1. Aspectos positivos

- Definición del término *agua subterránea* (RLRH, art. 225).
- Uso del agua subterránea respetando el principio de sostenibilidad (LRH, art. 108).
- Prohibición de captaciones de aguas subterráneas si no hubiera estudios previos aprobados por la ANA (RLRH, art 225.1).
- Solicitud de exigencias para el uso de aguas subterráneas, tales como autorizaciones para realizar perforaciones por parte de la ANA (LRH, art. 109 y RLRH, art. 225.2), prerequisite de Instrumento de Gestión Ambiental para el Otorgamiento del Derecho de Uso de Agua (LRH, art. 110).
- Solicitud de instalación y mantenimiento de piezómetros para registros mensuales de los niveles freáticos y emisión de reporte a ANA (LRH, art. 110).
- Definiciones claras de las funciones de la ANA (RLRH, art. 227):
 - Dictar Directivas para estudios y obras de exploración y explotación de aguas subterráneas.

- Promover, actualizar y formular estudios hidrogeológicos para determinar la capacidad del acuífero para su aprovechamiento en cantidad, calidad y oportunidad (para el otorgamiento de derechos de uso de agua).
 - Inventario de fuentes de agua subterránea en el país.
 - Establecer, instalar y operar redes de monitoreo del acuífero, en coordinación con usuarios y operadores de agua subterránea.
- Prevención de la salinización de acuíferos (RLRH, art. 230), y cuidados ante la extracción dentro de la franja paralela a la línea de alta marea.
 - Definición de la recarga artificial de acuíferos (RLRH, art. 231). El ejecutante de las obras tiene prioridad para usar las aguas que recargan el acuífero.
 - Control de la explotación de agua subterránea por parte de la AAA, para la evaluación de los derechos de uso del agua, tanto existentes como nuevos (RLRH, art. 232).
 - Exigencia de un registro de empresas perforadoras y de consultores de estudios de aguas subterráneas (RLRH, art. 235).
 - Determinación de perímetros de protección en toda fuente subterránea utilizada para el servicio de agua potable (RLRH, art. 239).
 - Se dispone de un Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y Autorizaciones de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua (R.J. N° 007-2015-ANA), en las que se incluye el agua subterránea.
 - Declaraciones ambientales especiales de la ANA sobre aguas subterráneas, en las que se establecen zonas de veda (LRH, art. 113a) y zonas de restricción (LRH, art. 113b), mediante estudios que confirmen que la extracción perjudica la sostenibilidad del acuífero. Dichas condiciones especiales pueden ser permanentes o temporales, totales o parciales.

3.2. Aspectos negativos

- Revisar la definición del término *manantiales* (RLRH, art. 225), ya que se consideran como aguas superficiales a efectos de evaluación y otorgamiento de derechos de uso de agua. En la práctica, solo se evalúan como aguas superficiales, deslindando su verdadero origen.
- Según el art. 240.2 de RLRH, es obligatoria la instalación de medidores de caudal y su mantenimiento en buen estado, así como que permanezcan sellados para no ser manipulados. Sin embargo, no existe normativa ni instrumentos específicos para estandarizar el requisito técnico mínimo.
- Conforme al art. 235 de RLRH, la inscripción en el registro de empresas perforadoras y de consultores de estudios de aguas subterráneas, puede ser suspendida o revocada, acreditando que dichos estudios u obras realizadas no cubren los requisitos técnicos mínimos que requieren. Sin embargo, no se dispone de ninguna normativa para establecer posibles sanciones.

4. LA LEGISLACIÓN Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS): SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS

A continuación, se detallan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), relacionados con el suministro de agua y saneamiento para todos, y su correlación con la legislación de recursos hídricos vigente (**Tabla 6**).

Objetivos ODS	Ley de Recursos Hídricos (LRH)	Reglamento de LRH
De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.	Art. 3. Principio 2: Principio de prioridad en el acceso al agua. El acceso al agua para la satisfacción de las necesidades primarias de la persona humana, es prioritario por ser un derecho fundamental sobre cualquier uso, inclusive en épocas de escasez.	Art. 55: Prioridad del uso primario y poblacional. El acceso al agua para la satisfacción de las necesidades primarias de la persona humana es prioritario sobre cualquier otra clase o tipo de uso.
De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos, y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de mujeres, niñas y personas en situaciones de vulnerabilidad.		Art. 58: Uso poblacional del agua. El uso poblacional consiste en la extracción del agua de una fuente a través de un sistema de captación, tratamiento y distribución, con el fin de satisfacer las necesidades humanas básicas: preparación de alimentos y hábitos de aseo personal.
De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar, y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos, a nivel mundial.	Art. 3. Principio 11: Principio de tutela jurídica. El Estado protege, supervisa y fiscaliza el agua en sus fuentes naturales o artificiales y en el estado en que se encuentre: líquido, sólido o gaseoso, y en cualquier etapa del ciclo hidrológico.	
De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores, y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce, para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.	Art. 3. Principio 8: Principio precautorio. La ausencia de certeza absoluta sobre el peligro de daño grave o irreversible que amenace las fuentes de agua, no constituye impedimento para adoptar medidas que impidan su degradación o extinción.	Art. 127.2: Declaratoria de zonas de protección de los recursos hídricos. Art. 144.2: Declaratoria de revocación de autorizaciones de vertimiento de aguas residuales tratadas.
De aquí a 2030, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.	Art. 33: Acuerdos multinacionales. La ANA coordina con el MINRE la suscripción de acuerdos multinacionales que tengan por finalidad la gestión integrada del agua en las cuencas transfronterizas.	Arts. 43 y 44: Cuencas Transfronterizas. El aprovechamiento de las aguas en cuencas transfronterizas se efectúa en conformidad a los principios de Derecho Internacional. Para el cumplimiento de los acuerdos, la ANA coordina con el MINRE.

Objetivos ODS	Ley de Recursos Hídricos (LRH)	Reglamento de LRH
De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.	Art. 3. Principio 6: Principio de sostenibilidad. El Estado promueve y controla el aprovechamiento y conservación sostenible de los recursos hídricos, previniendo la afectación de su calidad ambiental y de las condiciones naturales de su entorno, como parte del ecosistema donde se encuentran.	Art. 153.2: Caudales ecológicos. Lo invoca para establecimiento, por parte de la ANA, de los caudales de agua necesarios que deben circular por los diferentes cursos de agua, y los volúmenes necesarios que deben encontrarse en los cuerpos de agua.
De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo, para la creación de capacidades en actividades y programas relativos al agua y al saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización ¹ .	Art. 40: Acceso de la población a las redes de agua potable. El Estado garantiza a todas las personas el derecho de acceso a los servicios de agua potable, en cantidad suficiente y en condiciones de seguridad y calidad para satisfacer necesidades personales y domésticas.	
Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.	Art. 3. Principio 5: Principio de respeto de los usos del agua por las comunidades campesinas y nativas. El Estado respeta los usos y costumbres de las comunidades campesinas y comunidades nativas, así como su derecho de utilizar las aguas que discurren por sus tierras, en tanto no se oponga a la Ley.	

Tabla 6. Ley de Recursos Hídricos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Existen iniciativas como el Programa de Mejoramiento y Ampliación de Servicios de Agua y Saneamiento en Perú (PROCOES), que se ejecuta en el marco del Programa Español de Cooperación de Agua y Saneamiento (FCAS), que en convenio con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), contribuyen al incremento de la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento de la población del área rural y de pequeñas ciudades del ámbito de intervención del Programa, con un presupuesto asignado de alrededor de \$ 90,000,000.

5. PRINCIPIOS BÁSICOS RELATIVOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS QUE SE DEBERÍAN TENER EN CUENTA EN LA LEGISLACIÓN

En el art. 3 de la actual LRH, existen 11 principios que rigen el uso y gestión integrada de los recursos hídricos, entre los cuales tenemos:

1. Principio de valoración del agua y gestión integrada del agua.
2. Principio de prioridad en el acceso al agua.
3. Principio de participación de la población y cultura del agua.
4. Principio de seguridad jurídica.
5. Principio de respeto de los usos del agua por las comunidades campesinas y nativas.

6. Principio de sostenibilidad.
7. Principio de descentralización de la gestión pública del agua y de autoridad única.
8. Principio precautorio.
9. Principio de eficiencia.
10. Principio de gestión integrada participativa por cuenca hidrográfica.
11. Principio de tutela jurídica.

Estos principios se refieren al agua en general, cualquiera que sea su estado y origen dentro del ciclo hidrológico. En relación con las aguas subterráneas, se podría mencionar de manera más explícita el principio de sostenibilidad (art. 3): “El Estado promueve y controla el aprovechamiento y conservación sostenible de los recursos hídricos previniendo la afectación de su calidad ambiental y de las condiciones naturales de su entorno, como parte del ecosistema donde se encuentran”. Se priorizará la preservación y recuperación de acuíferos sobreexplotados, en aquellos casos que la Autoridad haya declarado zona de veda o de restricción.

En el art. 153.2 de la RLRH se afirma: “En cumplimiento del principio de sostenibilidad, la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, establecerá los caudales de agua necesarios que deban circular por los diferentes cursos de agua, así como los volúmenes necesarios que deban encontrarse en los cuerpos de agua, para asegurar la conservación, preservación y mantenimiento de los ecosistemas acuáticos estacionales y permanentes”. Se priorizará la recuperación de los acuíferos sobreexplotados hasta lograr su posterior equilibrio.

6. PROPUESTA LEGISLATIVA DE ESTRUCTURA DE LEY DE AGUAS EN LO REFERENTE A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONTENIDOS MÍNIMOS QUE SE DEBERÍAN CONSIDERAR EN EL CONTEXTO DEL PAÍS

La LRH (2009) y RLRH (2010), por ser legislaciones recientes, han contemplado la mayor parte de la problemática nacional, siendo necesario puntualizar ciertos aspectos para reforzar el planteamiento inicial. A continuación, se proponen las siguientes modificaciones a la legislación vigente:

- **RLRH:**
 - Art. 230: De los registros y análisis para prever e impedir la salinización del agua subterránea. Se debería añadir el siguiente art. 230.2: Se fomentarán las obras de instalación de barreras hidráulicas para el control de la intrusión marina en aquellos acuíferos costeros sobreexplotados. Se priorizará la ejecución de obras en las nuevas urbes y el afianzamiento hídrico para el desarrollo de actividades productivas existentes. Para tal fin, la Autoridad Nacional del Agua y los Gobiernos Regionales aunarán esfuerzos.
 - Art. 234: De la interferencia entre pozos de extracción de fuentes de aguas subterráneas y fuentes de aguas superficiales. Se debería añadir el siguiente art. 234.3: La Autoridad Nacional del Agua podrá restringir o revocar los derechos de uso de agua otorgados si se detectan problemas de interferencia por aquellos usuarios que hagan uso de un mayor volumen de explotación otorgado.

- Art. 235: De la inscripción de consultores y empresas que realizan estudios y obras relacionadas con las aguas subterráneas. Se debería añadir el siguiente art. 235.3: El proceso sancionador dispondrá la inhabilitación ante el Colegio de Ingenieros del Perú (CIP) por un periodo temporal o permanente dispuesto por el Tribunal de Honor del CIP.
- Art. 237: De las inspecciones. Toda inspección puede ser realizada en el momento que la Autoridad Nacional del Agua estime conveniente previa exposición de motivos al propietario del predio. En las zonas de veda, las inspecciones oculares pueden ser realizadas sin previo aviso y tienen equivalencia a una orden judicial.
- **RPAODUA:** La propuesta o modificación de la legislación de aguas subterráneas, debería considerar las siguientes consideraciones para el Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y Autorizaciones de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua (R. J N° 007-2015-ANA). Así tenemos:
 - Formato Anexo N° 03.
 - Infome técnico.
 - Análisis.

Se debería añadir: De acuerdo a la naturaleza del pedido, se deberá analizar todos los derechos de uso de agua otorgados (superficiales y subterráneos), con la finalidad de que las nuevas obras a proyectar no generen ningún perjuicio y/o disminución de volúmenes de agua otorgados a los usuarios, dentro del ámbito de estudio detallado en el trámite correspondiente.

7. CONCLUSIONES

- La Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29.338), es la tercera Ley aprobada en la época Republicana del Perú. Su proceso de elaboración ha permitido una mejor implementación. Es de carácter multisectorial y tiene una visión integral por cuenca hidrográfica.
- La Ley N° 29.338 considera al agua como patrimonio del Estado. No hay propiedad privada sobre el agua por ser un bien de dominio público hidráulico.
- Entre los aspectos que se deben implementar en la normativa vigente, destacan los siguientes:
 - Fortalecer la fiscalización de actividades en las que se hace uso del agua sin contar con el respectivo derecho de uso de agua. Asimismo, se deberá proponer la suspensión de permisos hasta que no se haya regulado la situación legal sobre el uso del agua.
 - Se requieren competencias ambientales claras y delimitadas para las entidades que realicen el monitoreo, la supervisión y la fiscalización de la calidad del agua.
 - Adscripción directa de la Autoridad Nacional del Agua al Ministerio del Ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Congreso de la República del Perú (2009). *Ley N° 29.338. Ley de Recursos Hídricos*, 37 págs.

Dirección de Administración de Recursos Hídricos (2015). *Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y Autorizaciones de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua*. Autoridad Nacional del Agua, 60 págs.

Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos (2012). *Los Recursos Hídricos en el Perú. Segunda Edición*. Autoridad Nacional del Agua, 298 págs.

Ministerio de Agricultura (2010). *Decreto Supremo N° 001-2010-AG*. Reglamento de Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29.338), 81 págs.

Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1980). *Inventario y Evaluación Nacional de Aguas Superficiales*. Ministerio de Agricultura, 300 págs.

REPÚBLICA DOMINICANA

Lizzy Solano ¹ y Solanlly Martínez Reynoso ²

¹ Analista Senior en Cambio Climático y Desarrollo Sostenible. GreEnergy Dominicana. Santo Domingo. República Dominicana.
Email: solanolizzy@gmail.com

² Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD). Santo Domingo. República Dominicana.
Email: solanlly.martinez@minerd.gob.do

1. INTRODUCCIÓN

La República Dominicana está situada en la parte oriental de la Isla de Santo Domingo y ocupa el 62,5% de su superficie. Está ubicada entre las coordenadas geográficas 17° 36' y 19° 58' Latitud Norte, y los 68° 19' y 72° 01' Longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Sus límites son los siguientes: al norte, el Océano Atlántico; al sur, El Mar Caribe o de Las Antillas; al este, El Canal de La Mona; y al oeste, la República de Haití (ONE, 2017).

La República Dominicana tiene una superficie de 48.310,97 km², y un perímetro de 1.964 km (1.576 km de costa y 388 km de frontera con Haití). Sus dimensiones máximas son: 390 km de este a oeste (Cabo Engaño a Las Lajas); y 265 km de norte a sur (Cabo Isabela a Cabo Beata).

Situada en el archipiélago de las Antillas Mayores, el tercio occidental de la isla está ocupado por Haití. Así pues, La Española es una isla compartida por dos Estados (**Figura 1**). Tanto por superficie como por población, la República Dominicana es el segundo país mayor del Caribe (después de Cuba).

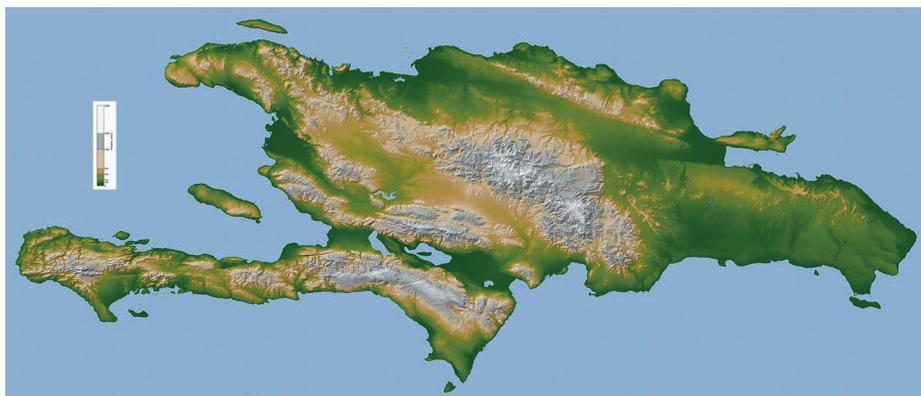


Figura 1. Isla La Española (Wikipedia).

El relieve dominicano es el más notable y complejo de las Antillas. La Cordillera Central es el principal sistema montañoso del país. Se extiende de noroeste a sudeste, y en ella se encuentran las alturas de mayor elevación de las Antillas.

1.1. Organización política y administrativa

De conformidad con el art. 4 de la Constitución de la República, el Gobierno es esencialmente civil, republicano, democrático y representativo. Se divide en tres poderes independientes: Poder Legislativo, Poder Ejecutivo y Poder Judicial. El Poder Legislativo es ejercido por el Congreso Nacional de la República, compuesto de un Senado y una Cámara de Diputados. El Senado se compone de miembros elegidos a razón de uno por cada provincia y uno por el Distrito Nacional, cuyo ejercicio dura un período de cuatro años. A su vez, la Cámara de Diputados se compone de miembros elegidos cada cuatro años por el pueblo de las provincias y del Distrito Nacional, a razón de uno por cada cincuenta mil habitantes o fracción de más de veinticinco mil, sin que en ningún caso sean menos de dos.

En el año 2010, cuando se actualiza la Constitución, la República Dominicana queda dividida en 10 Regiones administrativas, 31 Provincias y 1 Distrito Nacional; 154 Municipios y 231 Distritos municipales. La Constitución igualmente indica que el Poder Ejecutivo se ejerce por el Presidente de la República, quien es elegido cada cuatro años por voto directo. El Presidente de la República puede optar por un segundo y único período constitucional consecutivo, no pudiendo postularse jamás al mismo cargo, ni a la Vicepresidencia de la República.

En otro orden, el Poder Judicial se ejerce por la Suprema Corte de Justicia y por los demás Tribunales del Orden Judicial creados por esta Constitución y las leyes. Este poder goza de autonomía administrativa y presupuestaria.

En sentido general, las autoridades se eligen por un periodo de cuatro años. Las elecciones congresuales y municipales se celebran separadas de las presidenciales.

1.2. Aspectos demográficos

La República Dominicana tiene una población de 10.075.045 habitantes, con una densidad aproximada de 209 habitantes por km², según el Sistema Iberoamericano de Información sobre el Agua (SIAGUA, 2018). La **Figura 2** muestra la tasa de crecimiento.

Las cifras del último Censo Nacional de Población y Vivienda (ONE, 2010), arrojaron que las provincias del país con mayor volumen poblacional son: Santo Domingo, Distrito Nacional, Santiago, San Cristóbal, La Altagracia y La Romana. La provincia de Santo Domingo aglomeró el mayor volumen de población urbana, con 2.374.370 personas, seguida por el Distrito Nacional con 965.040, Santiago con 963.422 y La Altagracia con 273.210. El Distrito Nacional es el único ámbito territorial del país que es totalmente urbano.

1.3. Hidrografía

La República Dominicana posee abundantes recursos hídricos, por su número de ríos, arroyos, cañadas y caños, y por el volumen de sus corrientes de agua. Debido a su extenso y bien repartido sistema montañoso,



Figura 2. Tasa de crecimiento poblacional en la República Dominicana (<https://www.one.gov.do/publicaciones>).

los ríos dominicanos tienen cursos sinuosos, y pueden ser muy largos en algunas áreas del territorio, o de corto curso como los ríos de la región este del país.

La República Dominicana presenta un clima tropical húmedo, aunque su carácter insular y su heterogeneidad topográfica determinan los regímenes climáticos locales, que varían desde áridos hasta lluviosos. Su temperatura media anual es de 25°C, siendo agosto el mes más caliente y enero el más frío. Las variaciones estacionales son pequeñas, mientras que las diarias son fuertes. El régimen de lluvias es diferente para cada región y zona (SIAGUA, 2018).

Los huracanes, especialmente en la época lluviosa, irrumpen en la isla con cierta frecuencia, especialmente en la costa sur que es la región que recibe el 67% de los ciclones que pasan por la República Dominicana. La disponibilidad de agua superficial natural *per cápita* total del país, se estimó en el 2005 en 2.628 m³/año, según el Plan Hidrológico Nacional de la República Dominicana (INDRHI).

Por otro lado, a pesar de la reducida extensión del país, cuenta con abundantes ríos, tales como el Soco, Boba, San Juan, Yaque del Norte, Yaque del Sur, Yuna, Yuma, Yabacao, Camú, Ozama, Ocoa, entre otros. La isla ha sido dividida en, por lo menos, 20 regiones geomorfológicas. Hay zonas que están bajo el nivel del mar en la Hoya de Enriquillo, y alturas que sobrepasan los 3.000 m s.n.m. en la Cordillera Central, dentro de su abanico de tierras altas y bajas (Plan Hidrológico Nacional de la República Dominicana (INDRHI).

El macizo de la Cordillera Central es la fuente de las cinco principales cuencas fluviales que tiene el país. En la vertiente norte del mencionado macizo, en el pico Yaque o Loma Rucilla nace el río Yaque del Norte, el más largo e importante que desciende de la cordillera; cruza el valle del Yaque o de Santiago y desagua en la bahía de Manzanillo, provincia Monte Cristi, después de recorrer 296 km y recoger en su curso las aguas de sus principales afluentes: los ríos Jimenoa, Jagua, Bao, Amina, Mao, Maguaca y Guayubín, y drena una superficie de 7.044 km², que corresponde al 14,6% del territorio nacional.

En la vertiente sur de la loma Rucilla, nace el Yaque del Sur, que discurre por el Valle de San Juan y desagua en el mar Caribe en la bahía de Neiba, después de un recorrido de 209 km. Drena una superficie

de 4.972 km², que corresponde al 10,3% del territorio nacional. Ocupa el tercer lugar entre las cuencas hidrográficas por su caudal y tamaño, y tiene como afluentes principales los ríos Mijo, Río en Medio, Las Cuevas, Los Baos y San Juan (ONE, 2017).

El río Yuna nace en la provincia San José de Ocoa, en los montes banilejos; recorre 210 km y desemboca en la bahía de Samaná, municipio Sánchez. Drena una superficie de 5.498 km², que corresponde al 11,4% del territorio nacional. Es navegable en gran parte de su curso, al igual que los dos ríos anteriores. Recoge las aguas de los afluentes Camú, Masipetro, Maimón, Chacuey y Cuaba, entre otros. Se desborda con frecuencia dando fertilidad a las tierras aledañas. La cuenca de este río y las del Yaque del Norte y Yaque del Sur cubren una extensión superficial de 18.028 km².

El río Ozama atraviesa la ciudad de Santo Domingo, y es considerado uno de los más importantes del país debido a la profundidad de sus aguas. Nace en la Loma Siete Cabezas en la sierra de Yamasá, y recorre 148 km hasta desembocar en el mar Caribe. Su afluente principal es el río Isabela. Otros afluentes son: El Higüero, Guanuma, Matúa, Mayiga, Mijo, Boya, Yabacao, Comatillo, Yaví, Tosa y Quita Sueño. Drena una superficie de 2.706 km², que corresponde al 5,6% del territorio nacional.

El Artibonito es el río internacional ya que circula por ambas naciones en la isla. Nace en territorio dominicano y después de delimitar una gran parte de la frontera entre los dos países, y recorrer 321 km, se interna en Haití, desembocando sus aguas en el golfo de Gonaive. Drena una superficie de 9.013 km², que corresponde al 18,65% del territorio nacional. Es considerado el más largo de la isla. Sus afluentes son Macasía, Libón y Jola.

Otros ríos de gran tamaño, recorrido y volumen son el Haina y el Nizao, cuyas aguas desembocan en el mar Caribe; el Higuamo, el Chavón y el Soco, que depositan sus aguas en la costa sureste. En la costa nordeste, en la bahía Escocesa, desembocan el Nagua, el Boba y el Sajón, y en la costa norte, el río San Juan, el Joba, el Yásica y el Bajabonico (ONE, 2017).

El territorio dominicano cuenta con 270 lagos, lagunas, charcos y humedales, entre los que destacan el lago Enriquillo, la laguna Cabral o de Rincón, de Oviedo, Redonda y Limón. Otros de menor categoría son: Bávaro, Hoyo Claro, Saladilla, Salinas, Bucán, Manuel Matos, Los Flamencos, Canto La Playa, Manatí, y Rincón de Clara.

1.4. Recursos hídricos superficiales y subterráneos

La precipitación media anual es de 1.410 mm, que supone un volumen anual de agua en todo el territorio de 68.620 millones de m³. La precipitación media sufre variaciones a lo largo del país que van desde 350 mm en la cuenca conocida como Hoya de Enriquillo, a 2.743 mm anuales en la Cordillera Oriental.

Los recursos hídricos totales renovables internos se estiman en 23.498 millones de m³/año. Su distribución por regiones hidrográficas se puede ver en la **Tabla 1** y en la **Figura 3**. Los usos del agua por sector pueden verse en la **Figura 4**. La disponibilidad de agua subterránea aprovechable se ha estimado en 2.469 millones de m³/año, mientras que la recarga de aguas subterráneas se estima en 4.161 millones de m³/año (**Tabla 2** y **Figura 5**, ver página 190).

Región hidrográfica	Recursos hídricos renovables internos (RHRI)
Yaque del Norte	2.905
Atlántica	4.635
Yuna	3.601
Este	3.126
Ozama-Nizao	4.459
Yaque del Sur	4.772
TOTAL	23.498

Tabla 1. Escorrentía media anual en millones de m³, por cuencas hidrográficas principales (Pérez y Romero, 2012).



Figura 3. Regiones hidrográficas.

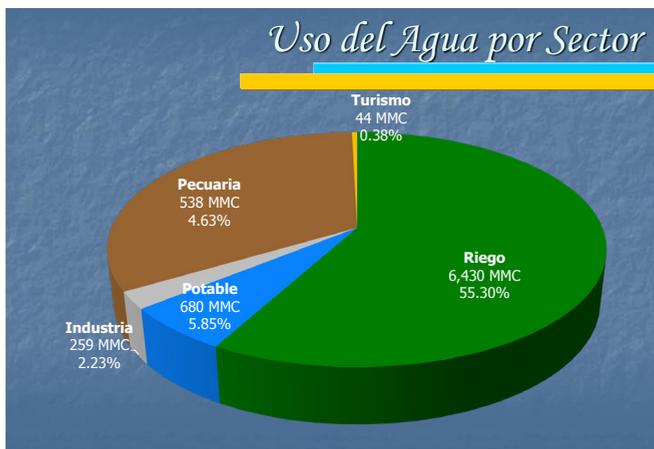


Figura 4. Uso del agua por sector.

Región hidrográfica	Recarga	Potencial aprovechable
Yaque del Norte	224	181
Atlántica	343	216
Yuna	438	236
Este	1.212	758
Ozama-Nizao	767	457
Yaque del Sur	1.177	621
TOTAL	4.161	2.469

Tabla 2. Recarga y potencial aprovechable de agua subterránea anual en millones de m3, por cuencas hidrográficas principales (Pérez y Romero, 2012).

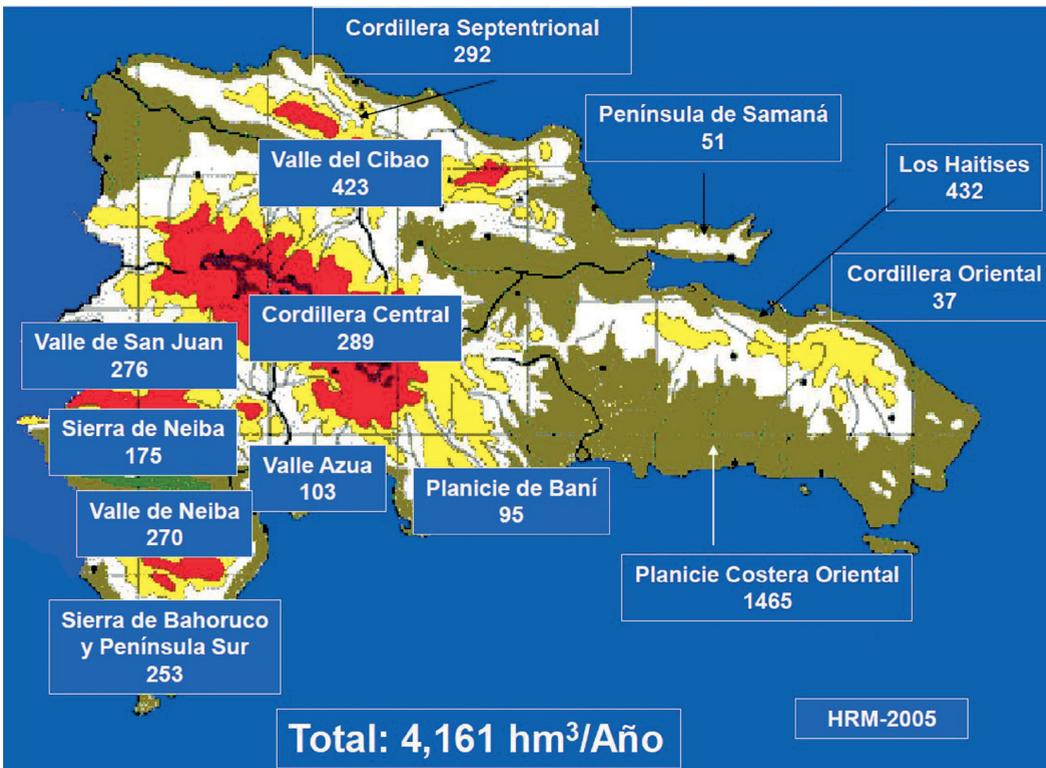


Figura 5. Mapa potencial de las aguas subterráneas (Plan Hidrológico Nacional de la República Dominicana, INDRHI).

2. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y LA LEGISLACIÓN VIGENTE

Desde hace aproximadamente diez años, el Estado inició un proceso de reforma del sector agua, con vistas a la elaboración de un nuevo marco legal e institucional para la gestión y manejo del recurso hídrico, así como una ley de abastecimiento de agua potable y saneamiento, con el objetivo de actualizar y precisar prioridades nacionales y regionales. La Comisión de Medio Ambiente del Senado de la República ha propiciado el conocimiento y discusión de dos proyectos de ley de aguas. El proyecto de ley ha sido reintroducido bajo las iniciativas 05911-2009, 5329-2008 y 06636-2009, siendo la iniciativa 00245-2017-PLE-SE la que aún se está trabajando actualmente.

La gestión de los recursos hídricos a nivel nacional está orientada a la descentralización, participación e integración. La consolidación de estos principios se puede lograr incorporando los siguientes instrumentos: sistema de licencias para vertidos, uso y reúso del agua; Plan Hidrológico Nacional; gestión de riegos; educación del agua para los usuarios; investigación y desarrollo; sistema tarifario equilibrado; vigilancia e inspección; y sistema de información sobre el recurso. Para hacer realidad estos principios es necesario incorporar normativas, políticas y planes indicativos (Saldana, 2008).

La Ley N° 5.852 de 1962, sobre *Dominio de aguas terrestres y distribución de aguas públicas*, rige actualmente en materia de aguas y ha sido modificada por las Leyes N° 281, 238 y 431, con aspectos a regular como son el dominio público del agua, la necesidad de solicitar concesiones para su aprovechamiento, la prioridad de los abastecimientos municipales, la prohibición de contaminar las fuentes de agua, la facultad de fijación de tarifas, la participación y declaración de los usuarios en los aprovechamientos, la declaración de utilidad pública de los terrenos anegados y el establecimiento de la policía de aguas (FAO, 2016).

Con el paso del tiempo, el país ha experimentado una rápida urbanización. En los últimos 30 años, la población se ha duplicado y la población urbana se ha triplicado. En 2025, la población urbana alcanzará el 85% de la población total, lo que supone una enorme presión sobre las ciudades y la creciente demanda de servicios ambientales básicos de abastecimiento de agua, así como la recolección de residuos sólidos y su eliminación.

Por otro lado, el nivel de estrés hídrico es superior al del resto del mundo. La extracción hídrica total nacional en 2010 alcanzó el 30,4% de los recursos hídricos, muy por encima del promedio mundial del 8,8%, sobresaliendo el sector agrícola con una extracción del 80% del total (incluye el 86% utilizado en riego y el 14% para ganadería). Las extracciones para el sector municipal alcanzaron el 12% del total, y las del sector industrial el 8%. El 83% de las extracciones de agua para el riego provienen de aguas superficiales, directamente de los ríos o almacenada en los embalses, mientras que sólo el 17% proviene de las aguas subterráneas (FAO, 2016).

En la actualidad, el aprovechamiento principal del agua subterránea se concentra en Santo Domingo, capital de la República Dominicana, donde se utiliza conjuntamente con recursos superficiales para el abastecimiento de agua de la ciudad. Las actividades productivas y de servicios del país solo son posibles gracias a la explotación de las aguas subterráneas para riego, producción agrícola y uso domiciliario.

A pesar de los esfuerzos para aprobar una ley moderna que se adapte al nuevo marco legal e institucional de la República Dominicana, no ha sido posible, por lo que siguen en vigor la Ley N° 487 de 1969, y la Ley N° 64 del año 2000. La primera de ellas dispone de un Reglamento y de la normativa denominada

Norma Ambiental de Calidad de Agua y Descarga al Subsuelo. Mediante la misma, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales regula la construcción de pozos para extracción del agua. Esta normativa se ha estado aplicando desde el año 2004.

El Viceministerio de Aguas es el responsable de que se cumplan las directrices emanadas por dicha normativa, entre otras la regulación de todas las perforaciones de pozos de agua, qué clase de aguas se pueden extraer y bajo qué condiciones. De hecho, para extraer agua de los pozos, es necesario disponer de un permiso del Ministerio.

Existen dos reglamentos relacionados con la misma ley. El más antiguo es el que está firmado y autorizado para su cumplimiento, pero como este contiene más normas que reglamentos, se implementó un nuevo reglamento que es el utilizado actualmente aunque no tenga la firma de autorización. Se está esperando la aprobación de la *Ley General de Aguas*, que derogará la Ley N° 487, y considerará tanto las aguas superficiales como subterráneas, reconociendo así la unidad del ciclo hidrológico.

Según lo que se establece en la Constitución de la República Dominicana de 2010, en su art. 15, “el agua constituye un patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida. El consumo humano del agua tiene prioridad sobre cualquier otro uso. El Estado promoverá la elaboración e implementación de políticas efectivas para la protección de los recursos hídricos de la Nación”.

En ese orden, la Ley N° 487 del 1969, una vez establecidas algunas definiciones (art. 1) y su objeto (art. 2), define el régimen para los pozos ordinarios (arts. 2 a 9). El art. 10 establece que es el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos quien “llevará un registro de las obras existentes y a realizar”. Los arts. 11 a 13 tratan del establecimiento de vedas. Las obras ilegales, aquellas en construcción, la expropiación, las prioridades, servidumbres, facultades y permisos se regulan en los arts. 14 a 25.

Sin embargo, la Resolución 09/2004, que establece la norma ambiental sobre la calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo, explica en su Considerando que “en virtud de la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00, del 18 de agosto del año 2000), el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales es el organismo rector de la gestión del medio ambiente, los ecosistemas y los recursos naturales, y tiene como una de sus funciones impulsar e incentivar acciones que tiendan al desarrollo de la presente ley”.

En el Capítulo V sobre las Zonas de Veda, se indica en el art. 22: “Conforme lo dispone la Ley N° 487, de fecha 15 de octubre del 1969, sobre el control, explotación y conservación de las aguas subterráneas y sus modificaciones, el Poder Ejecutivo establecerá las vedas y reglamentará el alumbramiento de las aguas del subsuelo en los casos siguientes:”

1. “Cuando por sobreexplotación de los acuíferos se corre el peligro de su agotamiento o de un abatimiento de los niveles que impida su explotación económica.
2. Cuando por la construcción de nuevas obras se impida o se reduzca considerablemente la explotación de los aprovechamientos existentes.
3. Cuando exista peligro de que un aumento de la explotación, o una profundización inadecuada de las obras, pudiera resultar en una invasión de aguas saladas u otras perniciosas para el uso agrícola, industrial, o doméstico de las aguas.

4. Cuando la mala calidad de las aguas alumbradas pueda afectar la fertilidad de las tierras, o su uso implique un riesgo para la salud pública o el medio ambiente.
5. Cuando convenga hacer un aprovechamiento conjunto de las aguas del subsuelo y las aguas superficiales.
6. Cuando el abatimiento de los niveles de los acuíferos produzca asentamientos perjudiciales en zonas urbanas que puedan perjudicar la cimentación de edificios, redes de drenaje, etc.
7. Cuando la reglamentación sea necesaria para proporcionar y garantizar el servicio público de agua potable a las poblaciones.
8. Cuando la vulnerabilidad del acuífero o el interés por su conservación impidan su utilización como cuerpo receptor de descargas, o el aumento de las descargas existentes.
9. Cuando por cualquier otra causa se afecte el interés público."

Por otro lado está la *Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales* (Ley N° 64-00), promulgada el 18 de agosto de 2000. Para la elaboración de esta ley, se tuvieron en cuenta las siguientes leyes:

- Ley N° 5.852, del 29 de marzo del 1962, de *Dominio de Aguas Terrestres y Distribución de Aguas Públicas*, y las leyes que la modifican y complementen.
- Ley N° 487, del 15 de febrero de 1969, de *Control de la Explotación y Conservación de las Aguas Subterráneas*.
- Ley N° 203, del 2 de junio de 1998, que crea la Oficina Rectora de la Reforma y Modernización del Sector Agua Potable y Saneamiento.

La Ley N° 64-00 establece en el art. 88 del Capítulo II - De la contaminación de las aguas: "La Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales como autoridad competente determinará, en consulta con los sectores involucrados, el destino de las aguas residuales, las características de los cuerpos receptores y el tratamiento previo requerido, así como las cargas contaminantes permisibles".

Igualmente en su art. 89: "Las aguas residuales sólo podrán ser utilizadas después de haber sido sometidas a procesos de tratamiento que garanticen el cumplimiento de las normas vigentes en función del uso para el cual vayan a ser destinadas, en consulta con la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social".

Con respecto a las aguas superficiales y subterráneas, la *Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales* (Ley N° 64-00) establece en el art. 131 del Capítulo III - De Las Aguas: "El uso de las aguas superficiales y la extracción de las subterráneas se realizará de acuerdo con la capacidad de la cuenca y el estado cualitativo de sus aguas según las evaluaciones y dictámenes emitidos por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales". Y en su art. 132: "En las cuencas hidrográficas cuyas aguas sean utilizadas para el abastecimiento público, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales establecerá restricciones de uso para garantizar mantener e incrementar la calidad y cantidad de las aguas".

Puesto que en el art. 196 del Capítulo II - De las disposiciones finales, se indica que "se modifica el art. 4 de la Ley N° 5.852, del 29 de marzo del 1962, sobre *Dominio de Aguas Terrestres y Distribución de Aguas Públicas*, para que donde dice Secretaría de Estado de Agricultura, diga Secretaría de Estado de Recursos

Naturales y Medio Ambiente, y los Capítulos I, II, III y IV de la mencionada ley, en las partes que sean necesarias para que en adelante, el manejo y otorgamiento de concesiones y permisos para la explotación y uso de las aguas subterráneas contemplados en los mismos pase a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales". Se entiende que desde entonces estas capacidades recaen sobre el Ministerio de Medio Ambiente.

Finalmente, en 1965, como resultado del creciente reconocimiento de la importancia del aprovechamiento y manejo de los recursos hídricos, mediante la Ley N° 701, promulgada el 8 de abril de 1965, se creó la Secretaría de Estado de Recursos Hidráulicos, que implicó la fusión de la Dirección General de Riego de la Secretaría de Estado de Agricultura, la Comisión Nacional de Irrigación, Fuerza y Control de Ríos (CONAIF), el Instituto Nacional de Aguas Potables (INAPA) y el Servicio Nacional de Acueductos Rurales. Dicha Secretaría fue suprimida poco después, cuando se derogó la Ley N° 701, recuperando el INAPA su *status* anterior. El 8 de septiembre se promulgó la Ley N° 6 de 1965, que creó el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) como máxima autoridad nacional sobre las aguas superficiales y subterráneas del país, con prerrogativas de controlar y regular el uso de las aguas (art. 4 de Ley N° 6 de 1965).

En 1965, dentro de la nueva estructura institucional del Gobierno, el INDRHI quedó adscrito a la Secretaría de Estado de Agricultura, pero con carácter autónomo e independiente. El 15 de octubre de 1969, mediante la Ley N° 487, también se le confiere al INDRHI el "control de la explotación de las aguas subterráneas", y se consolidó como la máxima autoridad nacional sobre las aguas del país.

En el año 2000, se promulgó la *Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales* (Ley N° 64-00), que creó la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARN). En dicha Ley se estableció que el INDRHI quedaba adscrito a la nueva Secretaría de Estado. Además, modificó la Ley N° 6 de creación del INDRHI, así como la Ley N° 487 de 1969, de *Control de la Explotación y Conservación de las Aguas Subterráneas*, debido a que en el mencionado cuerpo legal se estableció que las funciones y atribuciones de la entidad, relacionadas con las aguas subterráneas, pasaban a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En el INDRHI existe un Plan Nacional de Aprovechamiento y Control de las Aguas Subterráneas (PLANACAS) que evaluó la existencia de importantes formaciones acuíferas. Desde ese estudio hasta 1998, sólo han realizado estudios puntuales el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD) y el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA).

3. ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS RELACIONADOS CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CONTEMPLADOS EN LA LEGISLACIÓN

3.1. Aspectos positivos

- Los pozos de agua son utilizados por todas las urbanizaciones y residenciales que tienen acceso a estos, por estar autorizados.
- La actual Ley N° 1-12 de *Estrategia Nacional de Desarrollo* dispone la necesidad de que el Estado dominicano desarrolle un marco legal para garantizar agua de calidad y transformar el modelo de gestión de los recursos hídricos.

- En la actualidad, se estudia en el Congreso la *Ley de Aguas*, que en su art. 182 y siguientes contempla la creación de la Autoridad Nacional del Agua (ANAGUA) y los planes de educación sobre el agua, que deberán ser incluidos en los presupuestos anuales de las instituciones sectoriales responsables del recurso agua. Se cree que esto reduciría la dualidad de acciones en las diferentes instituciones que regulan y manejan el agua.
- El Ministerio de Medio Ambiente en su art. 24 contempla el manejo de una zona vedada en cuanto a la necesidad de limitar las explotaciones de aguas subterráneas. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales puede modificar los permisos concedidos, ordenando la reducción del gasto de explotación y el uso de los dispositivos limitadores que estime necesarios para hacer efectiva la reducción o la superación total de la explotación.

3.2. Aspectos negativos

- Algunas zonas del país cuentan con pozos que son utilizados por la población de manera individual. La mayoría de estos pozos son construidos sin una autorización del Ministerio, lo cual significa que no están vigilados ni monitoreados. Estas acciones particulares terminan repercutiendo negativamente en el acuífero y contaminándolo, ya que muchos de esos pozos de agua se hacen muy cerca de los pozos sépticos en zonas cársticas donde la contaminación se propaga con rapidez.
- La falta de concienciación de la población sobre la construcción de pozos y la extracción de agua subterránea, es un aspecto muy negativo a tener en cuenta que precisa de una adecuada divulgación entre el público en general.
- Debido a que gran parte de la población desconoce la normativa sobre aguas subterráneas, muchos usuarios no pagan por la utilización doméstica de esas aguas. La normativa indica que se debe pagar mensualmente una tarifa por el uso de las aguas subterráneas potables, de la misma manera a como se hace con las aguas superficiales, mediante las administradoras de agua.

4. LA LEGISLACIÓN Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS): SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS

En el marco de la Cumbre Especial de Desarrollo Sostenible realizada en la sede de las Naciones Unidas en el 2015, sus 193 Estados Miembros asumieron el compromiso de una nueva agenda orientada a un modelo de desarrollo comprometido a erradicar la pobreza extrema, luchar por una sociedad más igualitaria, en paz, y resiliente a los efectos del cambio climático, en formas respetuosas con el planeta; además de trabajar por sociedades con mayores oportunidades para todos de manera sostenible y sin dejar a nadie atrás.

Esta nueva agenda con miras al año 2030, llamada también Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, cuenta con 17 Objetivos, conocidos como Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 Metas. Con una visión más amplia y holística, la Agenda 2030 contempla un enfoque integrador, multidisciplinario e incluyente, orientado a mejorar la calidad de vida de las personas del planeta, asumiendo los desafíos del mundo moderno e incluyendo algunos de los Objetivos de Desarrollo del Milenio que quedaron pendientes.

La República Dominicana asumió esta nueva agenda como un asunto de prioridad nacional; compromiso que se tradujo en la incorporación de parte de los ODS al documento marco de la agenda nacional de desarrollo a futuro: la Estrategia Nacional de Desarrollo (END) 2012-2030. La END surgió como iniciativa del Gobierno Dominicano al promulgar la Ley N° 1-12, y establece que las políticas públicas estarán articuladas en cuatro ejes estratégicos que definen el modelo de desarrollo sostenible al que aspira el país.

Para trazar la ruta más eficaz en la implementación de la Agenda 2030 en consonancia con la END, con el Decreto 23-16 queda establecida la Comisión Interinstitucional de Alto Nivel para el Desarrollo Sostenible (CDS), que agrupa representantes de instancias del Estado, la sociedad civil y el sector privado, y cuyo propósito es trabajar la alineación, crear sinergias intersectoriales, asistir técnica y metodológicamente a las entidades ejecutoras de políticas públicas, y propiciar la implementación de las metas de la Agenda 2030, armonizando o asimilando dichos objetivos en consonancia con la propia agenda nacional en sus tres ámbitos -social, económico y ambiental-, y dejando la coordinación de estas acciones al Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD).

Con el propósito de que estas acciones se vieran reflejadas en los instrumentos de planificación de las políticas públicas, dentro de la CDS fueron creadas cuatro subcomisiones de acuerdo a los ejes de la END y según las respectivas áreas y especialidades de gestión. En el decreto de creación inicial, la CDS estaba compuesta por once instituciones del Estado dominicano y tres representantes de la sociedad civil, incluido uno del sector empresarial, vinculado a cada uno de los pilares del desarrollo sostenible y al Consejo Económico y Social.

Estas subcomisiones son: la Subcomisión Institucional, compuesta por los ejes de Paz y Paternariado; la Subcomisión Personas; la Subcomisión Prosperidad; y la Subcomisión Planeta. Con el Decreto 26-17 se extiende la vigencia y el número de instituciones participantes en la CDS para los ODS (Figura 6).



Figura 6. Estructura de la Comisión Interinstitucional de Alto Nivel para el Desarrollo Sostenible de República Dominicana (PNUD).

En el marco del acompañamiento del Sistema de Naciones Unidas (SNU) al Gobierno de la República Dominicana para la integración e implementación de los ODS, el Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo (GNUM) ha diseñado herramientas para contribuir en la alineación de los ODS a estrategias y planes de desarrollo nacional. Uno de estos instrumentos, el Rapid Integrated Assessment (RIA), elaborado en 2016, fue considerado un insumo de importancia por el MEPyD para dar el puntapié inicial a las labores de la CDS, que constituye el mecanismo nacional de seguimiento de los ODS.

Más recientemente, el GNUM puso a disposición de la Misión de las Naciones Unidas, un instrumento adicional para lograr lineamientos específicos para la implementación de la Agenda 2030, que resultan de las denominadas Misiones Mainstreaming, Acceleration, and Policy Support (MAPS), cuyo objetivo es acompañar a los países en la identificación de oportunidades para la *transversalización, aceleración y asesoría en políticas* en los esfuerzos de implementación de medidas tendientes al logro de los ODS. En estos momentos, el SNU se encuentra apoyando al país, no solo en las misiones, sino en el levantamiento de la información necesaria para preparar el próximo Informe Nacional Voluntario (INV), que será presentado próximamente ante el Foro de Alto Nivel Político de las Naciones Unidas (HLPF).

En el marco de la preparación del INV a ser presentado en el HLPF, se priorizaron cinco ODS, entre ellos el ODS 6 sobre "Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos". En el análisis realizado para el informe, se determinó que la proporción de hogares a nivel nacional que tienen acceso a fuentes de agua es del 83,3%, es decir, que aproximadamente 1,5 millones de personas siguen sin acceso al agua potable. La principal fuente de agua potable son los botellones (agua procesada), con un 72,3% de los hogares a nivel nacional (ONE, 2014). En las zonas rurales se evidencia más que en las zonas urbanas las precariedades del acceso al agua potable y a los servicios de saneamiento adecuados: solo el 70,4% de las viviendas en las zonas rurales tiene acceso al agua potable (MEPyD, 2015). En ese sentido, es necesario mejorar la calidad del agua y regularla para evitar así daños a la salud humana y reducir la contaminación de acuíferos y de ecosistemas.

La complejidad de la vulnerabilidad del total de acueductos, a nivel nacional, se evidencia con la existencia en el país de 1.272 sistemas, de los cuales 36% son operados por empresas públicas, y 64% por organizaciones comunitarias, ONGs, y Juntas de vecinos. Las informaciones proporcionadas por cada prestadora de servicio de agua potable son incompletas en términos estadísticos (MEPyD, 2017).

En cuanto al acceso a los servicios sanitarios, el 93% de los hogares a nivel nacional utiliza servicios sanitarios mejorados para la eliminación de excretas. El 95,5% de los hogares de la zona urbana cuenta con este servicio, mientras que en los hogares de la zona rural es el 85,7% (ONE, 2014). En el país, existen registradas 140 plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por el sector privado. El 38% de esas plantas corresponde al sector turismo, el 16% al sector manufactura, el 28% a alimentos, el 6% a minería y el restante 12% a otras actividades (MEPyD, 2015). Para lograr la Meta 6.3 del ODS 6 sobre reducir el porcentaje de aguas residuales sin tratar, es preciso incorporar acciones de gestión ambiental en todas las actividades económicas que en su proceso de producción generen aguas residuales.

Para lograr estas metas, en el año 2016 se crea la Estrategia Nacional de Saneamiento (ENS) de la República Dominicana, con el propósito de abarcar la problemática que afecta al agua potable, aguas residuales domésticas y no domésticas, excretas, pluviales, residuos sólidos, lodos, prácticas de higiene y la operatividad de establecimientos especiales que generen residuos peligrosos como mataderos, hospitales, entre otros. El Marco General de la Estrategia Nacional de Saneamiento está orientado al cumplimiento

de las metas propuestas en la END y en la implementación de la Agenda 2030. La finalidad de las intervenciones en saneamiento es mejorar la salud, la calidad de vida de los ciudadanos y la sostenibilidad ambiental (AECID, 2016).

Mantener un consumo del recurso agua no sostenible, pone en riesgo el abastecimiento de agua a un gran número de personas y a la producción agrícola nacional, pudiendo crear posibles conflictos y una mayor competencia por el agua, y generar un aumento en los precios de los alimentos. Es importante mencionar que existe una ausencia de indicadores en documentos de planificación nacional asociados a la temática de gestión integrada de recursos hídricos. Por esta razón, se hace necesario obtener mayor cantidad de información sobre los indicadores relevantes para poder saber el grado de cumplimiento de los ODS.

5. PRINCIPIOS BÁSICOS RELATIVOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS QUE SE DEBERÍAN TENER EN CUENTA EN LA LEGISLACIÓN

Respecto a los principios básicos que deben regir la gestión del agua en la República Dominicana, estos se cumplen parcialmente. El agua debe ser tratada como una sola unidad cuyo ciclo sea inseparable en términos de cantidad y calidad. Así, se debe considerar el agua *superficial*, *la subterránea* y *la atmosférica*, como parte de un mismo ciclo, aprovechando cada una en función de sus singularidades.

La propiedad del recurso debe estar en manos del Estado. Sin embargo, no parece haber consenso al respecto, como se recoge en Acento (2017): “Voces del Sindicato de Trabajadores de Coraasan (Sitracoraasan), advirtieron sobre las intenciones de sectores del país de privatizar el recurso del agua y llamaron a una discusión sobre el proyecto de ley de agua, anquilosado en el Congreso Nacional desde hace más de 20 años”. Como advertía el Secretario General de Sitracoraasan, José Domínguez, respecto al proyecto de ley para la regulación del recurso agua en la República Dominicana (Acento, 2017): “... la propuesta no es nueva. Ha estado mucho tiempo en el Congreso, sin que haya mucho interés en discutir sobre eso. Y es bueno que se retome, porque urge una ley de agua. Lo sombrío de todo esto es que hay intenciones de aprobar una ley que avale la participación del sector privado en la administración de este recurso (...). Los gremialistas aseguran que de concretarse la aprobación de la ley de agua, con aspectos que llevan a la privatización, a través del otorgamiento de concesiones al sector privado, este recurso ya no estaría al alcance del pueblo, como un bien común, sino que sería un producto comercial más que obtendría el que tenga la capacidad de compra”.

Si se considera que el agua es un bien económico, cultural, social y religioso, la nueva ley debería amparar y fomentar una mayor participación de las comunidades de usuarios en su gestión, lo cual sería difícil de cumplir en el caso de privatizarse el agua, puesto que su coste y disponibilidad condicionarían su uso por parte de algunas personas que no tuvieran recursos suficientes. Esto ya está ocurriendo actualmente en la República Dominicana con el recurso energético.

La utilización de la cuenca y/o acuífero como unidad de gestión, y no la división política de la República Dominicana, es otro de los principios de gestión que se debería tener en cuenta.

Tanto el concepto de *condominio* como de *sustentabilidad* no han sido desarrollados, y organizaciones políticas o privadas, son actualmente las responsables del suministro y distribución del agua en las regiones del país. En las ciudades más grandes, los servicios de agua y saneamiento son proporcionados por empresas

regionales, mientras que en otras ciudades y pueblos, el responsable es el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA). En las zonas rurales, las Juntas comunitarias de agua también proporcionan estos servicios. Estas instituciones a nivel regional son:

- I. Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA), institución de alcance nacional:
 - Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD).
- II. Región Norte:
 - Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN).
 - Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Moca (CORAAMOCA).
 - Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Puerto Plata (CORAAPLATA).
 - Corporación del Acueducto y Alcantarillado de la Provincia Duarte (CORAADUARTE).
 - Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Monseñor Nouel (CORAMON).
 - Corporación del Acueducto y Alcantarillado de la Vega (CORAAVEGA).
- III. Región Este:
 - Corporación del Acueducto y Alcantarillado de La Romana (COAAROM).
 - Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Boca Chica (CORAABO).
 - Corporación del Acueducto y Alcantarillado de la Provincia San Pedro de Macorís (COALSAN-PEMA).
 - Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Punta Cana (CORAACANA).
- IV. Región Sur:
 - Corporación del Acueducto y Alcantarillado de la Provincia Peravia (CORAAPROPE).

Las empresas regionales de acueducto y alcantarillado se han venido estableciendo a lo largo de un período de 25 años, contando cada una de ellas con su propia regulación. Cada empresa cubre una provincia y sus directores generales son nombrados por el Presidente de la República, lo que da continuidad a un poder centralizado de toma de decisiones en presencia de empresas regionales. Aparte de esta similitud, la estructura de gestión (tal como la composición y función de sus Juntas Directivas) de cada empresa regional es diferente.

No existe un ente regulador de los aspectos económicos para el sector, por lo que su *valor, precio y costo* son parte de la ausencia de una estrategia nacional para el sector agua y saneamiento, lo que se considera una limitación para el desarrollo de la misma. Sin una estrategia bien definida, no puede haber gobernabilidad en las distintas dependencias sectoriales activas, favoreciéndose una superposición de responsabilidades y, en ocasiones, actividades en conflicto, especialmente porque no se toma en cuenta la ubicación del recurso, tanto superficial como subterráneo, sino la ubicación política de la provincia.

La República Dominicana tiene una autoridad del agua al más alto nivel, pero no dispone de una legislación moderna ni de los recursos humanos en calidad (en cantidad sí) idóneos para alcanzar una buena y correcta gobernabilidad del recurso hídrico. El presupuesto para Agua y Medio Ambiente es bajo debido a que no son prioridad en la agenda nacional. Además, la información sobre los mismos no siempre es transparente, confiable y de libre circulación, a pesar de que el país es miembro de la iniciativa *Gobierno abierto* y tiene una ley clara de *Libre Acceso a la Información* (Ley N° 200-04).

Por último y en relación a las aguas subterráneas, se deben tomar en cuenta las descargas municipales domiciliarias. Actualmente, el sistema de las aguas negras se maneja con sépticos, ya que no existen alcantarillas en las comunidades más pobres, lo que origina que no se tenga un control completo de las aguas negras para su tratamiento. Además, los municipios realizan las descargas de esas aguas hacia los ríos, lagos y lagunas más cercanas. El Ministerio de Medio Ambiente en la actualidad se limita a asesorar a los municipios sobre cómo debe hacerse una descarga menos perjudicial para los acuíferos. Y eso a pesar de que está vigente la Ley N° 487 de Aguas Subterráneas.

Un principio que debería contemplarse en la futura *Ley General de Aguas*, es el de la gestión conjunta de todas las aguas, superficiales y subterráneas, reforzando así la unidad del ciclo hidrológico. Este planteamiento conceptual no figura en la vigente ley de aguas.

6. PROPUESTA LEGISLATIVA DE ESTRUCTURA DE LEY DE AGUAS EN LO REFERENTE A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CONTENIDOS MÍNIMOS QUE SE DEBERÍAN CONSIDERAR EN EL CONTEXTO DEL PAÍS

La legislación sobre aguas subterráneas debería contemplar que estas sean de dominio público, es decir, que el Estado tenga la obligación de salvaguardar este recurso natural al ser de titularidad pública, de igual modo a como se reconoce la titularidad pública de las aguas superficiales. Por tanto, habría que considerar las aguas subterráneas como un bien inalienable e imprescindible, cuyo derecho a su aprovechamiento debe otorgarse en armonía con el interés social, y luchar siempre en contra de la privatización. Es necesario que el Estado proteja y conserve los recursos de agua del subsuelo, cuide de su racional aprovechamiento y promueva su desarrollo y utilización.

Además, el Estado ha de promover la realización de estudios que permitan conocer y evaluar los recursos del agua del subsuelo y adoptar las medidas necesarias para fijar las condiciones de su explotación, coordinando su aprovechamiento cuando fuera necesario. Es conveniente establecer programas de utilización de aguas subterráneas, de manera que la adopción de los mismos rinda el mayor provecho al desarrollo agropecuario en general, y que las pequeñas comunidades desprovistas de aguas superficiales sean abastecidas con el agua subterránea necesaria para el normal desenvolvimiento de sus actividades.

Es urgente y necesaria la aprobación de una ley moderna de aguas que se rija por los principios internacionales de gestión de la disponibilidad y la gobernabilidad. Que regule su valor, costo y precio. Se precisa una entidad única de gestión del agua, aunque existan oficinas regionales, provinciales y hasta municipales con sus respectivas competencias. Las exigencias de la Agenda 2030 que la República Dominicana ha suscrito, deben reflejarse en la legislación para que se alcancen los ODS y sus metas correspondientes.

En una entrevista con Domingo Rafael Brito, Asesor Técnico del Viceministerio de Gestión Ambiental, realizada el 15 de marzo del 2018, recomendaba: "Registrar y regular a todas las compañías de hidrogeología que hacen los pozos de agua, para tener un control de cuántos pozos se tienen en las provincias; regular que no haya una competencia desleal entre las compañías que no son responsables en la construcción de los pozos con aquellas que sí lo son. Finalmente, también sugiere que "al tener las empresas hidrogeológicas registradas, estas podrían encargarse de la gestión de conseguir el permiso del Ministerio de Medio Ambiente sobre el uso de aguas subterráneas para los futuros usuarios. Esto haría más fácil el proceso de obtención del permiso para los ciudadanos que viven en provincias lejanas a la capital (Santo Domingo)".

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acento (2017). Directivos Sitracoraasan llaman a discusión proyecto ley agua para evitar privatización. Santo Domingo.
<https://acento.com.do/2017/actualidad/8460094-directivos-sitracoraasan-llaman-discusion-proyecto-ley-agua-evitar-privatizacion/> (consultado 13.06.2018).
- AECID (2016). Formulación Estrategia Nacional de Saneamiento de República Dominicana. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) e Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillados (INAPA). Santo Domingo.
- FAO (2016). Sitio Web AQUASTAT. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/DOM/indexesp.stm (consultado 06.06.2018).
- INDRHI (2012). *República Dominicana. Plan Hidrológico Nacional*. Santo Domingo.
- MEPyD (2015). *Sistema de Indicadores Sociales de la República Dominicana (SISDOM)*. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo. Santo Domingo.
- MEPyD (2017). *Contexto Actual del Agua en la República Dominicana*. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo. Santo Domingo.
- ONE (2010). *XI Censo Nacional de Población y Vivienda 2010*. Oficina Nacional de Estadísticas. Santo Domingo.
- ONE (2014). *Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples (ENHOGAR-2013)*. Oficina Nacional de Estadísticas. Santo Domingo.
- ONE (2017). *República Dominicana en cifras 2016*. Oficina Nacional de Estadísticas. Santo Domingo.
- Pérez, A.L. y Romero Montás, L.A. (2012). *Proyecto de desarrollo de capacidades para el uso seguro de aguas servidas en agricultura (FAO, WHO, UNEP, UNU-INWEH, UNW-DPC, IWMI e ICID)*. Producción de aguas servidas, tratamiento y uso en la República Dominicana. Santo Domingo.
- Saldana, J.F. (2008). *Enfoques de gestión de recursos hídricos en la República Dominicana*. Santo Domingo.
- SIAGUA (2018). *República Dominicana. Sistema Iberoamericano de Información sobre el Agua*.
<http://www.siagua.org/pais/Republica-dominicana#formulacion> (consultado 24.04.2018).

WEBGRAFÍA

- <http://www.consultoria.gov.do/consulta/>
- <https://www.ecolex.org/es/details/legislation/ley-no-487-control-de-la-explotacion-y-conservacion-de-las-aguas-subterranas-lex-faoc003005/>
- <http://www.senado.gov.do/masterlex/MLX/docs/1C/2/11/18/3001.htm>
- <http://ambiente.gob.do/cuencas-hidrograficas/>
- <http://indrhi.gob.do/transparencia/base-legal/#12-leyes-principales>

<https://presidencia.gob.do/>

<http://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/09/memoria-2013.pdf>

<http://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/09/memoria-2014.pdf>

<http://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/09/Memoria-Institucional-2015.pdf>

http://ambiente.gob.do/files/Memoria_Institucional_2016.pdf

<http://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2018/03/Memoria-Institucional-2017.pdf>

[http://caasd.gob.do/media/45926/Plan%20Maestro%20V.R%20\(1\).pdf](http://caasd.gob.do/media/45926/Plan%20Maestro%20V.R%20(1).pdf)

<http://www.coraasan.gob.do/transparencia/index.php/proyectos-y-programas/descripcion-de-los-proyectos-y-programas>

<http://coraamoca.gob.do/index.php/plan-estrategico/>

<http://www.coraaplata.gob.do/Files/Coraaplata-66f81c24-ab19-4e30-b5af-9ba2865f9b19.pdf>

http://www.inapa.gob.do/images/docs/SobreNosotros/Memorias/Memorias_2010.pdf

<http://inapa.gob.do/index.php/noticias/item/inapa-inicia-trabajos-proyecto-de-saneamiento-en-municipio-villa-vasquez>

<http://inapa.gob.do/images/docs/SobreNosotros/Memorias/MEMORIA-INAPA-2015.pdf>

http://www.coraavega.gob.do/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=25:2017-11-15-15-34-32&Itemid=139

<http://odm.gob.do/Situacion-Del-Pais>

<http://odm.gob.do/Objetivos/Garantizar-el-sustento-del-medio-ambiente#15>

Anexo I

Tabla Resumen sobre leyes de aguas e instituciones relacionadas con la gestión de los recursos hídricos en Iberoamérica

País	Número de leyes de aguas promulgadas en su historia republicana	Fecha de registro público de la actual ley de aguas	¿Existe ministerio de agua?	¿Qué instituciones u organizaciones llevan el tema del agua?	¿Es el ministerio la institución u organización de agua de más alto nivel en la política del país?	¿La ley tiene reglamento para su aplicabilidad?
ARGENTINA	1	3.I.2003 Ley Nº 25.688	No	Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación Cada Provincia tiene su Autoridad de Aplicación	En el sistema Federal de Argentina, cada Provincia es dueña de sus recursos, incluida el agua. La Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación administra las aguas interprovinciales y cada Provincia tiene su institución (Secretaría, Dirección, etc.)	No
BOLIVIA	1	28.XI.1906 Ley Nº 1.906	Sí	Ministerio de Medio Ambiente y Agua Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras Servicio Geológico y Minero Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico Empresas Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (ámbito urbano) Juntas o Comités de Agua (ámbito rural) Ministerio de Energía (a través de la Autoridad de Energía)	Ministerio de Medio Ambiente y Agua	No
BRASIL	1	8.I.1997 Ley Nº 9.433	No	Ministerio de Medio Ambiente Consejo Nacional de Recursos Hídricos Agencia Nacional de Aguas	No. Es el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, órgano consultivo y deliberativo	Sí
COSTA RICA	2	27.VIII.1942 Ley Nº 276	No	Ministerio de Ambiente y Energía Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento Ministerio de Agricultura y Ganadería	No	Sí
ECUADOR	2	24.VI.2014 Registro Oficial Nº 305	No	Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA) Gobiernos Autónomos Descentralizados (GARD) Consejos de cuenca Consejo Intercultural y Plurinacional del Agua Instituciones de la función Ejecutiva vinculada (Ambiente y Salud) Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)	Sí. Pero se llama Secretaría General y tiene que articular con otros Ministerios	Sí

Las aguas subterráneas en la legislación iberoamericana: retos y oportunidades

Ministerio/organización/institución a la que está subordinada el tema del agua	Inversión del ministerio responsable de agua en los últimos 5 años	Organizaciones políticas/privadas, responsables del suministro y distribución del agua en las regiones del país	Tres observaciones estratégicas acerca de la ley de aguas
Cada Provincia es autónoma y tiene facultad para dictar su propio código de aguas y establecer la autoridad del agua que lo aplica	Dato no disponible	Cooperativas Empresas concesionarias	<ol style="list-style-type: none"> 1. La Ley Nacional solo prevé el reconocimiento de entidades administrativas de cuencas. No ha sido reglamentada en sus aspectos de protección ambiental del recurso. 2. Se debería contar con una Ley Nacional eficaz que prevea los aspectos de la gestión integral de los recursos hídricos. 3. La Ley Nacional debe ser respetuosa con las autonomías provinciales.
Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Los Gobiernos Autónomos, Departamentales y Municipales tienen la potestad de establecer normativas y reglamentos para la gestión de los recursos hídricos	Proyectos de Riego: 5.119 Proyectos de Manejo Integral de Cuencas y Recursos Hídricos: 672 Agua y Saneamiento Básico: 7.659 Residuos Sólidos: 56,6 Total: 13.506,6 Datos en millones de bolivianos (2013-2017)	Empresas Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Cooperativas de Agua Comités de Agua Potable y Saneamiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. La Ley de Aguas vigente, señala que el dueño de un predio o de una captación de agua subterránea, se convierte en dueño del agua que encuentre en dicha propiedad. Asimismo, indica que se pueden abrir libremente pozos y utilizar cualquier artificio para elevar el agua, lo cual contrasta con las políticas actuales en las que este recurso hídrico pertenece al Estado. Por lo tanto, la propuesta de Ley de Aguas, está siendo desarrollada acorde a las políticas actuales de Bolivia. 2. En Bolivia hay una creciente perforación de pozos, como solución inmediata a la dotación de agua (consumo humano y riego principalmente), pero debido a la inexistencia tanto de una normativa concreta al respecto, como de una Autoridad del Agua que regule las condiciones de aprovechamiento de los acuíferos, el uso de las aguas subterráneas no es sostenible. 3. La ausencia de una Ley de Aguas que considere los derechos de todos los sectores y regiones de manera equitativa, ha dado como resultado la recurrencia a leyes específicas y a algunos principios generales en la Constitución Política del Estado, que pretenden únicamente soluciones puntuales y regular sectores concretos. A pesar de la muchas versiones de la Ley de Aguas, quedan aspectos pendientes de resolución, particularmente desde la perspectiva y demanda de las organizaciones sociales.
Ministerio de Medio Ambiente Agencia Nacional de Aguas	2017: 2.189.443.290 2016: 3.256.631.803 2015: 3.760.796.155 2014: 5.704.017.755 2013: 318.026.978 En reales	Municipios Entidades Federativas Organismos Operadores (públicos y privados)	<ol style="list-style-type: none"> 1. La gestión de los recursos hídricos siempre debe proporcionar el uso múltiple de las aguas. 2. Cuenca hidrográfica es la unidad de actuación del SINGREH y de implementación de la Política Nacional de Recursos Hídricos. 3. La gestión de los recursos hídricos debe producirse de manera descentralizada y participativa, contando con la intervención del Poder Público, de los usuarios y de las comunidades.
Depende de cuál sea el uso del recurso	219.889 millones de colones costarricenses (2014-2017) Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) Municipalidades Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales (ASADAS) Empresa de Servicios Públicos de Heredia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualización del marco normativo para reordenar los operadores y la rectoría para cada uso que se le de al recurso. 2. Actualización partiendo de las condiciones socioambientales (climáticas y poblacionales o industriales). 3. Aspecto económico para la gestión integral desde su tarifa hasta su protección.
Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)	2017: 11.263.084,57 2016: 23.729.261,14 2015: 129.681.285,02 2014: 231.857.826,29 2013: 333.890.514,68 En dólares americanos	Municipios Empresas públicas Juntas parroquiales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fortalece las actividades e iniciativas comunitarias mediante alianzas estratégicas para la mejora de los servicios públicos del agua a la comunidad. 2. Requiere de una política más agresiva respecto al control, protección y preservación del recurso agua subterránea. 3. Contiene disposiciones que son de carácter reglamentario, prevé reglas específicas.

País	Número de leyes de aguas promulgadas en su historia republicana	Fecha de registro público de la actual ley de aguas	¿Existe ministerio de agua?	¿Qué instituciones u organizaciones llevan el tema del agua?	¿Es el ministerio la institución u organización de agua de más alto nivel en la política del país?	¿La ley tiene reglamento para su aplicabilidad?
EL SALVADOR	2	2.XII.1981 Decreto Ley N° 886	No	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Sí	No
HONDURAS	3	14.XII.2009 Decreto N° 181 Gaceta N° 32.088	No	Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (ERSAPS) Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento (CONASA) Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) Municipalidades y Juntas de Agua	No. Es el CONASA cuyas funciones están relacionadas con la política, la planificación, la gestión financiera y la coordinación del sector de agua potable y saneamiento	Sí
MÉXICO	11	1.XII.1992	No	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	No. Es un órgano administrativo desconcentrado	Sí
PANAMÁ	1	22.IX.1966 Decreto Ley N° 35	No	Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE) Ministerio de Salud (MINSAL) Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) Consejo Nacional del Agua (CONAGUA) Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (CONADES) Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA) Autoridad del Canal de Panamá (ACP) Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR's)	Múltiples instituciones	Sí
PERÚ	3	30.III.2009 Ley N° 29.338	No	Autoridad Nacional del Agua (ANA) Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) Ministerio del Ambiente (MINAM) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MINVIV) Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) Junta Nacional de Usuarios de los Distritos de Riego del Perú (JUNUDRP) Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS) Concejos de Recursos Hídricos de Cuenca	No. Es el Concejo Directivo de Recursos Hídricos	Sí

Las aguas subterráneas en la legislación iberoamericana: retos y oportunidades

Ministerio/organización/institución a la que está subordinada el tema del agua	Inversión del ministerio responsable de agua en los últimos 5 años	Organizaciones políticas/privadas, responsables del suministro y distribución del agua en las regiones del país	Tres observaciones estratégicas acerca de la ley de aguas
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	\$ 100 millones Fondos de la Cooperación Internacional	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) (núcleos urbanos) Municipalidades Asociación de Desarrollo Comunitaria (ADESCO) (núcleos rurales)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Que el Estado controle, maneje y administre los recursos hídricos como un bien público nacional. 2. Implementar el canon por aprovechamiento y vertido. 3. Es necesario contar con los instrumentos legales necesarios para el control, protección y preservación del recurso agua subterránea.
Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MIAMBIENTE)	No disponible	Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) Municipalidades Juntas de Agua Empresa privada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formular un Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento enmarcado en las disposiciones legales vigentes (Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento, Plan de Nación, Ley General de Aguas entre otras) que sirva de marco de referencia único. 2. Fortalecer la planificación a nivel de Municipio. 3. Se debe reforzar la capacidad de las instituciones y organizaciones relacionadas con el agua, con recursos humanos especializados en temas como la meteorología, geohidrología e hidrogeología, cuya aplicación es fundamental para el correcto aprovechamiento de los recursos hídricos.
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	2019: 23.727.238.434 2018: 27.369.848.151 2017: 26.099.052.943 2016: 40.977.824.008 2015: 50.563.344.051 En pesos mexicanos	Municipios Entidades federativas Organismos operadores (públicos y privados) Concesionarios	<ol style="list-style-type: none"> 1. No prevé disposiciones que sean aplicables de manera exclusiva a las aguas subterráneas y a las superficiales. 2. Considera al ciclo hidrológico como un proceso rígido, falto de flexibilidad. 3. Contiene disposiciones que son de carácter reglamentario, prevé reglas específicas.
Múltiples instituciones	Subsector Agua Potable y Saneamiento 2018: 371.299.574 2017: 307.921.518 2016: 278.611.820 2015: 261.646.500 2014: 384.865.870 En dólares americanos	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) Ministerio de Salud (MINSA) Juntas Administradoras de Acueuctos Rurales (JAAR's) reguladas por MINSA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Urge su reforma porque el actual Decreto Ley 35/1966, plantea un marco institucional no existente en la práctica. El Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050 identificó la necesidad de actualizar la legislación en materia de agua. 2. La concepción de la norma fue eminentemente sectorial, por lo que no regula los recursos hídricos bajo una óptica integral. 3. La multiplicidad de entes gubernamentales con competencia ocasiona confusión.
Ministerio de Agricultura y Riego Ministerio del Ambiente	No disponible	Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS) Municipalidades Juntas Administradoras de Servicio y Saneamiento (JASS) Junta Nacional de Usuarios de los Distritos de Riego del Perú (JNUDRP)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fortalecer la fízcalización de actividades en las que se hace uso del agua sin contar con el respectivo derecho de uso de agua, y proponer la suspensión de permisos hasta la regularización de la situación legal sobre el uso del agua. 2. Se requieren competencias ambientales claras y delimitadas para las entidades que realicen el monitoreo, supervisión y fiscalización de la calidad del agua. 3. Adscripción directa de la Autoridad Nacional del Agua al Ministerio del Ambiente.

País	Número de leyes de aguas promulgadas en su historia republicana	Fecha de registro público de la actual ley de aguas	¿Existe ministerio de agua?	¿Qué instituciones u organizaciones llevan el tema del agua?	¿Es el ministerio la institución u organización de agua de más alto nivel en la política del país?	¿La ley tiene reglamento para su aplicabilidad?
REPÚBLICA DOMINICANA	4	18.VIII.2000 Ley N° 64	No	Ministerio de Medio Ambiente Instituto Nacional de Aguas Potables (INAPA) Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD)	Sí, el Ministerio de Medio Ambiente es la institución rectora del tema del agua en el país	La Ley N° 487 de Aguas Subterráneas tiene el Reglamento de Calidad de Descargas de Aguas Subterráneas Sobre las Leyes General de Salud 42-01 y Medio Ambiente 64-00, se tiene el Reglamento de Aguas para Consumo Humano

Las aguas subterráneas en la legislación iberoamericana: retos y oportunidades

Ministerio/organización/institución a la que está subordinada el tema del agua	Inversión del ministerio responsable de agua en los últimos 5 años	Organizaciones políticas/privadas, responsables del suministro y distribución del agua en las regiones del país	Tres observaciones estratégicas acerca de la ley de aguas
<p>En el caso de agua potable, es el Instituto Nacional de Aguas Potables (INAPA)</p> <p>En el caso de la gestión, es el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI)</p>	<p>El Ministerio de Medio Ambiente ha invertido en los últimos 5 años unos 813 millones de pesos en el manejo de recursos no renovables de los suelos y las aguas de RD</p>	<p>Instituto Nacional de Aguas Potables Alcantarillados (INAPA)</p> <p>Corporación del Acueducto Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD)</p> <p>Corporación del Acueducto Alcantarillado de Santiago (CORAASAN)</p> <p>Corporación del Acueducto Alcantarillado de Moca (CORAAMOCA)</p> <p>Corporación del Acueducto Alcantarillado de Puerto Plata (CORAAPLATA)</p> <p>Corporación del Acueducto Alcantarillado de La Romana (COAAROM)</p> <p>Corporación del Acueducto Alcantarillado de Boca Chica (CORAABO)</p> <p>Corporación del Acueducto Alcantarillado de la Provincia Duarte (CORAADUARTE)</p> <p>Corporación del Acueducto Alcantarillado de la Provincia Peravia (CORAAPROPE)</p> <p>Corporación del Acueducto Alcantarillado de la Provincia San Pedro de Macorís (COAL-SANPEMA)</p> <p>Corporación del Acueducto Alcantarillado de Monseñor Nouel (CORAMON)</p> <p>Corporación del Acueducto Alcantarillado de la Vega (CORAAVEGA)</p> <p>Corporación de Acueducto Alcantarillado de Punta Cana (CORAACANA)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación de comités y consejos de cuencas para lograr la incorporación de la sociedad civil a los proyectos de las cuencas a gestionar, asegurando que el recurso continúe en manos del Estado y no se privatice. La cooperación consciente de la sociedad civil en el manejo y cuidado de las cuencas, logrará que las inversiones por agua en las provincias no sean en vano. 2. Al recurso agua se le tratará como un solo conjunto, al incluir la gestión de las aguas superficiales y aguas subterráneas en una única ley. 3. Establecer la cuenca hidrológica como unidad de planificación en lugar de cada provincia implicada en los planes de gestión de cuencas. Dar prioridad a la salud de las cuencas para poder lograr la salud de la comunidad que vive alrededor de ella. 4. Presentación de la propuesta de Ley General de Aguas a la Bicameral, a la misma vez, para agilizar el proceso de aprobación.



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Instituto Geológico
y Minero de España