



CONSULTORÍA

ACTUALIZACIÓN POLÍTICA HÍDRICA NACIONAL Y PLAN DE ACCIÓN
PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

II ETAPA

PLAN DE ACCIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS
2022-2050



Financiado por



Co-implementado por



Co-ejecutado por



OEA | Más derechos para más gente

La actualización de la Política Hídrica Nacional y el Plan de Acción para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos fue liderada por la Dirección de Aguas – MINAE del Gobierno de Costa Rica y financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) bajo el Proyecto GEF CReW+.

El GEF CReW+ es un proyecto de asociación financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés) que está siendo implementado conjuntamente por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 18 países de la Región del Gran Caribe (RGC).

Este proyecto se basa en su anterior fase exitosa del proyecto “El Fondo Regional del Caribe para la Gestión de Aguas Residuales (CReW)” (2011-2017). CReW+ está siendo ejecutado por Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, la Organización de los Estados Americanos (OEA) y la Secretaría del Convenio de Cartagena (CAR/RCU) en nombre del BID y el PNUMA, respectivamente.

Los 18 países participantes en el CReW+ (Barbados, Belize, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Grenada, Guatemala, Guyana, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Saint Kitts and Nevis, Saint Lucia, St. Vincent and the Grenadines, Suriname, Trinidad y Tobago) varían geográficamente, desde grandes países continentales hasta pequeños estados insulares con contextos políticos, lingüísticos y culturales significativamente diferentes.

Sobre el GEF: el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés) ha proveído de \$22 millones en donaciones y *blended finance* y ha movilizado cerca de \$120 billones en cofinanciamiento en más de 5200 proyectos y programas. El GEF es el fondo fiduciario más grande enfocado en permitir a países en desarrollo invertir en la naturaleza y apoya la implementación de convenios internacionales en biodiversidad, cambio climático, químicos y desertificación. Reúne 184 gobiernos, adicionalmente sociedad civil, organizaciones internacionales, sector privado y aliados.

Publicado por: GEF CReW+ *"Implementando soluciones para la Gestión Integrada del Agua y de las Aguas Residuales para un Caribe limpio y saludable"*

Autores: Consultora Ballestero Vargas S.A.
Yamileth Astorga Espeleta, Bióloga, Coordinadora Equipo Consultor
Hugo Hidalgo León, Ingeniero Civil- Hidrólogo
Gravin Mayorga Jiménez, Ingeniero Civil
Natalia Cháves Ballester, Economista
Stephanie Durán Wong, Politóloga
Mario Piedra González, Sociólogo

Diseño: GEF CReW+

Fecha: octubre 2022

Ejecutado por: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH por encargo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los/as autores/as y no necesariamente reflejan los puntos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Secretaría del Convenio de Cartagena (CAR/RCU), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, la Organización de los Estados Americanos (OEA) o los países que representan.

El uso comercial no autorizado de los documentos está prohibido y puede ser sancionado según las políticas de las agencias y/o las leyes aplicables.

www.gefcrew.org

Contenido

Lista de acrónimos	iii
1. Introducción.....	1
2. Resumen Diagnóstico	3
2.1 Marco Jurídico e Institucionalidad.....	3
2.2 Financiamiento para la seguridad hídrica	5
2.3 Recurso Hídrico y ecosistemas asociados	6
2.4 Cuencas Transfronterizas	8
2.5 Balance Hídrico en las 34 cuencas hidrológicas del país.....	9
2.6 Demanda de agua.....	10
3. Resumen de los resultados del balance de cumplimiento del Plan Nacional para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (PNGIRH)-2008 y desafíos para la Actualización del Plan de Acción para la GIRH-2022-2050..	10
Desafíos PNGIRH- 2022.....	13
4. Proceso de formulación del Plan de Acción 2022 – 2050	16
4.1 Estrategia Técnico- Metodológica.....	16
4.1.1. Proceso participativo para la definición de Ejes y líneas de acción.	16
4.1.2. Fase de devolución de resultados.	18
4.1.3. Reuniones bilaterales.....	18
4.1.4. Coordinación, seguimiento y revisión de los productos.....	19
5. Matriz de Plan de Acción 2022 - 2050	19
5.1 EJE 1. Gobernanza y gobernabilidad eficaz y eficiente	19
5.2 EJE 2: Institucionalidad fortalecida y moderna para la GIRH.....	30
5.3 EJE 3. Financiamiento e inversión sostenible para la gestión integrada del recurso hídrico.	30
5.4 EJE 4: Planificación territorial y del recurso hídrico en función de la unidad de cuenca hidrográfica.....	50
5.5 EJE 5. Eficiencia en el aprovechamiento y asignación del agua.	57
5.6 EJE 6. Desarrollo del conocimiento del recurso hídrico basado en la investigación, generación de datos y tecnología innovadora.	57

5.7 EJE 7. Recuperación de la calidad del agua y conservación de los ecosistemas hídricos. 71

6. Referencias bibliográficas 82

ANEXO A 84

Inversiones y proyectos en el Subsector Hídrico Nacional 84

Lista de acrónimos

AP&S	Abastecimiento de agua potable y saneamiento de aguas residuales
APP	Alianzas Público-Público
APPs	Alianzas Público-Privado
ARESEP	Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos
ASADAS	Asociaciones administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados comunales
Atlas TI	Software para el análisis de información cualitativa
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
CAA	Cánon de aprovechamiento de agua
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina
CANAPEP	Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña
CAV	Cánon de vertidos
CAS	Comisión para el Manejo Integrado de los Acuíferos del Distrito de Sardinal
CIFTES	Centro de Investigación y Formación de Tecnologías Alternativas para el Tratamiento de Aguas Residuales
CIIU	Código Industrial Internacional Uniforme
COMCURE	Comisión para el Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Reventazón
CONARROZ	Corporación Arrocería Nacional
CORBANA	Corporación Bananera Nacional
CORFOGA	Corporación Ganadera
COVID-19	Enfermedad infecciosa provocada por el virus SARS-CoV-2
CONIMBOCO	Comisión para el Manejo Integrado del Acuífero Nimboyores y Acuíferos Costeros de Santa Cruz
DA	Dirección de Agua
ESPH	Empresa de Servicios Públicos de Heredia
FEFSA	Fondo Especial para el Financiamiento del Saneamiento
GAM	Gran Área Metropolitana
GIRH	Gestión Integrada del Recurso Hídrico

GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos
GIZ	Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional
GRUAS II	Propuesta de Ordenamiento Territorial para la Conservación de la Biodiversidad de Costa Rica
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
ICT	Instituto Costarricense de Turismo
IFAM	Instituto de Fomento y Asesoría Municipal
IMN	Instituto Meteorológico Nacional
INDER	Instituto de Desarrollo Rural
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
m ³	Metros cúbicos
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación y Política Económica
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
MINSA	Ministerio de Salud
mm/año	Milímetros al año
MNGA	Mecanismo Nacional de Gobernanza del Agua
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ONGs	Organizaciones No Gubernamentales
PAACUME	Proyecto Abastecimiento de Agua para la Cuenca Media del río Tempisque y Comunidades Costeras
PHN	Política Hídrica Nacional
PIAAG	Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste
PIB	Producto Interno Bruto
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNGIRH	Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PSA	Pago de servicios ambientales
PTAR	Plantas de tratamiento de aguas residuales
RH	Recurso Hídrico
SENARA	Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento
SEPSA	Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria
SETENA	Secretaría Técnica Nacional Ambiental
SFE	Servicio Fitosanitario del Estado
SINIGIRH	Sistema Nacional de Información para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico
UH	Unidad Hidrológica
ZOOM	Servicio de videoconferencias

1. Introducción

En el 2008 se aprobó el primer Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico (PGIRH) como ese instrumento de gestión más importante del Poder Ejecutivo que prioriza y enmarca todas las acciones para una Administración Pública consecuente con los principios y la Misión establecida en la Política Hídrica Nacional.

Hoy catorce años después los resultados de un diagnóstico exhaustivo de la gobernabilidad, la gestión y el estado del recurso hídrico, muestran avances importantes pero aún con brechas y desafíos pendientes por ejecutar, para alcanzar una gestión técnica, con conocimiento, información y cumpliendo el respeto al acceso al agua como un derecho humano fundamental, la sostenibilidad ambiental en cantidad y calidad de este recurso natural, asegurando los servicios ecosistémicos y la sostenibilidad económica para el mantenimiento de los servicios y de una gestión permanente, que permita el desarrollo de todas las actividades sociales y económicas que dependen de este recurso.

Desde la Constitución Política, se enmarca en el Artículo 50 que El Estado debe procurar el mayor bienestar a todos los habitantes del país, respetando el derecho de cada persona a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado y el derecho humano de acceso al agua potable, como bien esencial para la vida.

Se enuncia en este mismo artículo que “El agua es un bien de la nación, indispensable para proteger tal derecho humano. Su uso, protección, sostenibilidad, conservación y explotación se regirá por lo que establezca la ley que se creará para estos efectos y tendrá prioridad el abastecimiento de agua potable para consumo de las personas y las poblaciones”. No obstante, aún esta ley mencionada, que corresponde a una nueva Ley de Aguas sigue pendiente.

Establece la Constitución en este mismo artículo, que “toda persona tiene el legítimo derecho para denunciar los actos que infrinjan el derecho y para reclamar la reparación del daño causado”.

La Ley Orgánica del Ambiente, en su primer artículo define como objetivo de la ley procurar dotar a la población y al Estado, de instrumentos necesarios para conseguir un ambiente sano y ecológicamente equilibrado y la Ley General de Salud, expresa derechos (tales como acceso a agua potable en las viviendas, etc.), como obligaciones (contribuir a la promoción y mantenimiento del medio ambiente) y prohibiciones (la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, etc.).

Lo establecido en la Constitución como en las Leyes correspondientes, Ley de Aguas, Ley Orgánica del Ambiente, Ley Forestal, Ley de Biodiversidad, Ley General de Salud, Ley de Agua Potable, todas las leyes constitutivas de las instituciones y los reglamentos existentes, son básicos en el diseño de la actualización de la Política Hídrica Nacional y en el presente Plan de Acción para la GIRH. Queda claro con tanta Ley y con tantas instituciones, la atomización de funciones y competencias, haciendo complicado e ineficiente la gestión y como consecuencia una débil gobernanza y gobernabilidad en materia del agua en Costa Rica.

Dado a la antigüedad de la Ley de Aguas (80 años en el 2022), es en el Código de Minería de 1984, en su Artículo 47 que se declara todas las aguas de la Nación, como aguas de dominio

público, así como las fuerzas hidráulicas y eléctricas que se derivan de esta y se reafirma, las concesiones para el aprovechamiento del recurso hídrico. Esto significa, toda fuente de agua superficial y subterránea, así como sus cauces son propiedad de la Nación y corresponde al Ministerio de Ambiente y Energía, como parte del Poder Ejecutivo su administración.

El Plan de Acción para la GIRH 2022-2050 es la concreción de la Visión y Misión de la Política Nacional Hídrica mediante la definición de las acciones estratégicas por indicador y meta de cada objetivo por Eje, partiendo de la línea base y definiendo un plazo para su alcance y los responsables del sector público.

La aprobación del Plan es un reconocimiento a la necesidad de la atención y gestión del agua en el país, como un recurso vital y fundamental para la salud pública y el desarrollo social y económica.

Este Plan se formula en atención a las demandas expuestas por los participantes de los diversos sectores en los Foros Regionales y Nacionales llevados a cabo en el proceso de Actualización de la Política, que responden al fortalecimiento de la gobernabilidad y gobernanza en la gestión del agua, al trabajo articulado con participación social y al bienestar social y el desarrollo económico, sin poner en peligro la sostenibilidad del recurso agua y los ecosistemas asociados.

La Visión aprobada de la Política Hídrica Nacional es:

Una Costa Rica en el 2050 donde el agua es pilar de bienestar social, cultural, económico y ambiental, mediante una gestión integrada y participativa, que garantice la adaptación al cambio climático y la seguridad hídrica.

Y la Misión:

Guiar la gestión integrada, integral, prospectiva y sostenible del recurso hídrico para los diferentes usos y territorios, a través de una gobernanza coordinada y basada en procesos de investigación, promoción participativa de la conservación, la adaptación al cambio climático y la nueva cultura del agua.

Los Ejes de la Política, que son la base del Plan de Acción para la GIRH son siete y son los siguientes:

- Gobernanza y gobernabilidad del agua eficaz y eficiente.
- Institucionalidad fortalecida y moderna para la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH)
- Financiamiento e inversión sostenible para la gestión integrada del recurso hídrico.
- Planificación territorial y del recurso hídrico en función de la Cuenca Hidrográfica.
- Eficiencia en el aprovechamiento y asignación del agua.
- Desarrollo del conocimiento del recurso hídrico basado en la investigación, generación de datos y tecnología innovadora.
- Recuperación de la calidad del agua y conservación de los ecosistemas hídricos.

2. Resumen Diagnóstico

2.1 Marco Jurídico e Institucionalidad

A falta de una Ley de Aguas actualizada con visión integradora, que responda al ciclo hidrológico, donde todas las partes del ciclo forman una sola unidad y una parte depende necesariamente de la otra, que responda a la unidad de cuenca hidrológica para la planificación y administración, que promueva la participación ciudadana en la gestión y que responda a los desafíos del cambio climático, se han promulgado más de 50 entre leyes, decretos y otros instrumentos jurídicos que parten desde la Constitución Política, como las Leyes Generales marco, las Leyes específicas y los Decretos Ejecutivos.

Para gestionar el recurso hídrico se debe necesariamente, coordinar y trabajar con cerca de 20 instituciones, cuyas leyes constitutivas les han asignado funciones y competencias en esta materia, esto complica el avance y la concreción de cualquier iniciativa. Por otro lado, se han identificado vacíos y traslapes entre las competencias asignadas.

Contar con tantas instituciones, cada una responsable de una parte específica de la gestión del agua, genera ineficiencia, ineficacia e implica más recursos financieros. Un ejemplo concreto de esto, son las funciones de control de la contaminación, distribuidas en dos grandes instituciones cuyo resultado es deficiente.

Han sido los instrumentos de Estrategia, Política, Plan y Agenda de Agua, las que ha contribuido con un fortalecimiento y reconocimiento de la rectoría en cabeza del jerarca del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y de la Dirección de Agua del MINAE (DA-MINAE).

La DA-MINAE ha tomado la iniciativa de impulsar actualizaciones y nuevos reglamentos, que les permita contar con recursos financieros para su propia gestión como son los instrumentos económicos del Cánon de Aprovechamiento de Agua y del Cánon Ambiental por Vertidos de Aguas Residuales, la gestión de proyectos con otros países y con otras instituciones del Estado, y la búsqueda de donaciones.

Para fortalecer la Gobernanza en la gestión del recurso hídrico, se constituyó el Mecanismo Nacional de Gobernanza del Agua, como plataforma de participación, diálogo e intercambio con las demás instituciones del Estado y con los diversos sectores de la sociedad en los procesos de acciones estratégicas para la protección y sostenibilidad del recurso hídrico. Este mecanismo se distribuye en las cinco Unidades Hidrológicas (UH) de gestión del agua: UH Tempisque (Pacífico Norte), UH Tárcoles (Pacífico Central), UH Térraba (Pacífico Sur), UH San Juan (Zona Norte) y UH Caribe, y a nivel nacional.

Se cuenta también con oficinas de la DA-MINAE en cada UH, en la que se coordina con otras instituciones y municipalidades a nivel regional procesos de gestión del recurso hídrico.

Otros espacios constituidos liderados por la DA-MINAE son los de las Comisiones para la gestión del agua subterránea, entre estos la Comisión para el Manejo Integral del Acuífero Nimboyores y acuíferos costeros de Santa Cruz de Guanacaste (CONIMBOCO), la Comisión para el Manejo Integrado de acuíferos en el Distrito de Sardinal, Cantón de Carrillo, Guanacaste. En ambas

participan representantes de los diversos sectores público, académico, de la sociedad civil y privado.

Se han fortalecido y creado nuevos espacios técnicos de coordinación interinstitucional, liderados también por la DA-MINAE, tales como la Comisión Nacional de Hidrología y Meteorología (CONAHYME), la Comisión Técnica Interinstitucional (CTI) para la gestión de las aguas subterráneas y la Comisión Técnica para el Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de Cuerpos de Agua Superficiales (CT-RECCCAS).

Las Sociedades de Usuarios para riego son oficialmente constituidas por la DA-MINAE, estas contribuyen con inversiones y mantenimiento y operación de infraestructura de riego, además responden a una figura organizativa.

Otras instituciones como el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) y las Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados Rurales (ASADAS) todas responsables de abastecer agua potable y el saneamiento, han realizado esfuerzos no solo para mantener los servicios públicos sino para proteger las fuentes de agua que alimentan estos servicios. La Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) ha contribuido también, con la aprobación de la tarifa hídrica ambiental, por medio de la cual se generan ingresos económicos, para direccionarlos a la protección del recurso hídrico.

Otros esfuerzos en protección los impulsa el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) en las áreas protegidas y el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) pagando servicios ambientales a los propietarios que protegen y conservan fuentes de agua para consumo humano.

Costa Rica cuenta con instituciones fuertes en materia de aprovechamiento de agua para la generación de energía, siendo este un uso no consuntivo, tales como el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), las Cooperativas y otras organizaciones, han realizado esfuerzos de protección aguas arriba de la captación en la cuenca hidrográfica.

Todas las instituciones juntas han contribuido con mantener los cursos de agua en cantidad y calidad, pero fuera de estos esfuerzos y de estas áreas de protección, las aguas se alteran, se contaminan y explotan sin mucho control. Es en estas funciones, donde las instituciones responsables demuestran su debilidad.

El modelo institucional de abastecimiento de agua ha demostrado ser exitoso, cuando se conoce y compara con el resto de países de América Latina. No obstante, hay que fortalecer este modelo fortaleciendo a las organizaciones y asegurando la materia prima, que abastece los sistemas, principalmente con las amenazas de la contaminación y la variabilidad y el cambio climático. Se debe por lo tanto, asegurar la sostenibilidad técnica y económica principalmente de las ASADAS y la eficiencia en la inversión. Parte de estos esfuerzos para la sostenibilidad y fortalecimiento lo constituye la Política de Organización y Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria del Agua, el Reglamento actualizado de ASADAS, la integración y fusión entre ASADAS promovido desde esta Política y la Asociatividad, que son organizaciones de segundo nivel tales como las Federaciones, Ligas y Uniones (FLUs) y la organización de tercer nivel, la Confederación Nacional de las FLUs (CONAFLU).

Este resumen del marco jurídico e institucional es una muestra del impulso que ha tomado la gestión del recurso hídrico en diversos espacios y con diversos actores, todos con un mismo objetivo, la gestión sostenible y técnicamente correcta del agua promoviendo un aprovechamiento eficiente y responsable que contribuya con el desarrollo país y asegurando la protección de los ecosistemas asociados.

2.2 Financiamiento para la seguridad hídrica

La población de Costa Rica tiene una cultura de pago por el uso de agua. Desde 1942 con la Ley de Aguas 276, se introduce el cobro de un cánón por las concesiones de aprovechamiento de agua. Se paga por el uso, pero también por el servicio de abastecimiento de agua, de saneamiento, de riego y por el servicio de energía hidroeléctrica.

Es el pago de los usuarios y los ingresos generados los que han contribuido a dar sostenibilidad económica a la gestión del recurso hídrico y a la seguridad hídrica, incluyendo la administración por el dominio y control de las aguas públicas para otorgar o denegar concesiones por la DA-MINAE, los servicios de abastecimiento y saneamiento por los distintos operadores y las inversiones en el uso no consuntivo de agua para la generación de la fuerza hidráulica. Este modelo de autosostenibilidad financiera, es la causa de haber logrado coberturas universales de servicios de energía y de 95% de abastecimiento de agua potable.

Los ingresos a la DA-MINAE se reducen cuando el uso del agua se da sin la debida autorización, esto repercute directamente en la sostenibilidad del agua pues no se tiene control de un recurso que es finito y que se está agotando por la falta de ingresos para los recursos humanos, transporte, vigilancia, monitoreo y estudios.

La inversión en infraestructura de sistemas de acueductos se ha mantenido en el tiempo, pero muy fuertemente en la última década, estas inversiones deben ser continuas pues muchos de los sistemas están cumpliendo su vida útil y muchas de las fuentes de agua se han visto alteradas, por disminución de volumen por efectos de la variabilidad y cambio climático o por la calidad. Esto significa la búsqueda de nuevas fuentes de agua más seguras, nuevos diseños y nuevas inversiones, las cuales deben incorporar la gestión del riesgo por amenazas hidrometeorológicas, todo esto se traduce en inversiones de mayor costo lo que hace que se requieran mayores ingresos con una tarifa mayor.

La gran brecha en inversiones de infraestructura, son las obras de saneamiento avanzado, correspondientes a alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales, por ello, apenas se cuenta con un 14% de cobertura de población, el resto se hace utilizando el tanque séptico. Esto porque la tarifa resultante para hacer inversiones, resultaría muy elevada. De ahí la importancia de implementar nuevos modelos de inversión, sean público-privados o financiamiento por el Estado Central.

La falta de saneamiento avanzado repercute directamente en las pérdidas de calidad de las aguas subterráneas y de fuentes de agua a ser aprovechadas aguas debajo de la cuenca hidrográfica.

Otras inversiones en soluciones basadas en la naturaleza y protección de áreas de recarga y de manantiales, se han impulsado y realizado como soluciones dispersas, pero no con criterios técnicos, sino puntuales, por fuente de agua, mediante la compra de tierras para protección. El

pago de servicios ambientales ha contribuido con el pago en la protección del bosque para evitar el cambio de uso del suelo y la pérdida en cantidad y calidad de las fuentes de agua.

2.3 Recurso Hídrico y ecosistemas asociados

La oferta de agua en el país, calculada de 1990 al 2020 como parte del diagnóstico de esta consultoría, resultó en 120,5 km³ y una disponibilidad promedio de 23.666 m³/hab./año, estimado con una población base de 5.094.000 habitantes y un promedio anual de lluvia de 3.177 mm.

Esta disponibilidad hídrica es considerada relativamente alta, por lo que el estrés hídrico anual es bajo, no obstante, la distribución de la lluvia en el país no es regular y varía entre Unidades Hidrológicas y entre cuencas hidrográficas. De esta forma, la cuenca del Río Tempisque en la UH Tempisque es la que recibe menos lluvia con apenas 2.042 mm/año. En esta UH hay una marcada estacionalidad donde casi no llueve durante la época seca mientras que llueve una considerable cantidad durante la época lluviosa. Esto genera retos para el manejo de los recursos hídricos a nivel intra-estacional.

A nivel nacional, en un año seco se dispone de una oferta de alrededor de 77% de un año normal, mientras que en un año húmedo se dispone de alrededor de 130% de la oferta en un año promedio. La precipitación en el tiempo no ha cambiado mucho en los últimos 30 años (consistentemente con Hidalgo et al. 2019), sin embargo, la temperatura sí ha aumentado significativamente en varias regiones de Costa Rica.

El país cuenta con 34 cuencas hidrográficas, distribuidas en dos vertientes hídricas, establecidas por la orientación del sistema montañoso de noroeste a sureste: Pacífica y Caribe y 5 Unidades Hidrológicas siendo la más grande en área la UH Caribe, que es al mismo tiempo donde se presenta mayor precipitación media, aunque no es la de mayor escorrentía, pues esta corresponde a la UH San Juan, donde se ubica la cuenca que recibe más lluvia con 4.679 mm/año, la del Río Sarapiquí. La UH con mayor Evapotranspiración es la UH Tempisque, cual es la Unidad con características de bosque tropical seco.

Es notable la concentración de población en la UH Tárcoles con casi el 56%, dado su peso principalmente por la Cuenca del Río Grande de Tárcoles con casi el 49% de la población nacional, correspondiente a 2.174.482 habitantes. Seguido en población por la UH Caribe con casi el 19% de la población total del país, por la influencia de los centros de población ubicados en la cuenca del Río Reventazón, como son Cartago y Turrialba, con 474.586 habitantes que corresponde a 10,69%.

Se tienen identificado 8.485 cuerpos de agua lénticos, es decir lagos, lagunas y embalses (SNIT, 2017). Estudios biológicos de biodiversidad en lagos y embalses, han identificado 58 especies de zooplancton (copépodos, rotíferos y cladóceros) y 119 especies de fitoplancton (Umaña & Collado C., 1990). También se han registrado cerca de 320 humedales, los cuales cubren cerca del 7% del territorio nacional, doce de ellos declarados de importancia internacional y sujetos a la convención RAMSAR (Springer et al., 2014).

Hay 47 de los 64 tipos de sistemas ecológicos lóticos (cuerpos de agua de corriente rápida: ríos, quebradas, entre otros) representados en las áreas silvestres protegidas del país, aunque solo

23 de ellos cumplen con la meta ecológica establecida. La diversidad biológica de los ecosistemas lóticos incluye 250 especies de peces (Bussing 1998; Bermingham y Martin, 1998, Bermingham, 2005 En: SINAC, 2007), siendo 19 de estas especies endémicas (Bussing, 1998), organismos bentónicos, tipo macroinvertebrados 1.655 especies de insectos acuáticos, 21 especies de camarones y 15 especies de cangrejos (Rólier-Lara & Wehrtmann, 2011; Magalhães, Wehrtmann, Lara & Mantelatto, 2015), microalgas y plantas acuáticas superiores ((Angulo, Garita-Alvarado, Bussing y López, 2013; Bussing y López, 2009), 4 géneros de algas verdeazules (cianobacterias), una especie de alga verde y 52 especies de diatomeas (Silva-Benavides, Sili & Torzillo, 2008).

Del total de volumen de agua concesionado en el país, el 99,3% proviene de aguas superficiales, siendo el principal uso la fuerza hidráulica, cuya producción de energía utiliza el 91,9 % del caudal concesionado de embalses construidos para ese propósito. Sin embargo, esta actividad no consume el agua, solamente se utiliza para aprovechar su masa y velocidad para generar energía, por lo tanto, con alteraciones no significativas en la calidad y cantidad el agua se puede volver a aprovechar en otros usos, cuenca abajo del desfogue del proyecto hidroeléctrico.

El riego en la agricultura utiliza un 81,3% de agua superficial de los sistemas lóticos, seguido por el uso de consumo humano con apenas un 8,6%. Son estos sistemas los más impactados, no solo en su extracción sino también en su alteración de la calidad del agua, por impactos físicos (aumento de temperatura por la deforestación de los bosques riparios, aumento de turbiedad por el aporte de sedimentos de la erosión de los suelos, entre otros), por contaminación orgánica e inorgánica (residuos de alimentos, residuos de actividad pecuaria y agrícola, residuos químicos de fertilizantes y plaguicidas) y por contaminación microbiológica (descargas de aguas fecales humanas y de la actividad pecuaria), lo cual disminuye la disponibilidad hídrica para su aprovechamiento, pero también para el mantenimiento de ecosistemas acuáticos dado a la pérdida de los organismos sensibles a la contaminación.

El país cuenta con 58 acuíferos, de los cuales, de acuerdo con su geología y localización, 34 son costeros, 9 volcánicos continentales y 15 sedimentarios continentales (Reyes, 2016). Los acuíferos con mayor caudal en el país con cuatro: Colima con 100 L/s y 200 m de espesor promedio, ubicado en el Valle Central y es parte de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles, seguido por los acuíferos de Tempisque y Moín ambos en las cuencas de su propio nombre, aunque el primero en Vertiente Norte y el segundo en Vertiente Caribe, con caudales hasta de 100 L/s y de 30 m de espesor promedio y el cuarto acuífero El Zapote ubicado en la cuenca del Río Zapote en la Sub-Vertiente Norte con 75 L/s de caudal y 100 m de espesor promedio.

Las recargas promedio de agua por Unidad Hidrológica de mayor a menor en milímetros por año son: UH San Juan con 3.533,33 mm/año, seguido por UH Caribe con 3.292,81 mm/año, UH Terraba 3.033,67 mm/año, UH Tárcoles con 2.422,7 mm/año y la de menor recarga es la UH Tempisque con 1.555 mm/año.

El porcentaje del volumen total de agua subterránea concesionado en el país, es de apenas un 0,73% considerando todos los aprovechamientos y de 9,9% considerando solo los usos consuntivos, correspondiente a 229,6 Hm³. No obstante, se conoce que hay aprovechamientos

ilegales sin tener aún una estimación precisa, esto significa, una explotación de agua sin haber cumplido el procedimiento para obtener la concesión de aguas y, por lo tanto, no son reflejados en el registro de la Dirección de Agua.

El agua subterránea es sumamente importante para el país, principalmente como fuente para consumo humano, siendo esta actividad el mayor usuario con 73 Hm³ de volumen extraído, seguido por la actividad agroindustrial con 57,7 Hm³ y luego el riego con 47,4 Hm³. Las aguas subterráneas tienen una gran ventaja para ser aprovechada como fuente para consumo humano, dado que en su mayoría tienen una excelente calidad físico-química y microbiológica, aunque siempre hay que asegurar si hay presencia de Arsénico (As), Hierro, Manganeso, Aluminio, entre otros.

La Unidad Hidrológica que más consume agua subterránea de los acuíferos Colima Inferior, Colima Superior y Barva, es la UH Tárcoles con 82,3 Hm³, teniendo esto sentido, dado que la calidad del agua superficial en la Cuenca del Río Grande de Tárcoles, la hace casi nula, siendo su principal aprovechamiento con un 51,74% para consumo humano seguido por el uso industrial con un 28,2%. La segunda UH donde más se consume agua subterránea es la UH Tempisque con 66,6 Hm³, esto porque las aguas superficiales en época seca en general se secan, siendo su principal uso para riego, representando un 61% seguido por la actividad agroindustrial con 17,9% y luego consumo humano con 12,26%.

En los últimos 8 años el país avanzó de forma importante en estudios, conocimiento, monitoreo y balances hídricos de los acuíferos del país, esto con el Sistema de Monitoreo de Aguas Subterráneas en Tiempo Real (SIMASTIR), estudios específicos y el desarrollo de Proyecto de la United States Geological Studies (USGS), esto permite a la DA-MINAE tomar decisiones con precisión y criterios técnicos. Se tiene control de los niveles y de la conductividad eléctrica de 24 acuíferos. Se suman los monitoreos de niveles de forma manual, cada mes en 302 sitios distribuidos en 12 acuíferos y de forma anual en 61 sitios de 6 acuíferos. Esto se lleva a cabo por la DA-MINAE, AyA y SENARA en coordinación como parte del CTI. También se realizan monitoreos de evaluación de la calidad del agua de forma manual, en 61 sitios de 6 acuíferos de forma anual y sólo Sardinal es semestral, estos acuíferos son: Playas del Coco, Playa Panamá, Potrero, Brasilito, Huacas-Tamarindo y Marbella.

2.4 Cuencas Transfronterizas

Una buena parte del territorio nacional, es compartido con los dos países limítrofes de Costa Rica por medio de las cuencas transfronterizas incluyendo las áreas de drenaje y las aguas compartidas, al Norte con Nicaragua la cuenca del Río San Juan y al Sur con Panamá la cuenca del Río Sixaola. Este tipo de espacios transfronterizos requieren de una atención importante, dado que toda acción e intervención, impacta positiva o negativamente ambos países por lo que las decisiones deberían ser aprobadas por ambos países.

La cuenca del Río San Juan tiene una extensión de 38.569 Km², siendo la segunda más grande de Centroamérica, solo superada por la del Río Usumacinta. El 63,7 % del área de la cuenca pertenece a Nicaragua, con 24 569 Km² y el 36% a Costa Rica con 14.000 Km². El río tiene una extensión de 205 Km y, en buena parte de su recorrido, constituye el límite político entre

Nicaragua y Costa Rica. Esta cuenca está compuesta por tres subsistemas hidrológicos: el Lago de Managua (1.026 Km²), el Lago de Nicaragua (8.000 Km²), que es el segundo más grande de Centro y Sudamérica, y la cuenca del San Juan, propiamente (10.937 Km²).

La Cuenca Binacional del Río Sixaola, comprende un área de drenaje de 2.848,3 Km², de los cuales un 81% se ubica en Costa Rica y el 19% en Panamá. La longitud del río principal es de 153,41 Km. El área de la cuenca se caracteriza por una gran biodiversidad de flora y fauna, con seis áreas protegidas. Con Panamá existe un convenio para el desarrollo fronterizo y una Comisión Binacional y Asamblea General conformada entre ambos países, el cual surge desde el desarrollo de una propuesta de Territorio Transfronterizo del Caribe de Costa Rica y Panamá en julio del 2013, facilitado por el Proyecto Alianza Pública-Privada Sixaola-Changuinola y ejecutado por la Unidad Regional para el Desarrollo Sostenible – RUTA.

2.5 Balance Hídrico en las 34 cuencas hidrológicas del país

Como parte del proceso del diagnóstico para la Actualización de la Política Nacional Hídrica y el Plan de Acción para la GIRH, se realizaron cálculos del balance de aguas (precipitación, temperatura, caudales específicos y evapotranspiración) para todas las cuencas hidrográficas del país. También se realizaron análisis de cambios porcentuales de escenarios futuros en las variables hidrológicas y meteorológicas que componen este balance de agua obtenidas de las simulaciones de los modelos climáticos y el modelo hidrológico usado. Los valores diarios de precipitación, temperatura, PET y caudal de las cuencas obtenidas de los datos diarios de precipitación y temperatura de los modelos CMIP6 de 1985 a 2065 fueron usados para generar estimados futuros de escurrimiento, evapotranspiración actual (ET_r) y recarga (R) futura para cuatro escenarios: histórico (1986-2014), futuro cercano (2015-2045), futuro mediano plazo (2025-2055) y futuro lejano (2035-2065). Los escenarios histórico, cercano, medio y futuro están centrados en los años 1990, 2030, 2040 y 2050 respectivamente.

Los resultados demostraron una tendencia a un aumento futuro en la precipitación de la vertiente del Pacífico mientras que en la zona Caribe-norte y norte tiende a disminuir. No obstante, este aumento se ve superado por el aumento en la evapotranspiración real (ET_r) en todo el país (producto del calentamiento futuro), lo que genera una disminución significativa en la escurrimiento futura en el Pacífico Norte y en la zona Caribe-norte. La recarga de agua tiene los mismos patrones de cambio que la escurrimiento. Esto afectará la disponibilidad de agua superficial y subterránea en la UH Tempisque, siendo la región más árida del país.

Por el contrario, el Pacífico Sur es la zona que podría aumentar su disponibilidad de agua en el futuro, que es bastante húmeda, con posible aumento en los caudales y el riesgo a un incremento en la intensidad y/o frecuencia de inundaciones.

La DA-MINAE y el IMN han calculado a nivel de todo el país el estrés hídrico en porcentaje desde el año 2008 al 2019, esto ocurre cuando la demanda de agua supera la oferta o la cantidad de agua disponible, el cual responde al ODS 6.4.2. Los datos dan muestra que el nivel de estrés hídrico viene en aumento año con año y de forma muy acelerada desde el año 2016, alcanzando en el año 2019 un 5,76% de estrés hídrico.

2.6 Demanda de agua

El caudal concesionado para todos los usos a nivel nacional es de aproximadamente 31,5 kilómetros cúbicos al año (Km³), lo que representa un 28% del capital hídrico disponible. De acuerdo con el Plan de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos publicado en el año 2008, el caudal concesionado en el año 2006 fue de 24,5 Km³, para un incremento total en los últimos catorce años del 28%, con una tasa de crecimiento anual promedio, de un 1,8%. No obstante, entre los años 2016 y 2019 se observa una reducción constante en el volumen de agua concesionado, no así en el número de concesiones

El sector agropecuario es el que muestra la reducción relativa más pronunciada, con una caída en el volumen concesionado en el 2020 respecto al 2006 del 92%. El sector industrial muestra una reducción del 50% en este periodo, turismo del 48%, riego del 39%, consumo humano del 38% y agroindustrial del 10%.

Entre el año 2016 y el 2020 el uso para consumo humano es el que ha aumentado más, con un incremento total del 35% en este periodo, que corresponde con una tasa de crecimiento promedio anual del 8%. El uso agropecuario creció un 28% en estos 4 años, a una tasa de crecimiento promedio anual del 6%, pues la caída entre el 2006 y el 2016 había sido de más del 93%

3. Resumen de los resultados del balance de cumplimiento del Plan Nacional para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (PNGIRH)-2008 y desafíos para la Actualización del Plan de Acción para la GIRH-2022-2050

El Plan Nacional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PNGIRH) del 2008, contó con la participación de diversos sectores y representantes institucionales relacionados con el recurso hídrico. Se promovía una gestión eficiente, sostenible y participativa del agua con tres ejes conductores:

- Soporte al desarrollo económico, el bienestar social y armonía con el ambiente.
- Fortalecimiento institucional y sostenibilidad financiera.
- Modernización del marco instrumental.

Además de los ejes se propusieron tres acciones concretas: en materia legal, en materia institucional y en materia de administración financiera.

Para el 2008, se contó con el primer Balance Hídrico Nacional (BHN) realizado solo para 15 cuencas hidrográficas del país consideradas prioritarias, como un instrumento que permite la planificación y gestión del agua, basado en la situación de disponibilidad y demanda de agua a nivel de las cuencas hidrográficas.

Avances logrados de las acciones concretas del PNGIRH-2008

Acciones concretas	% avance logrado	Acciones propuestas	Avances logrados
Materia legal	33	Aprobar Ley de Recurso Hídrico	No se logró aprobar
		Actualización Ley General de Agua Potable y Ley constitutiva del AyA.	No se hizo ninguna propuesta
		Potestad jurídica de la DA-MINAE para concesionar aprovechamiento de aguas para el desarrollo de sus fuerzas hidráulicas.	Se aclaró esta potestad jurídica
Materia institucional	43	Establecer el Sistema Nacional para la Gestión Integrada de los Recurso Hídricos, SINARH, liderado por el MINAET	No se estableció el SINARH
		Establecer la Dirección Nacional de Recursos Hídricos, DNRH, como órgano técnico de gestión institucional del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), desconcentrado en grado máximo, con personalidad jurídica instrumental. A nivel regional, la DNRH se organiza por Unidades Hidrológicas y con Organismos de Cuenca.	Por decreto se estableció la Dirección de Agua pero no como órgano desconcentrado, ni con personería jurídica. Sí se organizó por UH, pero no con organismos de cuenca.
		Establecer el Sistema Nacional de Información para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, SINIGIRH, organizado en cuatro componentes: el Banco Nacional de Información sobre el Agua (BaNIA); el Registro de Aprovechamiento de Aguas y Cauces (RAAC); la Automatización Documental (AD) y el Subsistema de Información Geográfica (SIG)	Sí se logró establecer el SINIGIRH, pero no con todos los componentes.
		Actualización del Sistema Nacional de Concesiones de Aguas y su Registro y su plataforma tecnológica.	Se actualizó el sistema de concesiones pero no la plataforma tecnológica.
		Aprobación Decretos: 1. Reexploración y Perforación de aguas subterráneas. 2. Reglamentar Ley de Aguas del año 1942. 3. Buenas Prácticas en la utilización del agua. 4. Canon de Aprovechamiento de agua. 5. Concesiones de servicio público a privados versus reglamento de ASADAS.	No todos los decretos se aprobaron.
Materia de administración financiera	50	Mejorar figura del canon.	Se logró mejorar esta figura
		Integrar progresivamente al canon por vertidos la figura de la contaminación difusa	No se ha incorporado en el canon de vertidos la contaminación difusa.
		Homologar los lineamientos, plazos y periodos de cobro en ambos cánones	Sí se logró

		Desarrollar, y fortalecer la capacidad del Departamento de Aguas relacionada con el manejo de la Ley de Administración Financiera del Sector Público.	La Dirección de Agua maneja los recursos según Ley de Administración Financiera.
		Establecer criterios con FONAFIFO y SINAC para asignación recursos generados por el canon de aprovechamiento.	Con FONAFIFO se ha logrado la coordinación, más no así con el SINAC
		Comunicación entre MINAET y Ministerio de Hacienda para coordinar política fiscal y ambiental.	No se ha tenido éxito.
		Participación del sector privado en la provisión de servicios de agua (figura de sociedades de usuarios, ASADAS...) y su impacto sobre las finanzas de los cánones.	Las ASADAS son entes privados brindando un servicio público por delegación del AyA, con una tarifa al costo.
Cumplimiento promedio del PNGIRH			42%

La evaluación de las acciones propuestas en el PNGIRH del 2008 alcanzó un 42% global. Esto significa que aún hay muchos desafíos por lograr.

El PNGIRH-2008 además de las acciones concretas estableció otros temas relevantes para alcanzar los objetivos del PNGIRH, estos temas fueron divididos en cinco ejes de implementación: fortalecimiento institucional, desarrollo de capacidades, infraestructura en recursos hídricos, protección real del recurso hídrico y calidad de aguas y saneamiento. La evaluación de estos otros temas se realiza seguidamente.

Avances logrados en temas relevantes del PNGIRH-2008

Líneas de acción	Acciones inmediatas	% logro
Fortalecimiento institucional	Rectoría: Posicionar al MINAET como ente rector del sector hídrico mediante el lanzamiento y divulgación del PNGIRH	73
	Planificación de cánones: Permitir la utilización eficiente de los recursos generados por el canon de aprovechamiento y el canon por vertidos.	
	Concesiones: Modernizar y fortalecer la gestión de los derechos de aprovechamiento de agua a través de la disponibilidad de la información y mecanismos oportunos para su trámite y resolución, que permita un control efectivo de la utilización del recurso hídrico.	
Desarrollo de capacidades	Rectoría: Asegurar la existencia, disponibilidad y actualización permanente de la información necesaria para la gestión de los recursos hídricos.	42,86
	Inundaciones: Atender preventivamente el riesgo a las inundaciones de las comunidades y obras Civiles.	
	Cambio Climático: Desarrollar capacidades en la gestión del recurso hídrico para adaptar al país y reducir la vulnerabilidad al Cambio Climático.	

Infraestructura en recursos hídricos	Trasvases: Aumentar la oferta hídrica en regiones con alto estrés hídrico sin menoscabo ambiental ni de las necesidades hídricas propias de la zona de origen.	52,66
	Almacenamiento: Regular la oferta hídrica para permitir su disponibilidad durante todo el año y atender la vulnerabilidad al Cambio Climático.	
	Cobertura del Servicio: Atender oportunamente la demanda de agua para Consumo Humano.	
Protección del recurso hídrico	Protección real del Recurso Hídrico: : Garantizar el recurso hídrico a través de mecanismos técnicos innovadores de la protección real y bajo principios de vulnerabilidad a la actividad humana y Cambio Climático.	27,3
	Manejo Estratégico de las Aguas Subterráneas: Garantizar la oferta de recursos hídricos subterráneos para contribuir a la sustentabilidad y crecimiento.	
Calidad de las aguas	Alcantarillado Sanitario: Incrementar la cobertura de los servicios de alcantarillado sanitario.	29
	Infiltración de aguas en acuíferos: Promover la sostenibilidad del régimen hídrico en los acuíferos.	
	Contaminación difusa de sectores productivos: Disminuir los vertidos difusos provenientes de las actividades productivas.	
	Contaminación puntual de sectores productivos: Disminuir los vertidos puntuales provenientes de las actividades productivas.	
Cumplimiento promedio en temas relevantes del PNGIRH	45	
Caso de estudio, gestión integrada del agua en la provincia de Guanacaste	Gestión integrada del agua en la provincia de Guanacaste: Garantizar que el suministro de agua en esta provincia, este disponible para todos los usuarios del recurso, priorizando en las comunidades a partir de un aumento de la oferta.	40,6

La evaluación del avance global en los temas relevantes identificados en el PNGIRH del 2008 alcanzó un 45%. Se agregó en este Plan un caso de estudio en Guanacaste, el cual alcanzó un 40,6%.

Desafíos PNGIRH- 2022

El desarrollo del Plan Nacional para la GIRH, contribuye a orientar y dirigir los esfuerzos y los recursos en el cumplimiento de los ejes y acciones definidos como prioritarios en la Política Nacional Hídrica.

A pesar de que el avance en el PNGIRH del 2008 no alcanzó un 50%, es notable los esfuerzos de la DA-MINAE y de las instituciones con competencia en el recurso hídrico.

El diagnóstico realizado para la Actualización de la Política Hídrica Nacional y el Plan de Acción para la GIRH, muestra los avances logrados, tales como el fortalecimiento institucional de la DA-MINAE, contando actualmente con más personal, más instrumentos tecnológicos, más estudios y monitoreos y liderando más procesos a nivel nacional. Las oficinas constituidas en cada una de las UH, constituye un proceso de desconcentración administrativa efectiva, que ha permitido tener

presencia en las regiones, mayor conocimiento de las UH, de las cuencas hidrológicas y de los usuarios, con procedimientos de concesiones de agua más ágiles y efectivos, así como una mejora en los mecanismos de control sobre usos ilegales y monitoreo de los permisos de extracción otorgados. Otros logros alcanzados son la inversión en la protección de zonas de importancia para el régimen hídrico garantizando la inversión del 25 % en pago de servicios ambientales proveniente del pago del Canon de Aprovechamiento de aguas, avances en el inventario, caracterización y mapeo de acuíferos, regulación en materia de infiltración artificial e inyección de agua en acuíferos y definición de variables técnicas y ambientales mínimas en materia protección del recurso hídrico que se deben considerar en los Planes Reguladores.

Diversos instrumentos y mecanismos propuestos en PNGIRH se lograron concretar, tales como el Registro Nacional de Concesiones de aprovechamiento, el Sistema Nacional de Información para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (SINIGIRH), el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), el Sistema de Monitoreo de Agua Subterránea en Tiempo Real (SIMASTIR), la normativa de regulación de la Desalinización, conducción e implementación del Plan de Abastecimiento de Agua para Guanacaste,

Otros avances alcanzados en otras instituciones, son los estudios de prefactibilidad, diseño y financiamiento aprobado para el Proyecto Abastecimiento de Agua para la Cuenca Media del río Tempisque y Comunidades Costeras (PAACUME), los estudios de prefactibilidad y avances en los diseños del Proyecto de Abastecimiento de Agua para la GAM u Orosi 2, el Proyecto de Reducción de Agua No Contabilizada cuyo diagnóstico y ejecución contribuye con datos importantes para el Plan Maestro de la GAM, fuertes inversiones en infraestructura de abastecimiento y avances en infraestructura de saneamiento, aunque todavía con mucho rezago, avances en pequeños reservorios de cosecha de lluvia en Guanacaste, la Política con su respectivo nuevo Reglamento para el Fortalecimiento de las ASADAS, Política y Plan de Inversión en Saneamiento de Aguas Residuales.

Basados en la evaluación de cumplimiento del PNGIRH-2008 y considerando aquellas acciones que no alcanzaron el 50%, se pueden identificar claramente aquellas aún pendientes de cumplir y que resultan por lo tanto como los mayores desafíos para la actualización de este Plan de Acción para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico-2022, resultando los siguientes:

- Aprobar nueva Ley de Recurso Hídrico
- Actualizar Ley de Agua Potable y Constitutiva del AyA
- Establecer el Sistema Nacional para la Gestión Integrada de los Recurso Hídricos, SINARH
- Establecer Organismos de Cuenca
- Plataforma tecnológica actualizada para el sistema de concesiones
- Comunicación entre MINAET y Ministerio de Hacienda para coordinar política fiscal y ambiental.
- Gestión de inundaciones
- Desarrollo de capacidades de adaptación y reducción de la vulnerabilidad al Cambio Climático.
- Protección del recurso hídrico

- Calidad de las aguas: principalmente en el tema del saneamiento de aguas residuales y la contaminación difusa de sectores productivos, reutilización de las aguas residuales, Manejo de lodos sépticos, Infiltración de aguas en acuíferos, internalizar contaminación difusa en el cánón de vertidos, caracterizar fuentes de contaminación con desechos peligrosos.

Como parte de la actualización de la Política y del Plan de Acción para la GIRH se realizó el cálculo del balance de aguas (precipitación, temperatura, caudales específicos y evapotranspiración) para todas las cuencas hidrológicas del país. El desarrollo de estos balances, deja evidencia la necesidad e importancia de implementar un plan de instrumentación hidrológica y meteorológica, con una red de estaciones preferiblemente automáticas, que recolecten información (al menos diaria) de los parámetros necesarios para calcular la evapotranspiración, poniendo mucha atención en aquellas cuencas donde no se cuenta con ninguna estación meteorológica y que, por lo tanto, se generaron mayores errores de cierre. Otros parámetros indispensables para el cálculo de la evapotranspiración y que no se están midiendo, son la radiación neta, humedad relativa y velocidad del viento a nivel de estaciones meteorológicas.

El análisis de la demanda de agua basado en los volúmenes concesionados a partir del año 2016, demostraron una disminución importante, esto puede deberse a que algunos usuarios no renovaron las concesiones o por evadir el pago del Canon de Aprovechamiento de Aguas aumentado en el 2016. Sin embargo, se considera que las actividades que no actualizaron su concesión, no pueden ejecutarla sin el consumo de agua, por lo que se asume que la siguen aprovechando de manera ilegal.

Según el Compendio de Estadísticas, el Ministerio de Salud reporta para el 2018 apenas un 44,02% de aguas residuales tratadas, esto considerando aguas de origen doméstico, como las de origen agrícola e industrial, dado que el Ministerio de Salud considera al tanque séptico como una solución de tratamiento eficaz, comparada con las plantas de tratamiento de aguas residuales, resultan las aguas de tipo industrial las que menos tratamiento reciben. Otro dato interesante pero poco claro, son los volúmenes de agua residual tratada de la actividad agrícola, dado a que se redujo en un solo año, del 2015 al 2016 de 88,88 hm³/año a 1,6 hm³/año, respectivamente, o sea, bajó más de 55 veces.

Con ello se demuestra que uno de los grandes desafíos es el control.

Sin contenido presupuestario los avances serán nulos, en los últimos años el país ha estado en una crisis fiscal que afecta a todas las instituciones, principalmente a la DA-MINAE, porque el Ministerio de Hacienda está tomando los ingresos de los cánones para sus propias necesidades, esto inhibe el desarrollo de cualquier iniciativa prioritaria y necesaria para la gestión del agua, identificada y acordada en el proceso participativo de desarrollo de este Plan.

Las demás instituciones con competencia en el recurso hídrico, están también siendo afectadas por el déficit fiscal y por la implementación de la regla fiscal, limitándole en los gastos e inversiones. Otro aspecto que afecta las inversiones es la baja eficiencia en la ejecución, un aspecto que en definitiva debe mejorarse.

Otro de los grandes desafíos identificados en el proceso participativo es la falta de un ordenamiento territorial considerando la unidad de cuenca hidrológica y la participación ciudadana en la gestión.

4. Proceso de formulación del Plan de Acción 2022 – 2050

4.1 Estrategia Técnico-Methodológica.

La Actualización de la Política Nacional Hídrica y el Plan de Acción para la GIRH se basó en una estrategia técnico-metodológica participativa, combinando diversos métodos cuantitativos y cualitativos con revisión e investigación documental y de datos, así como la obtención de posiciones, percepciones y significados de representantes de diversos sectores de la sociedad, que forman parte del Mecanismo de Gobernanza del Agua, en las 5 unidades hidrológicas (UH), además de personas clave en la gestión del recurso hídrico a nivel nacional y de organizaciones e instituciones. La información recolectada, sistematizada y analizada formó parte de la línea base para la actualización de la Política y Plan de Acción y es parte de uno de los productos de esta investigación: el diagnóstico situacional de la gestión integral del recurso hídrico (GIRH) del país.

4.1.1. Proceso participativo para la definición de Ejes y líneas de acción.

El proceso participativo se basó en el Mecanismo Nacional de Gobernanza del Agua (MNGA) y las tres instancias que lo integran: Foro Nacional, Foros Regionales y Grupo de Gobernanza del Agua, partiendo de las listas de contactos de la DA-MINAE pero realizando una búsqueda y un levantamiento exhaustivo por Unidad Hidrológica de representantes del sector de la sociedad civil incluyendo a las ASADAS y Asociaciones de Desarrollo, del sector privado, de la academia y del sector municipal. Se logró obtener listas de más de 100 contactos por UH en todo el país.

Además de enviar las invitaciones por medio del Software Woodpecker®, el cual permite personalizar el envío de la invitación por correo electrónico de forma individual y de llevar una trazabilidad de la llegada del correo y de su lectura de su confirmación, se hicieron llamadas telefónicas. Todos los correos de invitación salieron del MINAE.

El proceso participativo conllevó dos encuentros por UH, dos a nivel nacional con delegados de todas las UH y uno con las Municipalidades del país. Los primeros foros y el municipal se realizaron de manera virtual utilizando la plataforma ZOOM®, dado a la coyuntura en el 2021 de pandemia por el SARS-Cov2, con una participación de 486 personas y los segundos foros se realizaron de forma presencial con una participación de 333 personas.

El objetivo de las primeras actividades en el 2021, fue el de realizar una lectura y análisis crítico de la problemática de la situación del recurso hídrico y de la gestión por UH, pasando luego al análisis de las causas que los generan y posteriormente a escuchar las eventuales alternativas de solución, todo mediante un diálogo abierto y con resultados consensuados, alcanzados en grupos de trabajo y luego compartidos en la plenaria al resto de los participantes. Los grupos de

trabajo se organizaron mediante la herramienta “Breakout-rooms” de la plataforma ZOOM® considerando la ubicación geográfica de los participantes dentro de la unidad hidrológica: parte alta, parte media y parte baja y el sector al que representaron (académico, municipal, público, privado y sociedad civil).

En la plataforma Google Forms se creó un formulario de inscripción y un correo electrónico con el fin de divulgar la información referente al proceso de actualización de la Política Nacional Hídrica y del Plan Nacional para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico, así como las invitaciones para su participación en los foros de las distintas unidades hidrológicas.

La ronda de todos los primeros Foros regionales y el nacional fueron grabados y transcritos, generándose 40 documentos. Todos estos documentos fueron procesados con la herramienta Atlas Ti®, aplicando 169 códigos definidos por el grupo consultor. Este software permite rescatar y respetar todas las expresiones y comentarios realizados por los participantes, traducidos en códigos y genera diagramas ilustrativos de los resultados, mostrando los temas más frecuentemente mencionados, los cuales se representan en “Diagramas Sankey”.

La información procesada y analizada de todos los foros de la primera ronda, fue presentada en el Foro Nacional donde se sometió a votación de forma virtual, los temas más frecuentes para priorizarlos. Los temas escogidos fueron: cambio climático, contaminación, gobernanza, infraestructura, planes reguladores y protección del recurso hídrico.

Estos temas coincidieron con los códigos de mayor frecuencia, obtenidos mediante el Diagrama Sankey, los cuales se muestran en el Gráfico 1. Lo anterior fue respetado por el MINAE como rector y las instituciones, resultando al mismo tiempo los Ejes de la Política Nacional Hídrica y del Plan de Acción para la GIRH.

Gráfico 1. Diagrama Sankey con los códigos de mayor frecuencia obtenidos de los Foros Regionales y Nacional del proceso de Actualización de la Política Nacional Hídrica y el Plan de Acción para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico



Fuente: ECBV. Análisis en Atlas TI®. Transcripciones proceso de cogestión (sep/oct, 2021).

Después de la priorización de los temas en el Foro Nacional, se trabajó en cinco de ellos mediante “Breakout Rooms” (uno por componente priorizado), definiendo en cada tema: i) líneas de acción, ii) acciones estratégicas y iii) acciones operativas como insumos para la Política y Plan GIRH.

4.1.2. Fase de devolución de resultados.

La segunda ronda se realizó con el objetivo de devolver los resultados obtenidos de la primera etapa del proceso participativo y para recibir aportes a la propuesta de Política formulada. Como resultados se incluyeron el análisis cualitativo de los insumos recibidos en los Foros por medio de la herramienta Atlas Ti[®] y los Diagramas Sankey generados, los temas definidos como prioritarios en el Foro Nacional, un avance del diagnóstico incluyendo el balance de aguas y las proyecciones a mediano y largo plazo según el Cambio Climático, la Visión de la Política Hídrica Nacional, los Principios, los Ejes con sus respectivos objetivos y resultados esperados.

En total se realizaron cinco Foros en las UH de manera presencial y un segundo Foro nacional de manera virtual utilizando la plataforma ZOOM[®].

Todas estas sesiones presenciales y virtual, fueron también grabadas en audio para su posterior análisis por parte del equipo consultor.

4.1.3. Reuniones bilaterales

La metodología del proceso de construcción de la Política y el Plan, conllevó además de reuniones bilaterales con funcionarios de instituciones públicas y de organizaciones privadas. Estas reuniones fueron en su mayoría de manera virtual, pero algunas fueron de manera presencial, esto con el fin de recopilar más información. Las reuniones bilaterales se realizaron con las siguientes entidades:

Sector Público	Sector Privado
<ul style="list-style-type: none">• ARESEP• AyA• Consejo Superior Agropecuario• Dirección de Agua• ESPH• ICE• ICT• IFAM• IMN• INDER• INTA• MIDEPLAN• Ministerio de Salud• SENARA• SEPSA	<ul style="list-style-type: none">• Cámara de Industrias• Cámara Construcción• Sector Agrícola:<ul style="list-style-type: none">- CONARROZ- CORBANA-- CANAPEP• Sector Ganadero:<ul style="list-style-type: none">- CORFOGA

4.1.4. Coordinación, seguimiento y revisión de los productos

Durante el desarrollo del Diagnóstico, la Actualización de la Política Nacional Hídrica y el Plan de Acción para la GIRH, se realizaron reuniones de seguimiento, coordinación y de revisión y aprobación de los productos generados por parte del equipo consultor y la DA-MINAE.

5. Matriz de Plan de Acción 2022 – 2050

El Plan de Acción de la Política Nacional Hídrica es para el período 2022-2050, no obstante las acciones acordadas según objetivos y según Ejes es para el quinquenio 2022-2027.

5.1 EJE 1. Gobernanza y gobernabilidad eficaz y eficiente

En Costa Rica se tiene claro el rol rector que se le asigna al jerarca del Ministerio de Ambiente y Energía, como responsable de los recursos naturales, el cual tiene la función de cumplir con la meta 6 de los ODS de “Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos” y de hacer cumplir el acceso al agua como derecho humano, de su uso equitativo y eficaz y la conservación de los cuerpos de agua, para asegurar el desarrollo social, ambiental y económico del país.

La operacionalización de la rectoría recae en la Dirección de Agua, instancia técnica que analiza el estado del recurso hídrico, sea de cuerpos de agua superficiales o subterráneos para recomendar al Ministro la asignación de las concesiones de agua para los diferentes usos y el cobro por este aprovechamiento. La misma tarea tiene esta Dirección con relación a los vertidos de aguas residuales y su correspondiente cobro.

El MINAE desde el año 2000 ha hecho esfuerzos para fortalecer la Gobernanza y Gobernabilidad en la Gestión del Recurso Hídrico en el país. De ahí que en el 2020 se hizo una evaluación sobre el grado de implementación de la GIRH y del cumplimiento del ODS 6.5.1, obteniéndose una calificación de 51 sobre 100, superando la media de la Región Centroamericana de 30 sobre 100 y muy cercano a la media mundial de 54 sobre 100, pero aún con brechas importantes y desafiantes.

Entre los esfuerzos impulsados desde el MINAE están la actualización de la Ley de Aguas N° 276 de 1942, la cual no responde a los principios de la GIRH ni se logra adaptar a las amenazas por los eventos de variabilidad y cambio climático, como a las pérdidas de las fuentes de agua por sequías extremas, contaminación, sobreexplotación y los consecuentes conflictos entre usos y usuarios al disminuir las disponibilidades de agua. Tampoco responde esta Ley a la gestión y administración del agua por la unidad geográfica de cuenca. Esto ha inhibido el trabajo coordinado, articulado y colaborativo entre los diversos sectores, instituciones y actores estratégicos a trabajar de forma participativa en la gestión del agua.

A pesar de todos los emprendimientos por una nueva Ley de aguas, en 6 de las últimas legislaturas que han pasado por la Asamblea Legislativa, no se ha logrado conseguir la aprobación de la misma, sin embargo, para responder a una gestión del recurso hídrico más

técnicamente correcta y generar instrumentos jurídicos que permitan fortalecer la gobernanza y gobernabilidad, se mantiene necesario su aprobación. De igual manera, la Ley constitutiva del AyA debe actualizarse y las ASADAS requieren de una Ley propia, con el fin de buscar la efectividad en sus funciones y la mejora en la prestación de los servicios de abastecimiento y saneamiento.

Esto no ha limitado los esfuerzos del MINAE, con el fortalecimiento de la Dirección de Agua y con el impulso de nuevas iniciativas y proyectos. Se subdividió el país en 5 Unidades Hidrológicas (UH), las cuales responden a una combinación entre límites de una gran cuenca con subvertientes y se crean oficinas descentralizadas de la Dirección de Agua en cada UH, esto permite una gestión más cerca de los usuarios y de las fuentes de agua.

Ha habido iniciativas exitosas liderada por el Ministro rector de coordinación con las diversas instituciones públicas, actores privados y de la sociedad civil, con resultados concretos y de impacto, tal como el Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste (PIAAG). El PIAAG es una muestra de gobernanza que se debe tomar para reforzar y replicar en todo el país, en ella el Ministro ejerció efectivamente el rol rector y las instituciones del Subsector hídrico participaron activa y permanentemente. Las instituciones que se propone formen parte del subsector hídrico son aquellas en que sus leyes constitutivas se le asignan competencias en materia del recurso hídrico, con responsabilidades sectoriales para agua potable y saneamiento, riego y avenamiento, energía y protección del ambiente. La lección aprendida de esta iniciativa es que trabajando juntos y de forma coordinada hay efectividad en las acciones emprendidas y se logra eficiencia en el uso de los recursos económicos, humanos y físicos.

Diversos esfuerzos para incorporar el enfoque de la GIRH y el fortalecimiento de la gobernanza se han visto reflejados en las construcciones participativas de la Política Hídrica Nacional y el Plan Nacional de GIRH (2008), la Agenda del Agua Costa Rica 2013-2030 y la Política Nacional de Adaptación al cambio climático. La actualización de la Política y este mismo Plan son otra muestra de las acciones emprendidas por el MINAE. Otros avances se lograron con políticas sectoriales como la de Agua Potable, Saneamiento de Aguas Residuales con su respectivo Plan Nacional de Inversiones y la Política de Organización y Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria de los Acueductos Comunales y la Política de Género de los Acueductos Comunales, todas impulsadas desde el 2016 y con visión de GIRH.

En el 2020 se modificó el Artículo 50 de la Constitución Política donde se establece el acceso al agua para consumo humano como un derecho humano fundamental y en el 2018 se aprobó la Ley N° 9590 la cual autoriza el aprovechamiento de agua para consumo humano en fuentes de agua ubicadas en Patrimonio Natural del Estado.

Las experiencias en gestión de cuencas han sido muy escasas en el país, esto a pesar de contar con una Ley específica en el año 2000 para la conformación de la Comisión de Manejo y Ordenamiento de la Cuenca del Río Reventazón (COMCURE). Así mismo se han tenido experiencias recientes en gestión de acuíferos conformándose comisiones por Decreto Ejecutivo, tales como la Comisión para el Manejo Integral del acuífero Nimboyores y acuíferos costeros de Santa Cruz (CONIMBOCO) y la Comisión para la gestión del acuífero Sardinal. A nivel de cuencas transfronterizas se ha logrado un convenio con Panamá y se cuenta con una Comisión Binacional de la Cuenca del Río Sixaola.

Otro mecanismo de participación constituido vía Decreto Ejecutivo 41058-MINAE en el 2018 y en funcionamiento es el Mecanismo Nacional de Gobernanza del Agua que contribuye como plataforma en el diálogo para la gestión del RH a nivel local y regional.

Existen otros mecanismos de gobernanza como es el establecido en el Canon Ambiental por Vertidos, donde los fondos son ejecutados a partir de un proceso de consulta con el Consejo Directivo, el cual está conformado por representación de entidades del Estado, la Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones de la Empresa Privada (UCCAEP), Confederación Nacional de Asociaciones de Desarrollo Comunal (CONADECO), organizaciones ambientalistas y la Unión de Gobiernos Locales.

La perspectiva de género se ha considerado e incorporado en todos los instrumentos de gobernanza, tales como las políticas, leyes, planes u otros instrumentos de gestión, y en la capacitación. Las ASADAS cuentan con una Política de Gestión de Género que promueve la participación de las mujeres en estas organizaciones.

El desarrollo y la implementación del Plan Nacional hídrico, tiene como principios la integralidad y diversidad y el acceso a la información y participación pública, por ello se basa en el respeto a la Ley Indígena N° 6172, el cual responde al instrumento internacional que tutela los derechos indígenas: el “Convenio Internacional Sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes” –conocido como Convenio 169 de la OIT–, el cual reivindica el concepto del “derecho consuetudinario indígena”. Y entiende el mismo como el que se expresa en los valores y prácticas sociales, culturales, religiosos y espirituales propias de estos pueblos (Artículo 5.a, Convenio 169, OIT).

De ahí la importancia del respeto a los espacios con participación de representantes indígenas y la obligatoriedad de la implementación del Decreto 40932-MP-MJP de Consulta Indígena, en todas las instituciones y del respeto de sus costumbres o su derecho consuetudinario (Artículo 8.1, Convenio 169, OIT), aunque el derecho indígena nunca debe ser incompatible con los derechos fundamentales definidos por el sistema jurídico nacional (Artículo 8.2 del citado Convenio).

La transparencia, el acceso a la información y la educación permiten ampliar el conocimiento y tener claridad de la situación con relación al recurso hídrico para disminuir conflictos, sin embargo, la comunicación y participación son fundamentales para que este principio se logre cumplir y para afianzar una nueva cultura por el agua.

En este Eje se presentan seis objetivos con 41 acciones estratégicas, las cuales se detallan a continuación.

Objetivo 1.1. Desarrollar el Subsector Hídrico, para integrar y articular la participación de las diferentes instituciones con el fin de avanzar hacia una verdadera gestión integral y sustentable del agua.				
Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Norma Legal que organiza y regula el Subsector Hídrico.	Norma Legal al 2023.	Promulgación de una norma legal que afiance y operativice el Subsector Hídrico.	D.E. N° 40710 MP--MINAE-PLAN	MINAE
		Integrar en la planificación nacional del Subsector Hídrico, el desarrollo hidroeléctrico del Subsector Energía.	La información se mantiene muy confidencial en el ICE.	MINAE Corresponsable: SEPSE.
		El Subsector Hídrico elabora planes estratégicos, directrices y proyectos de ley, consensuados y promovidos conjuntamente.	PIAAG, Plan de Gestión e Infraestructura Hídrica Pacífico Norte 2020-2030	MINAE, Corresponsables: Instituciones del Subsector hídrico.
		El Subsector Hídrico identifica, prioriza y promueve proyectos, actividades estratégicos y proyectos de inversión de infraestructura.	PIAAG, Plan Único intervención zona norte del país. PAACUME.	MINAE, Corresponsables: Instituciones del Subsector hídrico.

Objetivo 1.2. Ejercer la rectoría política del Subsector Hídrico del Jerarca del MINAE mediante mecanismos que permitan una gobernabilidad eficiente.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Porcentaje de cumplimiento de los objetivos y metas para la GIRH incorporadas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND).	100% de cumplimiento las metas establecidas en el PND relacionadas con la GIRH.	Emitir lineamientos generales con definición de prioridades en la gestión hídrica, ajustados a la Política Hídrica Nacional y el Plan Nacional para la GIRH y consensuados en el seno del Subsector Hídrico.	Política Nacional Hídrica y Plan GIRH 2022-2050	MINAE
		Integrar acciones estratégicas del Plan para la GIRH en el PND.	No existe.	MINAE
		Monitorear, evaluar y actualizar el Plan Nacional para la GIRH.	Plan GIRH 2022-2050	Dirección de Agua - MINAE
		Aumentar cantidad de donaciones y proyectos de cooperación relacionados con el RH.	No existe.	Responsable: MIDEPLAN Corresponsables: Instituciones del Subsector Hídrico
Cantidad de iniciativas, actividades, procesos y proyectos lideradas por la DA.	Al menos 1 nacional y 1 por UH al año.	Definir, priorizar, monitorear, evaluar y actualizar la cartera de iniciativas, actividades, procesos y proyectos a nivel nacional y regional, que va a liderar la DA.	No existe.	Dirección de Agua - MINAE
		Definir un modelo de gestión estandarizado para la coordinación a nivel interinstitucional de la cartera de iniciativas, actividades, procesos y proyectos a nivel nacional y regional, que lidere la DA.	No existe.	Dirección de Agua - MINAE

Objetivo 1.3. Establecer espacios de participación y concertación de la sociedad costarricense, para la planificación y gestión hídrica.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Número de espacios participativos constituidos.	Al 2027, se han constituido o reorganizado al menos tres espacios participativos.	Elaborar y oficializar la estrategia marco para la creación y conformación de los espacios participativos de cuenca hidrológica o de acuífero, de forma gradual.	No existe.	MINAE Corresponsable: Dirección de Agua
		Conformar los espacios participativos por norma legal, acorde a la estrategia marco.	CONIMBOCO, CAS, COMCURE, CODESOSA	MINAE Corresponsable: Dirección de Agua
		Monitorear y evaluar los espacios participativos creados.	No existe.	Dirección de Agua-MINAE
		Revisar y evaluar el Mecanismo de Gobernanza del Agua, con miras a su reforma, para fortalecer la participación.	DE-41098-MINAE	Dirección de Agua-MINAE Corresponsables: Grupo de Gobernanza del Agua.
		Crear una agenda de trabajo de temas hídricos dentro la Comisión de Asuntos Indígenas de MINAE.	Comisión Asuntos Indígenas MINAE	MINAE Corresponsables: Dirección de Agua
Porcentaje de Planes institucionales de gestión del agua e infraestructura, con incidencia en territorios indígenas cumplen con la Ley Indígena N° 6172.	Al 2024, 100% de los Planes institucionales de gestión del agua e infraestructura, con incidencia en territorios indígenas cumplen con la Ley Indígena N° 6172.	Capacitación a todas las instituciones del Subsector Hídrico del abordaje de la Ley Indígena N° 6172.	No existe.	MINAE Corresponsables: CONAI e Instituciones del Subsector Hídrico.
		Revisar y adaptar los procedimientos institucionales acorde a la Ley Indígena N° 6172.	No existe.	Instituciones del Subsector Hídrico

Cantidad de cuencas transfronterizas que implementan el Modelo de gestión de cuenca compartida incorporando la variable GIRH.	Al 2027, modelo de cuenca transfronterizo implementado en una cuenca binacional.	Desarrollar acciones de gestión de recurso hídrico en una cuenca transfronteriza.	Comisión Binacional Panamá - Sixaola	Dirección de Agua - MINAE
		Desarrollar el estudio del estado del recurso hídrico e identificar proyectos en la Cuenca Sixaola, a través de la Comisión Binacional.	Comisión Binacional Panamá - Sixaola	Dirección de Agua - MINAE Corresponsables: – MIDEPLAN
		Promover la ejecución de proyectos y otras iniciativas, para la gestión de recurso hídrico en la cuenca Sixaola a través de la Comisión Binacional.	Comisión Binacional Panamá - Sixaola	Dirección de Agua - MINAE Corresponsables: – Mideplan

Objetivo 1.4. Contar con un marco jurídico actualizado e integrado, que responda a las necesidades y desafíos de la gestión del recurso hídrico y acción del clima.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Porcentaje de avance en la construcción y presentación de un proyecto de ley que ordene el Subsector hídrico y define las reglas en la gestión del RH.	Al 2024, 100% de avance en la construcción y presentación del proyecto de ley que ordene el Subsector hídrico y define las reglas en la gestión del RH.	Revisar y evaluar las leyes conexas a la gestión del recurso hídrico, para valorar su pertinencia, necesidad de actualización o derogación, para alcanzar eficiencia y gobernabilidad del sector.	No existe.	MINAE Corresponsable: Dirección de Agua-MINAE
		Redacción y presentación ante la Asamblea Legislativa de nueva Ley de Gestión del Recurso Hídrico	Proyecto de Ley N° 20 212, archivado	MINAE
		Estrategia de incidencia política para promover la aprobación de la Ley en la AL.	No existe.	MINAE

Porcentaje de avance en la construcción y presentación de un proyecto de Ley de creación del Subsector de AP&S	Al 2026, 100% de avance en la construcción y presentación del proyecto de Ley de creación del Subsector de AP&S	Redacción y presentación ante la Asamblea Legislativa de nueva Ley de creación del Subsector de AP&S.	No existe.	MINAE, AyA, ESPH, Municipalidades con sistemas de acueductos y ASADAS
		Estrategia de incidencia política para promover la aprobación de la Ley en la AL.	No existe.	MINAE, AyA, ESPH, Municipalidades con sistemas de acueductos y ASADAS
Ley de AyA actualizada, aprobada y publicada en el diario oficial La Gaceta.	Al 2026 se publica en el Diario Oficial La Gaceta la nueva Ley de AyA.	Redacción y presentación ante la Asamblea Legislativa de nueva Ley de AyA.	Ley AyA 1961	MINAE y AyA
		Estrategia de incidencia política para promover la aprobación de la Ley en la AL.	Ley AyA 1961	MINAE y AyA
Ley de ASADAS y su reglamento aprobado y publicado.	Al 2027 se cuenta con una Ley de ASADAS.	Construcción participativa de la propuesta del Proyecto de Ley de ASADAS y presentación por parte del Ejecutivo ante la Asamblea Legislativa.	No existe.	MINAE, AyA y Asadas
		Estrategia de incidencia política para promover la aprobación de la Ley en la AL.	No existe.	MINAE, AyA y Asadas

Objetivo 1.5. Implementar mecanismos para el manejo preventivo y atención de conflictos en torno al acceso y uso sostenible del recurso hídrico.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Porcentaje de instituciones que incorpora de forma efectiva procesos de participación y la	Al 2028, el 100% de las instituciones contarán con un procedimiento implementado especializado en	Elaboración y aprobación de procedimiento de participación inclusiva y representativa para instituciones del Sector Hídrico.	No existe.	MINAE Corresponsable: Instituciones del Subsector hídrico.

aplicación del principio preventivo en sus planes estratégicos, planificación y desarrollo de proyectos.	participación inclusiva y representativa	Implementación del procedimiento de participación inclusiva y representativa en las instituciones del Subsector Hídrico.	No existe.	MINAE Corresponsable: Instituciones del Subsector hídrico.
		Implementación del Decreto 40932-MP-MJP de Consulta Indígena, en todas las instituciones. Implementación efectiva de los principios y deberes del Estado en relación a la consulta indígena y respeto de la cosmovisión indígena en planes estratégicos, planificación y desarrollo de proyectos del Subsector hídrico.	El AyA y el ICE implementan la consulta indígena en el desarrollo de sus proyectos.	MINAE Corresponsable: Instituciones del Subsector hídrico.
Porcentaje de avance del Protocolo Nacional de Prevención y Atención de Conflictos consensuado por el Sector Hídrico.	Al 2026, hay un avance del 100% en el Protocolo Nacional de prevención y Atención de Conflictos.	Elaboración e implementación de Protocolo Nacional de Prevención y Atención de Conflictos	No existe.	MINAE Corresponsable: Instituciones del Subsector hídrico y Ministerio de Justicia y Paz.
		Instituciones del Subsector hídrico incorporan personal especializado en resolución de conflictos.	Las instituciones del Subsector hídrico no cuentan con personal especializado en resolución de conflictos.	MINAE Corresponsable: Instituciones del Subsector hídrico.

Objetivo 1.6. Generar mayor conciencia pública sobre el recurso hídrico que promueva una cultura del buen uso del agua.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Documento de Lineamientos de educación ambiental hídrica.	Al 2027, se ha avanzado 100% en la elaboración de los Lineamientos y prioridades definidas por el Ministro (a) rector del Subsector Hídrico.	Desarrollar lineamientos de educación ambiental hídrica por el Ministro (a) rector del Subsector Hídrico.	No existe.	MINAE Corresponsable: Dirección de Agua
		Crear la Cartera de iniciativas de educación ambiental hídrica formal y no formal.	No existe.	MINAE: Corresponsables: Instituciones del Subsector hídrico.
		Incorporar en currículo de primaria y secundaria del MEP los principios de la GIRH.	No existe.	MEP
Indicador de cultura por el uso y protección del agua.	Al 2027 el indicador de cultura por el uso y protección del agua ha aumentado en dos puntos.	Ministro rector coordina e impulsa con las diversas instituciones del Subsector Hídrico y Universidades Públicas una cartera de proyectos de educación y concientización.	No existe.	MINAE Corresponsables: Instituciones del Subsector hídrico y CONARE
		Universidades públicas desarrollan proyectos de Ciencia Ciudadana, con participación abierta a los ciudadanos y acorde con las necesidades y prioridades que emanen del Sector Hídrico.	No existe.	Universidades públicas: Corresponsable: CONARE, MINAE
		Desarrollo e incorporación de un indicador de cultura por el uso y protección del agua en las encuestas anuales del INEC.	No existe.	INEC Corresponsable: Instituciones del Subsector hídrico

		Mediciones del indicador de cultura por el uso y protección del agua en las encuestas anuales del INEC.	No existe.	INEC
--	--	---	------------	------

5.2 EJE 2: Institucionalidad fortalecida y moderna para la GIRH.

Para una adecuada gestión del recurso hídrico es necesario contar con una institucionalidad robusta, actualizada, con recursos de todos los tipos, que permitan una adecuada participación del sector público. Este eje se centra en el fortalecimiento de esa institucionalidad, que se desarrolla con la finalidad de que la información sea abierta y de fácil acceso, buscando la mejora en la eficiencia y en la gestión.

En el plan de acción se desarrollarán acciones para que en todo el periodo de ejecución de la política se cuente con las herramientas adecuadas para fortalecer a toda la institucionalidad pública relacionada con el recurso hídrico.

Se establecen las acciones estratégicas que colaboren con esto, como aumentar el número de oficinas de la Dirección de Aguas, actualización de herramientas informáticas, revisión de perfiles profesionales, programas de capacitación y actualización, aumento y renovación de las herramientas hidrometeorológicas, y revisión de procesos.

Es importante señalar que la concentración de acciones en este primer plan responde a la necesidad de que la institucionalidad esté fortalecida y modernizada para enfrentar retos planteados en otros ejes. Como parte de la modernización se debe buscar la implementación de los procesos y trámites para la GIRH, mediante plataformas y sistemas tecnológicos.

El fortalecimiento tecnológico inicia con la generación de los datos en el campo, no obstante las instituciones requieren adoptar e implementar tecnología apropiada para ello, como por ejemplo: las mediciones con sensores remotos (satélite), uso de drones, visores de información por cuenca, etc. De esta forma, se pueden generar Sistema de Alerta Temprana para Sequías o Inundaciones a nivel de las cuencas hidrográficas.

Se hace necesario la articulación entre las instituciones y la conectividad de la información, compartiéndola preferiblemente al día y habiéndola armonizado en unidades y tiempo para poder procesarla, analizarla y utilizarla para la toma de decisiones.

En este Eje se presentan dos objetivos con 20 acciones estratégicas, las cuales se detallan a continuación.

Objetivo 2.1. Fortalecer la capacidad de la institucionalidad involucrada en la gestión del recurso hídrico que garantice la seguridad hídrica en todos los ámbitos de acción.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Número de oficinas nuevas DA por Unidad Hidrológica, con su personal y recursos.	Al 2027, la DA ha establecido cinco oficinas y al 2035 otras cinco oficinas regionales.	Desarrollar la estrategia para el establecimiento y delegación de responsabilidades de las nuevas oficinas regionales.	No existe.	Dirección de Agua Corresponsable: MINAE
		Optimizar los procesos de control y administración de las oficinas de la DA.	Estrategia de gestión DA 60/40.	Dirección de Agua
		Asignar internamente en la DA, la cuota presupuestaria para cada una de las Unidades Hidrológicas.	No existe.	Dirección de Agua
Cantidad de actualizaciones al sistema informático del Registro Nacional de Concesiones y Cauces.	Al menos una actualización anual al sistema informático del Registro Nacional de Concesiones y Cauces, acorde con las nuevas tecnologías, desarrollos informáticos requeridos y demandas de información.	Elaborar un Plan de acción del proceso de actualización del sistema informático del Registro Nacional de Concesiones y Cauces.	No existe.	Dirección de Agua.
		Ejecución del proceso de actualización del sistema informático del Registro Nacional de Concesiones y Cauces.	No existe.	Dirección de Agua.
Cantidad de instituciones del Subsector Hídrico que revisan y adecuan los perfiles profesionales de personas que laboran en instituciones.	Al 2027, 2 instituciones del Subsector Hídrico revisan y adecuan los perfiles profesionales de las personas que laboran en las instituciones. Al 2050 todas las instituciones del Subsector Hídrico.	Se sugiere promover la creación de los nuevos perfiles profesionales en las diferentes instituciones del sector hídrico	No existe.	Instituciones del Subsector hídrico.
			No existe.	Instituciones del Subsector hídrico.
		Elaboración y oficialización de una estrategia de modernización del recurso humano, apegado a los perfiles profesionales determinados.	No existe.	Instituciones del Subsector Hídrico.
Número de instituciones que cuentan con un programa de formación y actualización de las	Al 2025, al menos 5 instituciones tienen el programa de formación y actualización de las	Realizar un diagnóstico de las necesidades de actualización formativa, según las funciones y puestos del personal institucional.	No existe.	Instituciones del Subsector Hídrico.

capacidades del recurso humano.	capacidades del recurso humano.	Elaboración de Programas de actualización de formación y actualización de las capacidades del recurso humano.	No existe.	Instituciones del Subsector Hídrico
---------------------------------	---------------------------------	---	------------	-------------------------------------

Objetivo 2.2. Gestionar el recurso hídrico utilizando soluciones tecnológicas y sistemas informáticos avanzados, para llevar a cabo procesos de toma de decisiones informados y participativos.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Porcentaje de las cuencas hidrológicas cuentan con la instrumentación de estaciones hidrológicas y meteorológicas en escala, cobertura adecuada y de acceso abierto.	Al 2040, el 100% de las cuencas hidrológicas cuentan con la instrumentación de estaciones hidrológicas y meteorológicas en escala, cobertura adecuada y de acceso abierto.	Asegurar el acceso a la información hidrometeorológica, a través del SINIGIRH, conforme lo dispone el DE 42015.	Decreto N° 42015-MAG-MINAE-S-MIVAH – Reglamento de coordinación interinstitucional para la protección de los recursos hídricos subterráneos	CONAHYME Corresponsables Dirección de Agua-MINAE-IMN-ICE-Senara- AYA.
		Proceso diagnóstico para definir las necesidades de ubicación de las estaciones hidrológicas y meteorológicas en función de las cuencas y unidades hidrológicas	Consultoría individual “Marco de acción para la modernización de la red nacional de estaciones meteorológicas e hidrológicas y alternativas para su sostenibilidad financiera e institucional” CONAHYME y UNESCO.	CONAHYME Corresponsables Dirección de Agua-MINAE-IMN-ICE-Senara- AYA.
		Desarrollar y ejecutar una estrategia institucional y financiera para mantener, fortalecer y ampliar la Red Hidrometeorológica Nacional, para la	Redes hidrológicas y meteorológicas institucionales.	CONAHYME Corresponsables

		generación de datos con cobertura espacial y temporal adecuada.		Dirección de Agua-MINAE-IMN-ICE-Senara- AYA.
Cantidad de instituciones del Subsector hídrico que aseguran en su presupuesto anual, recursos para equipo, herramientas y tecnología de punta, para la gestión de agua a nivel de oficinas centrales y regionales.	Al 2024 Todas las instituciones del Subsector Hídrico aseguran en su presupuesto anual, recursos para equipo, herramientas y tecnología de punta, para la gestión de agua a nivel de oficinas centrales y regionales.	Evaluación de las necesidades tecnológicas de las instituciones relacionadas con el Recurso Hídrico	No existe.	Instituciones del Subsector hídrico.
		Plan de adquisición de equipo, herramientas y tecnología para las instituciones relacionadas con el Recurso Hídrico	No existe.	Instituciones del Subsector hídrico.
		Plan de capacitación en el uso de equipo, herramientas y tecnología para personas funcionarias de las instituciones relacionadas con el recurso hídrico	No existe.	Instituciones del Subsector hídrico. Corresponsable: CONARE.
Porcentaje de instituciones que cuentan con plataformas informáticas, como página web o plataformas de trámites, de acceso a datos e información actualizada en operación.	Al 2025, el 100% de las instituciones cuentan con plataformas informáticas, como páginas web o plataformas de trámites, de acceso a datos e información actualizada en operación.	Evaluación de las plataformas informáticas de las instituciones relacionadas con el Recurso Hídrico	No existe.	MINAE Coresponsable: CONAHYME.
		Plan de modernización e integración de las plataformas informáticas de las instituciones relacionadas con el Recurso Hídrico	No existe.	MINAE Coresponsable: CONAHYME.
		Plan de capacitación en el uso plataformas informáticas para personas funcionarias de las instituciones relacionadas con el recurso hídrico.	No existe.	MINAE Coresponsable: Conahyme y Conare..
Porcentaje de procesos relacionados integrados de gestión intra e interinstitucional.	Al 2027, 100% de los procesos de coordinación integrados en plataformas digitales.	Creación y fortalecimiento de ventanillas únicas para trámites administrativos del Recurso Hídrico.	No existe.	Instituciones del Subsector hídrico.
		Homologación de procesos técnicos interinstitucionales con visión nacional y regional.	No existe.	Instituciones del Subsector hídrico.

5.3EJE 3. Financiamiento e inversión sostenible para la gestión integrada del recurso hídrico.

Las inversiones que contribuyen a la seguridad hídrica proporcionan importantes beneficios a las comunidades, las economías y el ambiente. Estas comprenden una amplia gama de inversiones, incluidas aquellas relacionadas con los servicios de abastecimiento de agua y de saneamiento de aguas residuales, la gestión de los recursos hídricos y riesgos relacionados con el agua. Pueden incluir una variedad de tipos de infraestructura, tales como infraestructura gris, soluciones basadas en la naturaleza, o una combinación de estas; así como grandes obras de infraestructura centralizada y pequeños sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento descentralizados. Asimismo, existe una amplia gama de fuentes y enfoques de financiamiento. El capital puede ser proporcionado por entidades públicas, bancos de desarrollo, inversionistas institucionales y privados, o una mezcla de varios de estos (OECD, 2022).

Las inversiones en seguridad hídrica conectan múltiples sectores y agendas políticas, incluyendo ambiente, biodiversidad, agricultura, energía, desarrollo urbano y salud pública. Por su carácter transversal este tipo de inversiones son fundamentales para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como una recuperación verde y resiliente de la crisis del COVID-19. Los beneficios de la inversión estratégica en seguridad hídrica se estima que superarían los cientos de miles de millones de dólares a nivel mundial, sin embargo, el sector de agua carece de financiamiento a nivel mundial y nuestro país no es la excepción.

Por ejemplo, se estima que el impacto macroeconómico de la falta de saneamiento representa entre el 1,5% y el 4% del PIB en algunos países latinoamericanos, ya que repercute en la salud pública, contamina cuerpos de agua, desincentiva el turismo y genera mayores costos domésticos en los más pobres (CAF, 2022).

El rezago que presenta Costa Rica en inversiones para infraestructura hídrica, que contempla principalmente los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento, pero también infraestructura de drenaje de aguas urbanas, embalses para aprovechamiento de aguas para usos múltiples, como sería la hidroelectricidad, consumo humano y los sistemas de riego agrícola y pecuario; así como infraestructura para minimizar el impacto de la variabilidad y el cambio climático principalmente por los eventos hidrometeorológicos recurrentes y extremos e infraestructura para habilitar trasvases, hace necesario poner especial atención a este tema. A esto se suma el señalado vacío en las inversiones requeridas en la habilitación de tierras a través del drenaje agrícola. Usualmente las inversiones de esta naturaleza son planteadas y evaluadas con un enfoque sectorial por lo que existe poca información agregada sobre la totalidad de las inversiones que requiere el país. Un resumen de las inversiones institucionales, planificadas a corto y mediano plazo se incluyen en el Anexo A.

Este atraso impide satisfacer el crecimiento poblacional, así como las otras demandas del agua – comercial, industrial, agropecuaria y turística –, afectando el desarrollo integral del país, lo que constituye el principal reto del país en materia de recursos hídricos.

Es necesario contar con inversiones estratégicas robustas, coordinadas y planificadas, que cubran el desarrollo de nuevas obras y el mantenimiento de las existentes, contemplando las necesidades de todos los sectores y datos prospectivos. Estas inversiones no podrían llevarse a

cabo si no se desarrolla una revisión y actualización de las tarifas de agua potable, riego y drenaje de aguas pluviales.

No obstante, las necesidades de inversión son de tal envergadura, que es imposible financiarlas únicamente con ingresos tarifarios, por lo que el financiamiento de la infraestructura hídrica es complejo. No existe mucho margen financiero provenientes de tarifas (agua, saneamiento, riego y drenaje) para destinar a las inversiones contempladas y poder alcanzar las metas, partiendo además que la inversión pública histórica en el país no ha superado el 0.3% del PIB. Es necesario, por tanto, fortalecer el compromiso sostenido de los diversos gobiernos acerca de la asignación de recursos fiscales con destino al sector agua y asegurar la eficiencia y transparencia de la inversión.

En esta línea de acción también es necesario fomentar el desarrollo exitoso de alianzas público-privadas (APPs), público – comunitarias, público – público, en el sector de agua potable y saneamiento, así como en otros usos como el riego, para lograr los niveles de inversión necesarios para que el país alcance los resultados esperados.

Asimismo, el sector privado y el Estado deben unirse para fortalecer la inversión en la protección y restauración de la calidad de los cuerpos de agua y en las redes hidrometeorológicas, necesarias para mantener el monitoreo y el control preventivo de los eventos climáticos.

Otra posibilidad es utilizar “bonos verdes”, instrumento de deuda mediante el cual se obtienen recursos para financiar o refinanciar parcial o totalmente proyectos en el sector para la gestión sostenible del agua, así como la prevención y control de contaminación. Estos incluyen: proyectos de potabilización y distribución de agua potable -incluyendo proyectos rurales -; irrigación en pequeña escala y conservación de recursos hídricos; mejoras en eficiencia en distribución de agua potable urbana; revitalización de ríos y restauración de hábitats; conservación de ecosistemas de agua dulce, humedales y marinos, incluyendo la restauración de manglares y ambientes costeros; prevención, adaptación y control de sequías e inundaciones; tratamiento de aguas residuales y descontaminación de aguas. En este sentido, en el año 2021 se aprobó el proyecto de ley N° 10051 para promover el uso de este instrumento.

Dado el potencial para la reutilización y recuperación de recursos en plantas de tratamiento de aguas residuales, el sector debería desarrollar modelos financieros y de negocio innovadores que aprovechen esos posibles flujos adicionales de ingresos.

Hay diversas formas de financiamiento tanto para la infraestructura como para la gestión del recurso hídrico, por ello es importante que, en aras de buscar la eficiencia en la seguridad hídrica del país. dentro del sector hídrico, se cree un espacio para el análisis, conocimiento y el compartir experiencias entre las diferentes instituciones e incluso de mecanismos implementados a nivel internacional.

En específico cuando se hace mención de los prestadores del servicio de agua potable y saneamiento, se está refiriendo al AyA, las ASADAS y la ESPH.

En este eje se presentan cuatro objetivos, con 61 acciones estratégicas, las cuales se detallan a continuación.

Objetivo 3.1. Mantener una inversión sostenida y permanente en la infraestructura al servicio público.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Cantidad de planes de inversión aprobados, de mediano y largo plazo, relacionados con el Subsector hídrico.	Al 2026 se cuenta con cinco Planes de Inversión de mediano plazo (2030) y largo plazo (2050) para cada una de las siguientes áreas: 1. Agua Potable 2. Saneamiento; 3. Riego; 4. Drenaje y Control de Inundaciones; 5. Hidroelectricidad.	Elaborar una Hoja de Ruta Financiera, basada en las posibilidades de inversiones con recursos propios (tarifas), transferencias del Presupuesto de la República, préstamos de banca multilateral y nacional, así como las asociaciones públicas-privadas. Estableciendo líneas de coordinación entre las entidades responsables y elaborando procesos de diagnóstico y planificación participativa.	No existe.	MINAE Corresponsables: Instituciones del Subsector Hídrico.
		Elaboración mediante proceso participativo y multisectorial, así como oficialización de los planes en las cinco áreas establecidas.	Plan Nacional de Inversiones en Saneamiento 2016 - 2045, pero este no contempla las inversiones necesarias por parte de las municipalidades.	
		Ejecución de los planes de las áreas establecidas.	No existe.	
Estrategia de financiamiento que garantice la implementación y sostenibilidad de una Red Nacional de Estaciones hidrológicas y meteorológicas.	Al 2027, el país cuenta con una estrategia de financiamiento que garantice la implementación y sostenibilidad de una red nacional de estaciones hidrológicas y meteorológicas.	Desarrollar una estrategia de financiamiento para la compra, O&M de las estaciones hidrológicas y meteorológicas.	No existe.	MINAE Corresponsables: ICE, Instituto Meteorológico Nacional (IMN) y AyA.
		Desarrollar e implementar un plan de Alianzas público-privadas (APPs),	No existe.	MINAE

		público – comunitarias, comunitaria - comunitaria para el establecimiento, O&M de estaciones hidrológicas y meteorológicas con datos compartidos en el SINIGIRH.		Corresponsables: ICE, Instituto Meteorológico Nacional (IMN) y AyA..
Porcentaje de las inversiones en infraestructura hídrica con relación al PIB.	Todos los años, del 2027 al 2050, se cumple con una inversión en infraestructura hídrica no menor al 1% del PIB anual en inversiones para infraestructura de abastecimiento de agua potable, saneamiento de aguas residuales, riego y drenaje..	Desarrollar una metodología estandarizada de cuantificación de la inversión en infraestructura hídrica del país.	No existe.	MIDEPLAN
		Coordinar dentro del sector hídrico, las acciones de inversión. Monitoreo y evaluación del cumplimiento de la meta del inversión en infraestructura hídrica no menor al 1% del PIB	No existe.	MINAE

Objetivo 3.2. Desarrollar e implementar un Modelo Tarifario para todos los servicios públicos de agua potable, saneamiento, riego y drenaje, que permita hacer de estas funciones una gestión autosostenible económicamente y eficiente.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Metodología tarifaria de agua potable y saneamiento que contempla la recuperación de costos, armoniza estructuras tarifarias, contempla la gestión del riesgo y define claramente subsidios cruzados, es actualizada cada tres años	A partir del 2027, la metodología tarifaria es actualizada cada tres años.	ARESEP elabora propuesta de metodología tarifaria de agua potable y saneamiento que contempla la recuperación de costos, armoniza estructuras tarifarias, contempla la gestión del riesgo y define claramente subsidios cruzados.	No existe metodología tarifaria de agua potable y saneamiento que contempla la recuperación de costos, armoniza estructuras tarifarias, contempla la gestión del riesgo y define claramente subsidios cruzados.	ARESEP
		Socializar y capacitar a los operadores en la aplicación de la metodología.		
		Oficialización de la metodología actualizada		

		Actualización cada tres años de la metodología tarifaria.		
Porcentaje de prestadores del servicio de agua potable y saneamiento regulados por ARESEP con aplicación de la tarifa actualizada.	Al 2027, todos los prestadores del servicio de agua potable y saneamiento regulados por ARESEP aplican la tarifa actualizada.	Capacitación permanente a las ASADAS sobre la importancia de la aplicación de la tarifa actualizada.	El Decreto Ejecutivo 42.582-S-MINAE del 2020 define un Reglamento que regula a las ASADAS y las obliga la aplicación de la tarifa definida por ARESEP.	ARESEP
		Mantener la evaluación del porcentaje de aplicación entre los prestadores.	Existe el Sistema de Apoyo y Gestión de Asadas (SAGA) que permite la evaluación semestral de las Asadas.	ARESEP Corresponsables: Prestadores del servicio de agua potable y saneamiento.
Porcentaje de prestadores regulados por ARESEP que aplican el subsidio cruzado focalizado establecido y operativizado para servicios de Agua Potable y Saneamiento.	Al 2040, el 100% de los prestadores aplican el subsidio cruzado focalizado en los servicios de Agua Potable y Saneamiento.	Vincular el sistema operativo de consumo de agua con los mapas de pobreza del Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS) para la concesión de subsidios	Existe una política y propuesta metodológica para la aplicación del subsidio cruzado focalizado, pero no se ha podido operativizar por la dificultad de vincular el sistema operativo que cobra el agua con los mapas de pobreza del Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS) para la concesión de subsidios.	ARESEP. Corresponsables: Prestadores del servicio de agua potable y saneamiento e IMAS.

		Implementar un plan piloto de aplicación de la tarifa por subsidio cruzado focalizado.	Existe una propuesta de plan piloto para aplicar el subsidio cruzado focalizado en las comunidades de Chacarita, Puntarenas y San Juan de Pavas, San José. Existe un estudio en desarrollo del estado y la brecha de los acueductos en territorios indígenas.	ARESEP Corresponsables: Prestadores del servicio de agua potable y saneamiento.
		Implementación del subsidio cruzado focalizado por todos los prestadores de AP&S.	No existe.	Prestadores del servicio de agua potable y saneamiento regulados por ARESEP.
Porcentaje de prestadores del servicio de agua potable y saneamiento regulados por ARESEP que incorporan en su presupuesto ordinario la inversión conforme la demanda de infraestructura y gestión de servicio.	A partir del 2027, el 100% de las instituciones de servicio público asociadas al agua incorporan en su presupuesto ordinario la inversión conforme la demanda de infraestructura y gestión de servicio acorde con los lineamientos emitidos por el rector y con los planes institucionales.	Desarrollar un proceso de capacitación con las unidades de administración presupuestaria de las instituciones de servicio público asociadas al agua para que incorporen en su presupuesto ordinario la inversión conforme la demanda de infraestructura y gestión de servicio acorde con los lineamientos emitidos por el rector y con los planes institucionales.	Los prestadores del servicio de agua potable y saneamiento no logran incorporar en su presupuesto ordinario la inversión conforme la demanda de infraestructura y gestión de servicio.	ARESEP Corresponsables: Prestadores del servicio de agua potable y saneamiento.
Porcentaje de prestadores municipales con aplicación de la metodología actualizada.	Al 2040, todos los prestadores municipales del servicio de agua potable y saneamiento aplican la metodología	Elaborar y oficializar un documento de metodología actualizada de recuperación de costos publicada que considere a todos los prestadores municipales.	Las mayoría de municipalidades con sistemas de AP&S no cuentan con una metodología para el	AyA y Prestadores municipales del servicio de agua potable y saneamiento.

	actualizada de recuperación de costos.	Socializar y capacitar a los operadores municipales en la aplicación de la metodología	cálculo de la tarifa de los servicios.	AyA e Instituto de Fomento y Ayuda Municipal (IFAM).
	A partir del 2027, la metodología tarifaria es actualizada cada tres años.	Actualización cada tres años de la metodología tarifaria		Prestadores municipales del servicio de agua potable y saneamiento.
Porcentaje de prestadores municipales que aplican el subsidio cruzado focalizado establecido y operativizado para servicios de A&PS.	Al 2040, el 100% de los prestadores municipales aplican el subsidio cruzado focalizado en los servicios de AP&S.	Vincular el sistema operativo que cobra el agua con los mapas de pobreza del Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS) para la concesión de subsidios	Existe una política y propuesta metodológica para la aplicación del subsidio cruzado focalizado, pero no se ha podido operativizar por la dificultad de vincular el sistema operativo que cobra el agua con los mapas de pobreza del Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS) para la concesión de subsidios.	Prestadores municipales del servicio de agua potable y saneamiento.
		Capacitación a los prestadores municipales sobre la importancia de la aplicación del subsidio cruzado.	No existe.	AyA e Instituto de Fomento y Ayuda Municipal (IFAM).
		Implementación del subsidio cruzado focalizado por todos los operadores municipales de AP&S.	No existe.	Prestadores municipales del servicio de agua

				potable y saneamiento.
Porcentaje de municipalidades con sistemas de AP&S que definen un presupuesto específico para la inversión conforme la demanda de infraestructura y gestión de servicio.	A partir del 2027, el 100% de las municipalidades con sistemas de AP&S definen un presupuesto específico para la inversión conforme la demanda de infraestructura y gestión de servicio acorde con los lineamientos emitidos por el rector y con los planes institucionales.	Desarrollar un proceso de capacitación con las unidades presupuestarias de las municipalidades con sistemas de AP&S que definen un presupuesto específico para la inversión conforme la demanda de infraestructura y gestión de servicio acorde con los lineamientos emitidos por el rector y con los planes institucionales.	Las municipalidades con sistemas de AP&S no cuentan con un presupuesto específico para la inversión conforme la demanda de infraestructura y gestión de servicio acorde con los lineamientos emitidos por el rector y con los planes institucionales.	Instituto de Fomento y Ayuda Municipal (IFAM) y prestadores municipales del servicio de agua potable y saneamiento.
Aplicación de una metodología tarifaria para riego que contemple la lectura directa del consumo real del agua por parte de los usuarios.	Al 2027 se aplica la metodología tarifaria para riego que contempla la lectura directa del consumo real de agua.	Realizar una evaluación de la metodología tarifaria propuesta por ARESEP en 2015 y los obstáculos que se han presentado para su implementación.	ARESEP modificó a partir del 2015 la metodología por área regada a una tarifa volumétrica, ajuste que se realizaría en forma progresiva en un periodo de 5 años. La metodología no se ha podido aplicar.	ARESEP
		Implementar un plan piloto de aplicación de la tarifa para riego que contempla la lectura directa del consumo real de agua.		SENARA
		Realizar un proceso de capacitación y concienciación con los actores para influir en la aplicación de la metodología.		ARESEP

		Implementación de la tarifa para riego que contempla la lectura directa del consumo real de agua para todos los usuarios.		SENARA
Cantidad de actualizaciones de la metodología tarifaria para riego.	A partir del 2027, la metodología tarifaria para riego es actualizada cada tres años.	Actualización cada tres años de la metodología tarifaria para riego.	No existe.	ARESEP

Objetivo 3.3. Fomentar el desarrollo de diversas alianzas público-privadas (APPs), público – comunitarias, comunitaria - comunitaria en agua potable y saneamiento.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Cantidad de proyectos desarrollados tipo alianza en agua potable y saneamiento.	Al 2027, se habrá concretado al menos un proyecto de alianzas para el sector de agua potable y saneamiento.	Desarrollar una evaluación del entorno para el establecimiento de alianzas en agua potable y saneamiento.	No existe.	Prestadores del servicio de agua potable y saneamiento.
		Elaborar un instrumento de planificación de largo plazo en el cual se identifiquen los proyectos susceptibles de impulsarse bajo modelos de alianzas.	No existe.	
		Promoción a nivel nacional e internacional de los proyectos identificados para ser impulsados bajo modelos de alianzas	No existe.	
		Ejecutar un primer proyecto desarrollado tipo alianza en agua potable y saneamiento	Las comunidades de la zona costera de Santa Cruz de Guanacaste complementaron la fuente de agua para	

			<p>garantizar el acceso a agua potable y desalinizar los acuíferos costeros, gracias a un innovador convenio de gestión público-comunitaria firmado entre el AyA y 14 ASADAS del cantón. El convenio de gestión público-comunitaria fue impulsado desde la Comisión para el Manejo Integral del Acuífero de Nimboyores y los acuíferos costeros de Santa Cruz (CONIMBOCO).</p>	
--	--	--	--	--

Objetivo 3.4. Asegurar inversión en la protección, restauración de la calidad y la gestión de los cuerpos de agua.				
Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
<p>Cantidad de actualizaciones de los montos del CAA y del CAV.</p>	<p>A partir del 2025, se actualizan los montos del CAA y CAV cada cinco años.</p>	<p>Realizar un proceso de diagnóstico para determinar las actualizaciones necesarias de los montos del CAA y el CAV.</p>	<p>En el 2016 se desarrolló la Estrategia Conjunta - SINAC, FONAFIFO y Dirección de Agua - para aumentar los ingresos provenientes del CAA y mejorar las inversiones en las</p>	<p>Dirección de Agua.</p>

			cuencas hidrográficas que generan los recursos.	
		Realizar las actualizaciones determinadas por el proceso diagnóstico.	La estructura y montos de los CAA y CAV no se han actualizado desde su promulgación.	
		Incorporar en el CAA el valor económico de la variable correspondiente a la acción climática en la gestión del agua.	La estructura y montos del CAA no se ha actualizado desde su promulgación.	
		Actualización cada cinco años de los montos de los cánones.	La estructura y montos del CAA no se ha actualizado desde su promulgación. En el CAV se modificó el Decreto para permitir un aplicación plena de los montos por unidad de descarga en un plazo de 6 años.	
Porcentaje de los ingresos proyectados de los cánones por concepto de aprovechamiento y vertidos incluidos en el presupuesto ordinario de	Al 2024, el presupuesto ordinario de la República del programa 887-000, incluye el 100% de los ingresos proyectados de los cánones por concepto	Realizar procesos que incidan en los tomadores de decisión con la capacidad para aumentar el tope del límite presupuestario del programa 887-DA para permitir que se puedan presupuestar la totalidad de los fondos recaudados.	Los jercas han enviado oficios y han gestionado reuniones para incidir con el Ministro de Hacienda, sin éxito alguno.	Dirección de Agua.

la República del programa 887-000.	de aprovechamiento y vertidos.	Solicitar el aumento del tope del límite presupuestario del programa 887-DA, de modo que se pueda presupuestar la totalidad de los fondos recaudados.	Los jefes han enviado oficios y han gestionado reuniones para incidir con el Ministro de Hacienda, sin éxito alguno.	
		Facilitar el proceso de la ejecución de la transferencias a los ganadores de concursos por los fondos del CAV (60% de los fondos recaudados por este canon deben invertirse en proyectos de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales)	Hasta ahora solo el AyA ha recibido fondos del CAV, porque se hizo un convenio.	
Porcentaje de los recursos recaudados por cánones que se invierten en las cuencas en que se originan.	Al 2025 se invierten el 100% de los recursos recaudados por los cánones en las cuencas en que se originan.	Desconcentrar las funciones de cobro e implementación del CAA y el CAV en las oficinas regionales de la DA.	No existe.	Dirección de Agua.
		Las oficinas regionales de la DA deberán mantener actualizado los registros de aprovechamientos y de vertidos para los cobros respectivos.	No existe.	
		Valorar la implementación de vehículos financieros novedosos para la inversión de los cánones.	No existe.	
Porcentaje de prestadores de servicio que desarrollan programas y proyectos de protección y conservación del recurso hídrico financiados con la Tarifa para la Protección del Recurso Hídrico.	Al 2027, el 100% de los prestadores de servicio desarrollan programas y proyectos de protección y conservación del recurso hídrico financiados con la Tarifa para la Protección del Recurso Hídrico.	Revisión y evaluación de la metodología para la aprobación de la Tarifa para la Protección del Recurso Hídrico.	La ESPH ha aplicado la Tarifa de Protección de Recurso Hídrico desde el 2008, pero una tarifa única para todos los operadores de servicios apenas se aprobó en el 2019. En el 2020 el	ARESEP Corresponsables: AyA, Asadas y ESPH.

			AyA inició su cobro. La implementación de los ingresos apenas tiene 2 años en el AyA y en el 2022 la ARESEP aprobó esta tarifa en una sola ASADA, la de Río Blanco.	
		Capacitación, acompañamiento y apoyo técnico a los prestadores de servicio para que logren desarrollar programas y proyectos de protección y conservación del recurso hídrico financiados por la Tarifa para la Protección del Recurso Hídrico.	No existe.	
		Desarrollo de propuestas de proyectos para justificar la aplicación de la Tarifa para la Protección del Recurso Hídrico	No existe.	
		Presentación y aprobación de los proyectos propuestos por ARESEP.	El primer proyecto aprobado para justificar la aplicación de la Tarifa para la Protección del Recurso Hídrico por parte del AyA se desarrolló en la cuenca del río Barranca y subcuenca del Río La Paz.	
		Promover Tarifa hídrica para Municipalidades que brindan servicios de abastecimiento de agua y saneamiento.	No existe.	Prestadores municipales Corresponsable: Instituto de Fomento y

				Ayuda Municipal (IFAM).
Estructura organizativa de operación del Fondo Nacional de Saneamiento.	Al 2027, el Fondo Nacional de Saneamiento se encuentra operando.	Diseñar el Fondo Especial de Financiamiento para Saneamiento (FEFSA), que contemple la estructura organizativa de operacionalización, financiamiento, ejecución.	Está en desarrollo una consultoría para utilizar los fondos generados por el CAV como semilla para la creación del FEFSA.	DA-MINAE, AyA
		Desarrollo de la propuesta de implementación del Fondo Nacional de Saneamiento.	No existe.	
Número de instrumentos económicos implementados para la GIRH.	Al 2027, se habrán implementado al menos dos nuevos instrumentos económicos para la GIRH.	Estudio técnico de posibilidades de nuevos instrumentos económicos para la GIRH y su viabilidad de implementación en el país.	Se cuentan con el CAA, CAV y PSA como instrumentos económicos que contribuyen con la GIRH.	Dirección de Agua
		Desarrollo e implementación de nuevos instrumentos económicos viables.	Se cuentan con el CAA, CAV y PSA como instrumentos económicos que contribuyen con la GIRH.	
Cantidad de Fondos de Agua que se logren desarrollar e implementar	Al 2027 se habrá desarrollado e implementado al menos un Fondo de Agua.	Identificar las necesidades de conservación de zonas específicas, a través de herramientas científicas.	Existe un Fondo de Agua en la parte alta de la cuenca del Río Grande de Tárcoles (AguaTica)	Dirección de Agua
		Identificar un grupo de potenciales inversionistas y aliados - por cuenca - que aporten conocimiento técnico y recursos económicos que se concentran en un fondo y se		

		administran a través de mecanismos financieros transparentes		
		Crear e implementar los Fondos de Agua.		
Porcentaje de avance en el programa de reconocimiento a las empresas que inviertan en la protección y conservación del recurso hídrico.	Al 2035, se ha implementado en un 100% el programa de reconocimiento a las empresas que inviertan en la protección y conservación del recurso hídrico.	Desarrollar un programa de reconocimiento a las empresas para que inviertan en la protección y conservación del recurso hídrico.	Se cuenta con inversiones del CAV en producción más limpia, basados en convenios con actividades privadas. La DIGECA lo coordina y la academia ejecuta actividades de capacitación.	Dirección de Agua Corresponsables: DIGECA-MINAE, Universidades Públicas.
		Cumplir con el proceso de admisión del reconocimiento para las empresas que inviertan en la protección y conservación del recurso hídrico por parte del Sistema de Reconocimiento Ambiental (SIREA) de la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA)	No existe.	
		Otorgar reconocimientos a las empresas que inviertan en la protección y conservación del recurso hídrico.	No existe.	
Zonas de prioridad hídrica definidas por FONAFIFO bajo esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA)	Al 2050 100% de las zonas de prioridad hídrica definidas por FONAFIFO, se encuentran protegidas bajo el esquema de PSA Hídrico.	Actualizar las zonas prioritarias de protección hídrica.	En el 2010 se realizó un estudio de identificación del pago de PSA hídrico y la ubicación de zonas de protección hídrica, pero no se ha actualizado.	FONAFIFO Corresponsable: Dirección de Agua.

		Llevar control del pago de PSA hídrico en las zonas prioritarias.	FONAFIFO presenta un reporte a la DA-MINAE de forma semestral detallando los pagos de PSA asociado al RH.	
		Cubrir con el PSA hídrico, las zonas prioritarias faltantes hasta alcanzar el 100%.	No hay estudios actualizados para identificar la brecha.	

5.4EJE 4: Planificación territorial y del recurso hídrico en función de la unidad de cuenca hidrográfica.

En la GIRH la planificación del territorio y del recurso hídrico en función de la unidad de cuenca hidrológica es determinante. Desde hace muchos años se ha venido planteando esta necesidad como estratégica, importante y urgente, ello se encuentra sustentado en los principios planteados en la Declaración de Dublín (Dublín, 1992) difundidos y ratificados en forma continua en diversos eventos a nivel mundial. Por otra parte, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular el ODS 6, en donde una de las metas es alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos a fin de optimizar el bienestar económico y social, sin poner en peligro la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas ambientales.

En los foros regionales y nacionales realizados para actualizar el plan de GIRH, en lo que respecta al ordenamiento territorial, el principal señalamiento fueron los problemas que experimentan los territorios de la parte alta, media y baja de las cuencas, tales como cambios en los usos del suelo, pasando de bosque a actividades agropecuarias mediante la deforestación, posteriormente se genera en algunas zonas del país la presión de la expansión urbana de forma horizontal provocando impermeabilización de los suelos, erosión, afectación y disminución de las zonas de recarga de aguas subterráneas y de las zonas de protección ribereñas por la ampliación de la actividad agropecuaria y agroindustrial y la afectación de acuíferos costeros y humedales.

Debe tenerse presente que es la cuenca hidrológica, en conjunto con los acuíferos, la unidad geográfica lógica y básica de gestión del recurso hídrico, por ello, la planificación del territorio debe ser coordinada entre los diversos municipios que comparten una cuenca, para que sus planes reguladores contemplen la influencia de la parte alta de la cuenca hacia la parte media y baja. Toda actividad y proyecto que se desarrolle en la parte alta debe contar con una evaluación de su aporte e impacto aguas abajo.

En el país han existido importantes esfuerzos por ordenar el territorio, hoy en día se cuenta con un marco normativo muy amplio y diverso, el cual brinda competencias, tanto directas como indirectas, a diferentes instituciones del Estado, en diferentes escalas de planificación. Podría entonces decirse que los problemas no responden a una ausencia de planeamiento, sino a diversos factores como: escasez o debilidad de la normativa y regulación en la materia, falta de interés político, e intereses de actores diversos en que se prevalezca el descontrol sobre el territorio. En donde la principal competencia es de las Municipalidades, en la actualidad se cuenta con 42 cantones sin Plan Regulador.

Por otra parte, la variabilidad y el cambio climático incrementa la amenaza hidrometeorológica: lluvias intensas, sequías extremas, inundaciones, deslizamientos, incendios y elevación del nivel del mar. De acuerdo con los balances hídricos naturales que se calcularon para cada una de las cuencas hidrográficas en el desarrollo del diagnóstico para esta consultoría y sus proyecciones a mediano y largo plazo, las afectaciones en aumento de precipitación en la UH Térraba y disminución hídrica en la UH San Juan y UH Tempisque, por ejemplo, afectarán sobremanera la disponibilidad, distribución espacial y temporal del recurso hídrico.

Aplicando el ordenamiento territorial con consideración de la cuenca hidrológica, y con conocimiento de las zonas de recarga de agua subterránea, acuíferos y protección de las fuentes de agua tipo manantial con reforestación, se puede ayudar muchísimo a lograr una mejor adaptación y mayor resiliencia a los impactos del clima y a reducir el ingreso de sustancias contaminantes.

La Ley de Desarrollo Regional, Ley N°10.096, impulsada por MIDEPLAN, permitirá dar más fuerza legal e institucional al desarrollo regional de Costa Rica bajo la dirección de MIDEPLAN. Con esta Ley se crea el Subsistema de planificación para el desarrollo, y sobre la regionalización oficial del país, en su artículo 18, se establece que: Será potestad del MIDEPLAN establecer la integración y división oficial del territorio nacional en regiones y subregiones, para efectos de la planificación del desarrollo regional. Las regiones deberán responder a un análisis multidimensional que combine factores geográficos, económicos, culturales, ambientales, político administrativo y de conectividad infraestructural, así como bases históricas de convivencia y metas comunes por alcanzar.

Esta ley se une al marco jurídico nacional sobre la planificación territorial que bajo la Ley 5525 le establece a MIDEPLAN el papel de rectoría, razón por la cual es fundamental alcanzar una estrecha coordinación y articulación de diferentes actores en los desafíos que sobre el recurso hídrico se presentan en el país por el cambio climático, las épocas de sequías, la contaminación de las fuentes de agua y los suelos, crecimiento de la demanda del recurso en los diferentes usos, entre otros. Para lograrlo se debe contar con sistemas de información hidrológica accesibles y actualizados que permita realizar balances hídricos considerando la disponibilidad y demanda por cuenca y disponer de la Información de balances hídricos por cuenca y acuíferos en mapas accesibles a los usuarios, responsabilidad de la Dirección de Agua de MINAE.

En este proceso será necesario ajustar la normativa vigente para integrar los mapas de vulnerabilidad de acuíferos y recarga en los Planes Reguladores Cantonales. Lograr la promoción y aplicación de la normativa vigente y seguimiento a su cumplimiento. Y considerando las unidades de cuencas hidrológicas correspondientes, así como los planes reguladores cantonales, las Unidades Hidrológicas de la DA podrán integrar los Planes Regionales de la GIRH.

Esto se respalda en la Política Nacional de Ordenamiento Territorial 2012-2040, la cual incorpora el Eje Estructural de Protección y Manejo Ambiental en la planificación del territorio y dentro de sus metas, el logro de que el 100% de los planes de ordenamiento territorial tengan además de la variable ambiental el enfoque de cuenca hidrográfica. Esto se fortalece con los lineamientos de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), de conformidad con las resoluciones de la Sala Constitucional y los procedimientos técnicos establecidos por la SETENA.

Adicionalmente, el ordenamiento del territorio debe considerar los Principios del Enfoque Ecosistémico (EE), con el fin de garantizar un uso adecuado de los recursos naturales y la consecuente funcionalidad de los ecosistemas. La EAE aplica de forma lógica y natural a la unidad de cuenca, tal y como naturalmente se define la divisoria de aguas. La aplicación de la EAE por cuenca, contribuye a la disminución de riesgos por eventos hidrometeorológicos

recurrentes o extremos, pues se contaría con información para modelar la carga de escorrentía aguas abajo y de los posibles eventos de inundación en las partes medias y bajas de las cuencas.

En este Eje se definió un 1 objetivo con 13 acciones estratégicas, las cuales se detallan seguidamente.

Objetivo 4.1. Realizar la planificación y el ordenamiento del territorio nacional, teniendo como pilares la cuenca y la GIRH.

Indicador	Meta	Acciones estratégicas	Línea base	Responsables
<p>Porcentaje de cuencas hidrográficas y acuíferos que cuentan con balances hídricos actualizados cada 5 años.</p>	<p>Al 2040, el 100% de las cuencas hidrográficas y acuíferos cuentan con balances hídricos actualizados cada cinco años.</p>	<p>Reglamento para elaboración de procedimientos normalizados para el Balance Hídrico de cuencas hidrográficas validados con CONAHYME.</p>	<p>Balance Hídrico 2022.</p>	<p>Dirección de Agua. Corresponsable: CONAHYME.</p>
		<p>Sistemas de información hidrológica actualizados y accesibles.</p>		<p>Dirección de Agua. Corresponsable: CONAHYME.</p>
		<p>Balances hídricos considerando la disponibilidad y demanda por cuenca o acuífero.</p>		<p>Dirección de Agua. Corresponsable: CONAHYME</p>
		<p>Sistemas de Información actualizados para elaboración de la planificación y ordenamiento del territorio.</p>		<p>Dirección de Agua. Corresponsable: CONAHYME</p>

<p>Porcentaje de acuíferos con Mapas de Vulnerabilidad y de recarga acuífera.</p>	<p>Al 2040, el 100% de los acuíferos cuenta con su mapa de vulnerabilidad y de recarga.</p>	<p>Información de Balances Hídricos por cuenca y acuíferos es utilizada para la construcción de mapas de vulnerabilidad y recarga accesibles a usuarios</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Balance Hídrico realizado en cada una de las 34 cuencas hidrográficas en el 2022. 2. Monitoreo de once acuíferos entre SENARA, AyA, DA. 3. Mapas hidrogeológicos para Planes Reguladores de un total de nueve correspondientes a cantones, que se ubican tanto en el GAM, como en las zonas costeras: Belén, Grecia, Barva, San Pablo de Heredia, Poás, Montes de Oro, Parrita, Santa Cruz y Carrillo. Otros 14 cantones se encuentran en proceso de revisión. 	<p>Dirección de Agua. Corresponsables: SENARA, AyA, Municipalidades.</p>
<p>Número de Planes Regionales.</p>	<p>Al 2027, se contará con al menos tres Planes Regionales.</p>	<p>Reglamento para elaboración de los Planes Regionales de la GIRH, por Unidad Hidrológica considerando: las unidades de cuencas hidrográficas correspondientes, así como los planes reguladores cantonales considerando la variable ambiental y respetando las zonas de protección de las fuentes de</p>	<p>Plan de Infraestructura y Gestión integrada de Agua para la región Pacífico Norte 2020-2030.</p>	<p>MINAE, Corresponsables: Municipalidades</p>

		agua, los humedales, lagos y lagunas de importancia y valorando los riesgos hidrometeorológicos.		
		Las Unidades Hidrológicas realizan e integran los Planes Regionales de la GIRH		Dirección de Agua.
Porcentaje de las Evaluaciones Ambientales Estratégicas incorporan los planes Regionales de Ordenamiento Territorial Hidrológico.	Al 2027, el 100% de las Evaluaciones Ambientales Estratégicas incorpora como análisis el Plan Regional de Ordenamiento Territorial.	Modificación reglamentaria para la homologación y vinculación de los planes de la GIRH dentro de las EAE.	COMCURE (Nota 1) PLANOT 2014-2020.	MINAE, Corresponsables: SETENA
		Promoción de la cuenca como unidad de planificación del recurso hídrico, considerando tanto las fuentes superficiales como subterráneas.	No existe	MINAE, Corresponsables: SETENA
Porcentaje de las siguientes instituciones utilizan los Planes Regionales: 1. DA-MINAE 2. Municipalidades 3. Organismos de cuenca	Al 2027, el 100% de las siguientes instituciones utilizan los Planes Regionales: 1. DA-MINAE 2. Municipalidades 3. Organismos de cuenca	Sistemas de Información actualizados y accesibles a los usuarios.	SINIGIRH, SIMASTIR	Dirección de Agua.

Cantidad de normas que disponen la incorporación de la vulnerabilidad de los acuíferos y de recarga en los Planes Reguladores Cantonales y Costeros	Al 2050, se cuenta con dos normas que disponga la incorporación de la vulnerabilidad de los acuíferos y de recarga en los Planes Reguladores Cantonales y Costeros.	Ajustar normativa vigente para integrar los mapas de vulnerabilidad de acuíferos y recarga, en los Planes Reguladores Cantonales incluyendo la zona marino costera, enfatizando en la seguridad hídrica.	No existe	MINAE Corresponsables: SETENA, AyA
		Promoción de la normativa vigente y seguimiento a su cumplimiento.		MINAE Corresponsables: SETENA, AyA
Porcentaje de los Planes Reguladores Cantonales y Costeros que incorporan la vulnerabilidad de acuíferos y de recarga para su viabilidad ambiental	Al 2040, el 100% de los Planes Reguladores Cantonales y Costeros incorporan la vulnerabilidad de acuíferos y de recarga para su viabilidad ambiental.	Seguimiento y verificación del cumplimiento de la meta propuesta.	No existe	MINAE Corresponsables: SETENA, AyA.

5.5EJE 5. Eficiencia en el aprovechamiento y asignación del agua.

Costa Rica es un país dotado de abundantes recursos hídricos, pero desigualmente distribuidos. El acceso a este recurso se hace cada vez más escaso y el cambio climático solo empeorará las carencias de agua. Por otra parte, debido a que existe una insuficiente evaluación continua de la disponibilidad del recurso, en cantidad, calidad y variabilidad espacial y temporal, hace que la situación sea cada vez más difícil de gestionar, presentándose conflictos entre diferentes necesidades y entre usuarios. El tema se hace más complejo si, además de considerar las necesidades del uso del recurso, consideramos los niveles de contaminación crecientes.

Para citar un ejemplo, la falta de disponibilidad de agua y del servicio de agua potable en algunas zonas de la GAM, han ocasionado que la situación se haya tornado muy crítica y ha golpeado principalmente al sector de la construcción, máxime que en esta región se concentra cerca del 60% de la población.

Esta situación representa todo un desafío para el país, que busca atender las crecientes demandas que se tienen del recurso hídrico para sus diferentes usos, presentes y futuros. Aquí se trata no solo de realizar la asignación del uso del recurso de forma tal que se logre optimizar económica, social y ambientalmente los beneficios buscados, sino también contar con las inversiones en infraestructura a tiempo.

Dentro de las 34 cuencas hidrográficas que conforman el territorio nacional, las precipitaciones varían entre 1.300 a 7.500 mm/año, teniéndose una disponibilidad per cápita de 22.843 m³/persona/año, lo cual es un capital hídrico promedio abundante, pero a su vez, debe considerarse que el país presenta la mayor tasa de extracción hídrica per cápita de Centroamérica, principalmente por el no uso de tecnología eficiente ni el reúso del agua en los procesos productivos, pero también a falta de normativas técnicas y reconocimientos. Los operadores de abastecimiento de agua tienen en general, un porcentaje de agua no contabilizada generado por diversas razones (tuberías no aptas o que ya cumplieron su vida útil, fugas, equipo de bombeo obsoleto, limitaciones electromecánicas, conexiones ilícitas al acueducto, entre otros).

La rectoría en materia de recurso hídrico es ejercida por el MINAE y es a través de la Dirección de Agua (DA) que se ejecutan las acciones orientadas a administrar y proteger el recurso. Dentro de las responsabilidades asignadas está el otorgamiento de concesiones de aprovechamiento de agua y de fuerza hidráulica, dictámenes de cuerpos de agua, los permisos de vertidos y para realizar obras en cauce y descarga de aguas de drenaje agrícola. Estas funciones devienen de la Ley de Aguas vigente (Ley N°276, agosto 1942) y en otras normas de rango menor. Sin embargo, las mismas no surgen para ejercer una rectoría con una visión de gestión integrada, si no, mayoritariamente, de manera puntual o sectorial. Por tanto, uno de los principales lineamientos va en función de reforzar la rectoría del MINAE, que logre una planificación integral del recurso hídrico, considerando la cuenca hidrográfica como la unidad básica.

El 60 % del agua para consumo humano y más del 36 % de la requerida en la industria se obtiene de los acuíferos. La extracción de aguas subterráneas se ha incrementado en las últimas décadas, situación que proviene de las imposibilidades de usar las fuentes superficiales, ya sea por disminución de caudales, contaminación, ausencia de fuentes permanentes, entre otras razones, y se vuelve más compleja en zonas críticas de la GAM en la época seca, así como en las poblaciones costeras.

Si, por otro lado, se hace un análisis de las demandas de agua, se puede ver que esta ha tenido un crecimiento exponencial, atribuible al crecimiento poblacional y de las actividades productivas, al efecto de la población flotante que hace uso de los servicios de agua y saneamiento, entre las que destacan los más de 2 millones de turistas que visitan al país al año y cuyo consumo promedio es mucho más alto que el de un ciudadano costarricense. Según datos de la DAMINAE, el sector hidroeléctrico y el agrícola son los que llevan a cabo la mayor extracción hídrica.

Basados en los balances hídricos calculados, tanto el histórico (1986-2014) como el de los escenarios de futuro cercano (2015-2045), futuro mediano plazo (2025-2055) y futuro lejano (2035-2065), en el que la evapotranspiración tiende a aumentar en todas las zonas del país por el aumento de la temperatura, la precipitación tiende a aumentar en el futuro en la vertiente del Pacífico, mientras que en la zona Caribe-norte y norte tiende a disminuir y la escorrentía y recarga de agua tenderá a disminuir significativamente en Guanacaste y en la zona Caribe-norte y en el Pacífico sur a aumentar, la atención en el manejo y el aprovechamiento del recurso hídrico debe ser diferenciado, considerando los problemas de escasez y por lo tanto de la promoción del reúso del agua en el riego y de la construcción de reservorios, mientras que en aquellos casos de exceso de agua, obras de control de drenaje.

En cuanto a las proyecciones de este escenario y estos modelos, es evidente que, aunque la vertiente Pacífica muestra aumentos en el futuro, el aumento en la evapotranspiración producto del calentamiento, sobrepasa cualquier aumento en los caudales, y más bien, se esperan reducciones en la disponibilidad de agua superficial y subterránea en Guanacaste, precisamente la región más árida del país. Otra región que puede verse afectada con reducciones en los caudales y en la recarga es la zona norte. Por otra parte, la zona de la Península de Osa, experimentará aumentos en la escorrentía, y al ser una zona muy húmeda podría traer repercusiones con relación a las inundaciones.

Costa Rica se le coloca como uno de los países con mejor acceso a las fuentes de agua para su población. A diciembre del 2020, se alcanzó una cobertura de población de agua potable de 93,5% (AyA, 2021). Lo que significa, 4.779.919 personas con acceso a agua segura, de excelente calidad, abastecida por diferentes operadores, entre estos el AyA, con un 48% de la población (2.451.499 personas), las ASADAS (Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales) con 30,1% (1.537.794 personas), las Municipalidades con 13,4% (684.593 personas) y la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) con el 5,9% (258.428 personas). Además, se logró una cobertura de abastecimiento de agua con servicio intradomiciliar para un 98,1% de la población (5.012.475 habitantes).

La gestión del recurso hídrico debe responder a un enfoque integrado, que oriente el uso eficiente y equitativo de este recurso mediante su administración, conservación y protección. De tal manera, se espera que el agua no se convierta en un factor limitante del proceso de desarrollo

nacional y del bienestar humano, sino que, por el contrario, impulse el crecimiento del país y el cumplimiento de las metas propuestas a 2030, asegurando la protección de los ecosistemas hídricos.

En este eje se presentan dos objetivos y 27 acciones estratégicas, las cuales se detallan a continuación.

Objetivo 5.1. Alcanzar la eficiencia en el aprovechamiento del recurso hídrico considerando la variabilidad y cambio climático.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Incremento porcentual en la cantidad de concesiones (nuevas o vencidas) que se legalizan anualmente.	Incremento de un 15% anual en la cantidad de concesiones de agua.	<p>Ejecutar programas robustos de control continuo por cuenca de los aprovechamientos y usos del recurso hídrico, bajo concesión y sin concesión.</p> <p>Fortalecer y mantener actualizado el Registro Nacional de Concesiones de Agua o con la información por cuenca hidrográfica y de acceso público.</p> <p>Establecimiento de medidas de control ciudadano a partir de instancias de participación.</p>	En el 2020 se registraron 2,497 nuevas concesiones y un volumen concesionado de 31.5 kilómetros cúbicos. El incremento porcentual anual promedio en la cantidad de concesiones de agua de los últimos cuatro años fue de un 12%.	Dirección de Agua.
Cantidad de normas técnicas oficializadas sobre aprovechamiento eficiente en el riego.	Al 2027, se cuenta con una norma técnica de aprovechamiento eficiente en el riego.	<p>MINAE gestiona con INTECO desarrollar normas técnicas para sistemas riego.</p> <p>Formalizar la obligatoriedad de la implementación de la norma técnica, vía norma legal.</p>	<p>No existe norma técnica de aprovechamiento eficiente en el riego.</p> <p>No existe.</p>	<p>MINAE</p> <p>Corresponsable: Dirección de Agua.</p> <p>MINAE.</p>
Cantidad de normas técnicas de accesorios de grifería, baño y cocina, loza sanitaria; con tecnología eficiente para la disminución en el uso del agua, de aplicación oficial nuevos en los desarrollos inmobiliarios.	Al 2025, se oficializa e implementan al menos dos normas técnicas de accesorios de grifería, baños y cocina, con tecnología eficiente para la disminución en el uso del agua, de aplicación	MINAE gestiona a INTECO desarrollar normas técnicas de accesorios de baño y cocina con tecnología eficiente para la disminución en el uso del agua, de aplicación oficial en los desarrollos inmobiliarios.	El Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) desarrolló la norma INTE C171:2016 "Artefactos sanitarios de loza vítrea. Inodoros con o sin doble descarga y orinales con agua. Requisitos" que establece los requisitos de eficiencia,	<p>MINAE</p> <p>Corresponsable: Dirección de Agua.</p>

	oficial en los desarrollos inmobiliarios.		desempeño y marcado de los artefactos sanitarios de bajo consumo de agua.	
		Formalizar la obligatoriedad de la implementación de la norma técnica, vía norma legal.	No existe.	MINAE.

Objetivo 5.2. Fomentar tecnologías para el uso eficiente del agua, tanto por parte de los sectores económicos (agrícola, turístico, comercial e industrial), como por los operadores de agua para consumo humano.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Porcentaje de avance en la formulación e implementación de un programa de reconocimiento a las empresas que demuestren una reducción de su huella hídrica.	Al 2027, se ha avanzado a un 100% en la formulación e implementación de un programa de reconocimiento a las empresas que demuestren una reducción de su huella hídrica.	<p>Desarrollo de un programa de reconocimiento, con su debido respaldo normativo, para las empresas que demuestren un uso eficiente del agua, utilizando la huella hídrica como métrica.</p> <p>Promoción del programa de reconocimiento a empresas que avancen en la reducción de la huella hídrica, en coordinación con la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA) y siguiendo los lineamientos de la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible.</p>	<p>El Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) desarrolló la norma técnica INTE/ISO 14046:2015 Gestión Ambiental-Huella de Agua. Principios, requisitos y directrices. La huella de agua es una métrica con las que se cuantifican los impactos ambientales relacionados con este recurso. Se puede medir en volumen de líquido consumido y/o contaminado durante la producción de un bien en un lugar y con una temporalidad determinada. En el año 2018, el Gobierno de la República emite el Decreto Ejecutivo N°41032, Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible 2018-2030, la cual se convierte en un marco de actuación de este indicador.</p>	<p>Dirección de Aguas Corresponsable: DIGECA</p>

<p>Porcentaje de eficiencia del uso del agua por parte de la agricultura bajo riego.</p>	<p>Al 2040 la agricultura bajo riego ha alcanzado una eficiencia del recurso hídrico del 60%</p>	<p>Realizar una evaluación del desempeño de los sistemas productivos bajo riego, que permitan medir los rendimientos por unidad de agua consumida.</p> <p>Realizar investigaciones para contar con cultivos contemplando la variabilidad climática de bajo requerimiento hídrico.</p> <p>Senara instala instrumentos para medición de caudales asignados a cada finca o parcela, dentro del DRAT</p> <p>Incorporar tecnologías de riego inteligente - como riego por goteo - especialmente en zonas de escasez, que permitan mejorar la eficiencia y reducir el consumo de agua</p> <p>Promover el reciclaje y reutilización de las aguas para usos no domésticos como el riego y la agricultura</p>	<p>El 86% de las hectáreas bajo riego utilizan riego por gravedad, cuya eficiencia es del 40%</p>	<p>MAG Corresponsables: INTA, SENARA</p>
<p>Porcentaje de reducción de agua no facturada.</p>	<p>Al 2050, se ha alcanzado un 17% de reducción de agua no facturada en los sistemas de abastecimiento, para alcanzar la rentabilidad de los proyectos.</p>	<p>Dar seguimiento a la ejecución del proyecto de Reducción del Agua No Contabilizada y Optimización de la Eficiencia Energética (RANC-EE) para evitar retrasos en el logro de las metas planteadas para el AyA.</p> <p>Extender RANC-EE a todos los sistemas de AyA.</p> <p>AyA capacita a los otros operadores del país en las</p>	<p>Se estima que el ANC promedia el 58% en los sistemas de AyA, mientras que las pérdidas reales rondan alrededor del 33%, según datos del Proyecto de Reducción del Agua No Contabilizada y Optimización de la Eficiencia Energética (RANC-EE). A nivel nacional, se estima que el 55% del agua se desperdicia o no se factura.</p>	<p>AyA Corresponsable: MINAE</p>

		<p>diversas tareas que implica la implementación de RANC-EE.</p> <p>Proceso de diagnóstico y planificación participativa para la elaboración de proyectos destinados a reducir el porcentaje de agua no facturada en los otros operadores.</p> <p>Implementación de proyectos destinados a reducir el porcentaje de agua no facturada en todos los operadores.</p>		
<p>Cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) cuyos efluentes y lodos son aprovechados en riego, abono, estabilización de suelos en agricultura, turismo, jardinería y silvicultura.</p>	<p>Al 2027 todas las PTAR de la Unidad Hidrológica Tempisque reutilizan sus aguas en riego para la agricultura o para la industria turística.</p>	<p>Proceso de diagnóstico para determinar cuáles efluentes podrían ser aprovechados para riego o las mejoras que se requieren para su aprovechamiento.</p> <p>Crear una norma jurídica que autorice a los interesados aprovechar las aguas o efluentes tratados y lodos.</p> <p>Promoción y concientización sobre la importancia de aprovechar las aguas residuales.</p> <p>Implementación de proyectos de economía circular en el sector hídrico.</p> <p>Desarrollar indicadores estratégicos para medir el resultado de los proyectos llevados a cabo en este ámbito y fortalecer así su</p>	<p>Existen proyectos privados - Papagayo, Reserva Conchal, Marina Los Sueños - y en ejecución el primer proyecto público de AyA en Puerto Viejo de Limón</p>	<p>MINAE:</p> <p>Corresponsables:</p> <p>ARESEP, Ministerio de Salud, Prestadores de los servicios de AP&S</p>

		percepción positiva ante la sociedad.		
Cantidad de reservorios construidos en las zonas de mayor déficit hídrico, en especial por pequeños productores	Al 2050 las fincas de pequeños productores en zonas de déficit hídrico cuentan con un reservorio de aguas que subsane los periodos de extrema sequía.	Diagnóstico para la identificación de sitios potenciales para desarrollar proyectos de cosecha de agua de lluvia para diversos usos.	Decreto No 40453-MINAE-MAG-TUR de mayo 2017. El "Proyecto de Siembra y Cosecha de Agua y Servicios Ecosistémicos" tiene como objetivo mejorar el marco regulatorio y político sobre siembra y cosecha de agua y su relación con los bosques y la agricultura como componentes del paisaje.	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) Corresponsable: MINAE
		Elaboración de mecanismos financieros que reconozcan los servicios ecosistémicos y promuevan esquemas de mejora en las cadenas de valor generadas como resultado de los reservorios.	INDER y Banca para el Desarrollo donan y financian, respectivamente, proyectos a pequeños productores	
		Ejecución de proyectos de cosecha de agua en las zonas de mayor déficit hídrico.	Instituciones como el Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco (CEMEDE) de la Universidad Nacional en Nicoya ya han implementado reservorios en pequeña escala destinados para la producción agrícola en verano. El Programa de Acción de Siembra y Cosecha de Agua de Lluvia, Bosques y Cambio Climático para Guanacaste	

			<p>(PASCA) ha construido reservorios en Liberia, La Cruz, Abangares, Cañas, Bagaces y Tilarán.</p> <p>El Programa de Acción de Siembra y Cosecha de Agua de Lluvia, Bosques y Cambio Climático para Guanacaste (PASCA) El Programa de Acción de Siembra y Cosecha de Agua de Lluvia, Bosques y Cambio Climático para Guanacaste (PASCA) El Programa de Acción de Siembra y Cosecha de Agua de Lluvia, Bosques y Cambio Climático para Guanacaste (PASCA) El Programa de Acción de Siembra y Cosecha de Agua de Lluvia, Bosques y Cambio Climático para Guanacaste (PASCA) El Programa de Acción de Siembra y Cosecha de Agua de Lluvia, Bosques y Cambio Climático para Guanacaste (PASCA) tiene como objetivo mejorar la gestión del agua, garantizar su disponibilidad en zonas vulnerables y fortalecer la adaptación y resiliencia de las comunidades guanacastecas a los efectos del cambio climático.</p>	
--	--	--	---	--

5.6EJE 6. Desarrollo del conocimiento del recurso hídrico basado en la investigación, generación de datos y tecnología innovadora.

La gestión del recurso hídrico abarca la participación de diversas disciplinas y ciencias, tanto del área hidrológica, ingenieril, biológica, química, económica, social, ambiental, geográfica, forestal, gestores de cuencas, gestores ambientales, entre otros. De esta forma la toma de decisiones en la gestión debe estar basada en el conocimiento y en los criterios científicos y técnicos de forma multidisciplinaria, de ahí la importancia en la generación de datos mediante el control y el monitoreo, la sistematización de los mismos, el análisis estadístico y la aplicación de algoritmos. Las bases de datos históricos permiten analizar tendencias, hacer proyecciones y desarrollar la inteligencia artificial.

Una de las funciones de las Universidades Públicas es el desarrollo de la investigación y la acción social. La investigación básica y pura es muy importante para el desarrollo de la ciencia, pero el país requiere del trabajo articulado y la participación de las diversas entidades colaborándose entre sí. De esta forma, se debe comprometer a las Universidades Públicas en generar investigación aplicada, que responda a las necesidades determinadas por las instituciones del Subsector Hídrico, las cuales varían según el estado de la situación, las condiciones climáticas y ambientales actuales y futuras de cada Unidad Hidrológica y de cada cuerpo de agua.

El desarrollo de métodos, técnicas y tecnologías innovadoras se realiza en las instituciones de educación superior, esto dado a que las Universidades cuentan con los profesionales más preparados en las diversas disciplinas y en los diversos campos. Por ejemplo, las modelaciones y la investigación sobre la variabilidad y el cambio climático lo han generado en las Universidades.

De ahí la importancia de mantener convenios con las Universidades, de tal forma que los proyectos de investigación preferiblemente respondan a los requerimientos del Subsector Hídrico, de las Unidades Hidrológicas y de las cuencas hidrográficas, contribuyendo en la organización y en la ciencia ciudadana.

La academia tiene la misión de contribuir con el Estado costarricense de diversas maneras y en los diferentes campos. Por ello, históricamente ha contribuido en la definición de metodologías y parámetros para reglamentos, basado en los resultados de estudios científicos. De esta forma la investigación, la ciencia de los datos y los modelos predictivos permiten determinar lo relevante de analizar, de tal manera que se precise en la eficiencia y contribuya con la toma de decisiones.

Las instituciones del Subsector hídrico en colaboración con Organizaciones No Gubernamentales y Organismos de Desarrollo, han ejecutado proyectos y desarrollado instrumentos que contribuyen sobremanera con la gestión del recurso hídrico y la gestión de riesgos, este trabajo colaborativo se debe continuar por medio de la búsqueda de financiamiento.

Se deben hacer esfuerzos en aquellos campos que el país tiene aún brechas importantes, tales como:

- El tratamiento de aguas residuales con tecnologías alternativas aplicadas al trópico y que sean costo-efectivas, el Centro de Investigación y Formación en Tecnologías de Saneamiento (CIFTES), en desarrollo por el AyA y que permitirá la investigación académica.
- El uso eficiente del agua en la agricultura, según tipo de cultivo.
- Remoción de elementos contaminantes en fuentes de agua para consumo humano, considerando que aún muchas zonas del país con aguas subterráneas cargadas de hierro, manganeso, arsénico, aluminio, entre otros.

En este Eje se definieron 3 objetivos con 11 acciones estratégicas, las cuales se detallan seguidamente.

Objetivo 6.1. Integrar la resiliencia a la variabilidad y cambio climático en la gestión integrada del recurso hídrico.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Cantidad de estudios, investigaciones, productos y tecnología, realizados que mejoran la incorporación de la acción resilientes en la gestión integrada del recurso hídrico.	Al 2027, se tienen desarrollados al menos 10 estudios, investigaciones, productos o tecnología, que mejoran la incorporación de la acción del clima en la gestión integrada del recurso hídrico.	Ministro (a) rector coordina con CONARE para el desarrollo de proyectos de estudios, investigación y tecnología que contribuya a la sostenibilidad y adaptación al Cambio Climático y formaliza convenio.	Convenio inexistente.	MINAE, CONARE
		Ministro (a) rector gestiona fondos para el financiamiento de estudios, investigación, productos y tecnología para la gestión del recurso hídrico con resiliencia al Cambio.	No existe.	MINAE Corresponsables: CONARE, CONICIT
		Banco de propuestas de estudios y proyectos a ser ejecutados en los próximos 5 años relacionados con la adaptación al Cambio Climático.	Proyectos desarrollados: PNUD-AyA con ASADAS, CEDARENA-AyA-ARESEP financiado con Euroclima, CEPAL México para la Región de Centro América.	MINAE Corresponsables: Instituciones del Subsector Hídrico.

Objetivo 6.2. Desarrollar proyectos innovadores en el campo de la tecnología para el aprovechamiento eficiente del agua.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Número de proyectos innovadores en diversos campos tecnológicos por Universidad.	Al 2027, se tienen desarrollados al menos 10 proyectos de tecnología innovadores.	Identificación de necesidades por parte de las instituciones del Subsector Hídrico.	No existe.	Instituciones del Subsector hídrico.
		Desarrollo de proyectos para el aprovechamiento eficiente, remoción de elementos contaminantes en el agua, tecnología en el procesamiento de datos, entre otros, basados en el convenio marco firmado entre el MINAE y CONARE.	No existe.	MINAE, CONARE
Número de proyectos de investigación en el tratamiento alternativo de aguas residuales y de economía circular ejecutados en el Centro de Investigación y Formación de Tecnologías Alternativas para el Tratamiento de Aguas Residuales (CIFTES).	Al 2027, se han desarrollado al menos 5 proyectos en el campo del tratamiento alternativo de aguas residuales y de economía circular.	Ejecución de infraestructura del CIFTES.	CIFTES se encuentra en etapa de diseño y cuenta con financiamiento.	AyA
		Convenio con CONARE para que estudiantes y profesores desarrollen investigación en tratamiento de aguas residuales en el CIFTES.	No existe.	AyA, CONARE

Objetivo 6.3. Ejecutar proyectos de gestión en cuencas hidrológicas y de las ciencias sociales relacionadas con el recurso hídrico.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Número de proyectos de gestión en cuenca hidrológica o acuíferos	Al 2027, se tienen desarrollados al menos 3 proyectos de gestión en cuenca hidrológica.	Promoción de Trabajos Finales de Graduación y Proyectos de Acción Social que contribuyan en la gestión en cuencas hidrológicas.	No existe.	CONARE Corresponsables: Universidades y Dirección de Agua.
		La DA-MINAE facilita y contribuye con los proyectos de gestión en cuencas o acuíferos a nivel nacional y regional.	Proyectos ejecutados y concretados: COMCURE, CONIMBOCO en Santa Cruz, Comisión Acuífero Sardinal-El Coco en Guanacaste.	Dirección de Agua

5.7EJE 7. Recuperación de la calidad del agua y conservación de los ecosistemas hídricos.

Costa Rica cuenta con un marco jurídico y regulatorio suficiente, donde se define claramente las competencias de las instituciones responsables para poder estimar, definir y controlar la contaminación basado en parámetros y en concentraciones máximas permisibles, como también la definición de zonas de protección para evitar que la contaminación generada por las diversas actividades, alcance los cuerpos de agua.

Es el Ministerio de Salud (MINSAL) al que le corresponde velar por la calidad del agua para consumo humano, así como evitar y regular la contaminación de las fuentes de agua para este uso. Le corresponde al MINAE el control de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, las cuales podrían afectarse en su calidad por fuentes contaminantes puntuales y difusas.

Sin embargo, históricamente han sido pocos los esfuerzos en el control de las fuentes puntuales y nada en las fuentes difusas, principalmente por una débil coordinación entre ambas instituciones.

Muestra de ello es la contaminación tan severa que se ha monitoreado en los ríos urbanos, correspondiendo el 50% a vertidos puntuales de fuentes de aguas residuales y el resto de fuentes difusas como los residuos sólidos y el escurrimiento superficial del agua, por la impermeabilización.

Según un estudio realizado por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia en la Gran Área Metropolitana (Estado de la Nación, 2020), se identificó que de 3.200 plantas de tratamiento de aguas residuales inscritas ante la Dirección de Protección al Ambiente Humano del MINSAL y la DA-MINAE, solamente un 31,8% operan correctamente, no todas se localizan en los lugares donde aparecen registradas y lo que se propuso y aprobó en el papel, no corresponde a lo construido.

Esto demuestra el bajo o nulo control de las instituciones responsables incluyendo el Ministerio de Salud, el MINAE y las Municipalidades.

La fuente principal de contaminación puntual a nivel rural es la actividad pecuaria y agrícola, de 93.017 fincas apenas 13.629 de ellas (14,65%) dan tratamiento a las aguas residuales (VI Censo Nacional Agropecuario, 2014). A esto se le debe sumar las fuentes de contaminación difusa generadas por el escurrimiento superficial hacia los cuerpos de agua incluyendo nutrientes, plaguicidas, sedimentos y otros contaminantes, como, por ejemplo, algunos productos veterinarios (Rojas, 2016). Según la FAO (2018), “a nivel mundial, el contaminante químico más común en los acuíferos subterráneos son los nitratos procedentes de la actividad agrícola”. “Los contaminantes agrícolas más preocupantes para la salud humana son los patógenos del ganado, plaguicidas, nitratos en las aguas subterráneas, oligoelementos metálicos y los contaminantes emergentes, incluidos los antibióticos y los genes resistentes a los antibióticos excretados por el ganado.”

La alteración de la calidad del agua es una limitante para que este recurso pueda ser aprovechado, y por lo tanto, reduce de forma importante su disponibilidad y afecta directamente los ecosistemas acuáticos de agua dulce y marinos. La afectación por contaminación, ha afectado incluso, fuentes de agua para consumo humano con plaguicidas.

El país debe hacer esfuerzos importantes en el control de la contaminación y en la inversión de infraestructura de saneamiento seguro de aguas residuales en las zonas costeras y en sitios con alta densidad poblacional, para substituir el tanque séptico por el alcantarillado sanitario con sistema de tratamiento de aguas residuales, con la meta de aumentar la cobertura de 14% de la población, tal como fue establecido en la Política Nacional de Saneamiento de Aguas Residuales y el Plan Nacional de Inversiones en Saneamiento 2016 – 2045. De otra forma, no se podrá revertir la contaminación.

Por ello, las cuencas hidrográficas con mayor población, tales como la cuenca del Río Grande de Tárcoles y la del Río Reventazón, son las más deterioradas en calidad físico-química y microbiológica de agua, tal como resultó en el programa de monitoreo según Índice Biológico BMWP y el Índice físico-químico Holandés según Decreto 33903-MINAE-S, de contaminación extrema a muy contaminado. De igual manera ocurre en los ríos que cruzan todos los centros de población y en las playas con mayor infraestructura de hoteles e inmobiliarias para la actividad turística.

Costa Rica tiene una cobertura forestal de 61,23% de su territorio (MINAE, 2015), lo cual es un gran logro país, pero la ausencia de planificación del territorio considerando y respetando las áreas de protección de las fuentes de agua y de las zonas de recarga de aguas subterráneas y la consideración de la unidad de cuenca hidrográfica continúa siendo un gran desafío.

El cambio de uso del suelo de la actividad forestal a pasto o a agricultura y de la agricultura a la urbanización, tiene una afectación directa sobre la pérdida del suelo, el arrastre de sedimentos y la erosión que se da por el viento en la época seca o por la lluvia en la época lluviosa y la impermeabilización del suelo. CADETI (2015), identificó que el 10% del territorio nacional tiene problemas de erosión. El sistema de Monitoreo del Cambio de Uso y Cobertura de la Tierra en Paisajes Productivos (MOCUPP) identificó que entre el 2000 y 2015 se dio una disminución de la cobertura forestal a producción de piña de 5.565,98 ha, distribuidos en 3.192,70 ha en la región Huetar Norte; 545,26 ha en la región Huetar Caribe, 1.789,71 ha en la región Brunca y 38,31 en la región Pacífico Central (MOCUPP, 2017).

El control de los vertidos de aguas residuales por el Ministerio de Salud y el Programa Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua desarrollado por la Dirección de Agua del MINAE, considerando el cambio de uso del suelo, centros urbanos y actividades económicas debe ser fortalecido. De igual manera, se deben fortalecer iniciativas como el Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE), los proyectos piloto en las microcuencas de los ríos María Aguilar y Torres en San José como parte de la “Estrategia Nacional para la Recuperación de Cuencas Urbanas 2020-2030”, conocida como Ríos Limpios, esfuerzos de protección de zonas de recarga de agua gestionadas principalmente por el AyA y las ASADAS de todo el país e iniciar la protección y conservación del recurso

hídrico y los sistemas ecológicos acuáticos asociados con las Áreas Ambientalmente Frágiles (SINAC, 2007).

En este Eje se definieron 4 objetivos con 45 acciones estratégicas, las cuales se detallan seguidamente.

Objetivo 7.1. Controlar y minimizar la contaminación del recurso hídrico, superficial y subterráneo.				
Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Porcentaje de avance de la elaboración del nuevo Reglamento de vertidos y reúso de aguas residuales actualizado cada cinco años.	Al 2026, se cuenta con un 100% de avance en la elaboración de un nuevo Reglamento de Vertidos y Reúso de Aguas Residuales y se revisa y actualiza cada cinco años.	Desarrollar e implementar una estrategia para la evaluación de la capacidad de autodepuración de los cuerpos receptores de aguas residuales, con el fin de cambiar el reglamento de vertido y reúso, para ajustar la carga contaminante vertida a permitir en cada cuerpo de agua según su capacidad.	No existe	MINSA, MINAE,
		Emitir Reglamento de Vertido y Reúso actualizado, basado en concentraciones por parámetro según actividad CIU.	Se cuenta con el Reglamento por Decreto N° 33601-MINAE-S del 2007	MINSA, MINAE
		Modificar el Reglamento de Vertido y Reúso, para ajustar la carga contaminante vertida a permitir en cada cuerpo de agua según su capacidad.	Última modificación 2006	MINSA, MINAE
Número de cuencas hidrológicas con calidad de agua mejorada según Reglamento de Evaluación y Clasificación de la Calidad de los Cuerpos de Aguas Superficiales.	Al 2050, cinco cuencas hidrológicas definidas como prioritarias han mejorado la calidad de las aguas en dos niveles según los índices de calidad de agua del Reglamento de Evaluación y Clasificación de la Calidad de los Cuerpos de Aguas Superficiales, considerando la calidad fisicoquímica e indicadores biológicos.	Priorización y definición de ríos a intervenir, en el que se asegure la recolección de aguas residuales por alcantarillado sanitario y tratamiento de sus aguas.	Estrategia Ríos Limpios en los Ríos Torres y María Aguilar en ejecución.	Dirección de Agua Corresponsables: AyA, MINSA, SINAC, Universidades Públicas, Municipalidades, sector privado, ONG's, sociedad civil.
		Elaboración de Plan de Recuperación de Cuencas conjuntamente con organizaciones comunitarias, sector privado y la academia.	Existe Plan de Recuperación de Cuencas de los Ríos Torres y María Aguilar.	Dirección de Agua Corresponsables: AyA, MINSA, SINAC, Universidades Públicas, Municipalidades,

				sector privado, ONG's, sociedad civil.
		Ejecución de Plan de Recuperación de Cuencas de forma conjunta con los diversos actores en los Ríos Torres, María Aguilar y tres ríos más.	Plan de recuperación de los ríos Torres y María Aguilar.	Dirección de Agua Corresponsables: AyA, MINSA, SINAC, Universidades Públicas, Municipalidades, sector privado, ONG's, sociedad civil.
		Monitoreo permanente de los ríos según Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de Cuerpos de Agua Superficiales N° 33903-MINAE-S vigente, para evaluar el impacto de las acciones y medir la recuperación de la calidad.	Se cuenta con Reglamento N° 33903-MINAE-S y el Programa Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua del MINAE en el 2015 y el Plan Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua Superficiales	MINAE y MINSA.
Número de vigilantes comunitarios del recurso hídrico registrados por Unidad Hidrológica.	Al 2027, se cuentan con al menos 3 vigilantes comunitarios del recurso hídrico registrados por cuenca en cada Unidad Hidrológica.	Crear la figura de Observatorios Ciudadanos del Agua vía norma jurídica con participación de vigilantes comunitarios.	Existe convenio con el Observatorio Ciudadano del Agua.	Dirección de Agua.
		Capacitación y designación de vigilantes voluntarios por las Oficinas Regionales de la DA-MINAE con colaboración de la academia.	No existe..	Dirección de Agua.

Objetivo 7.2. Implementar acciones preventivas y correctivas mediante la regulación de actividades que generan contaminación del recurso hídrico.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Porcentaje de implementación del programa de monitoreo sistemático para el control de los vertidos de aguas residuales por cuenca hidrológica.	Para el 2027, se tiene 100% implementado el programa de monitoreo sistemático de control de los vertidos de aguas residuales por cuenca hidrológica.	Implementar acciones conjuntas entre Ministerio de Salud y MINAE, para verificar la información del vertido de aguas residuales, con relación al tipo de actividad, consumo de agua, información en reportes operacionales, en los entes generadores de aguas residuales.	No existe.	MINSA, Corresponsable: Dirección de Agua.
		El Ministerio de Salud aplica en todos sus extremos el artículo 68 del Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales.	Una quinta parte de los entes generadores de aguas residuales están presentando reportes operacionales.	MINSA
		Constituir e implementar un programa conjunto de monitoreo sistemático para el control de los vertidos de aguas residuales por cuenca hidrológica, entre el Ministerio de Salud y el MINAE, compartiendo información.	No existe	MINSA, Corresponsables: Dirección de Agua.
Porcentaje de implementación del programa de monitoreo de fuentes difusas en cuerpos de aguas superficiales y subterráneos.	Al 2027, se implementa el 100% del programa de monitoreo de fuentes difusas.	Revisión y aprobación de moléculas de plaguicidas de menor toxicidad y menor persistencia en el ambiente para ser utilizado en monocultivos.	Abril 2022 se aprobó la introducción de nuevas moléculas de plaguicidas por el MAG-MINSA y MINAE.	MAG-MINSA y MINAE
		Cada actividad del sector agrícola debe desarrollar e implementar el Manual de Buenas Prácticas para	En el 2008 el MAG impulsó las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), se han	MAG

		cultivos intensivos con alta dependencia de agroquímicos.	publicado diversos Manuales de BPA para el cultivo de arroz (2017) y para el cultivo de la piña (2019). En el 2010 se inició el Programa de Certificación Voluntaria en BPA por el Servicio Fitosanitario del Estado (SFE) del MAG, también los hay por organismos certificadores.	
		MINAE promueve entre las Organizaciones productivas la certificación de producción más limpia en el 100% de las fincas.	Además de los Manuales de BPA, existe la certificación por el SFE-MAG	DIGECA-MINAE Corresponsables: SFE-MAG y DA-MINAE
		Desarrollo, publicación e implementación de Reglamento para el monitoreo de fuentes difusas.	No existe..	Dirección de Agua y MINSA
Porcentaje de municipalidades que cuentan con Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) Municipales.	Al 2027, el 100% de las municipalidades cuentan con Planes de GIRS municipales.	Ministerio de Salud emite ordenanza a todas las Municipalidades del cumplimiento de la Ley N° 8839.	Ley para la Gestión Integral de Residuos N° 8830 aprobada en el 2010 y Reglamento N° 37567 General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos del 2012.	MINSA
		Aprobación, verificación y control de cumplimiento de los Planes GIRS por las Direcciones Regionales del MINSA.	Hay 70 municipios (de un total de 81) con un Plan GIRS, lo que representa un 86% de las Municipalidades y Concejos de Distrito	MINSA

			del país, no obstante, no hay verificación y control.	
		Elaborar e implementar Plan de Gestión de Microcuenca para aplicar al Programa Bandera Azul Ecológica V Categoría.	Al 2022 se tienen 151 Comités inscritos y en el 2021 fueron 86 Comités galardonados.	AyA

Objetivo 7.3. Eficientar la evaluación y el monitoreo de la calidad de los cuerpos de aguas superficiales y subterráneos.				
Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Porcentaje de ejecución de los programas de monitoreo sistemático de cantidad y calidad, en cuerpos de agua superficial y acuíferos definidos como prioritarios y con la información generada accesible a todos los usuarios.	Al 2027, 100% del territorio cuenta con un programa en ejecución de monitoreo de la calidad y cantidad de agua superficial.	Aumento a cinco en el número de estaciones de muestreo de calidad por cuenca hidrológica incorporando la medición del caudal.	3 puntos de muestreo por cuenca hidrológica y sin medición de caudal.	Dirección de Agua
		Aumento a tres en la frecuencia de monitoreo por cuenca hidrológica.	2 campañas de muestreo por año por cuenca hidrológica.	Dirección de Agua
		Publicación en el SINIGIRH de los resultados del monitoreo y en la publicación anual del Estado del Recurso Hídrico en Costa Rica.	Una publicación de los resultados del monitoreo en el SINIGIRH.	Dirección de Agua
Porcentaje de acuíferos monitoreados en cantidad y calidad de agua.	Al 2050, 100% del territorio cuenta con un programa en ejecución de monitoreo de la calidad y cantidad de agua subterránea.	Definición de acuíferos prioritarios en el país, como principales fuentes de agua para consumo humano.	No existe.	DA-MINAE Corresponsables: SENARA y AyA
		Aumento en la cobertura del SIMASTIR.	Actualmente se tiene una cobertura de 20 acuíferos de 58, lo que representa un 34%.	Dirección de Agua.
		Implementar monitoreo de calidad en los acuíferos prioritarios, al menos en dos campañas al año.	Se tiene monitoreo de calidad de agua de 7 acuíferos en	Dirección de Agua. Corresponsable:

			Guanacaste, dos veces por año.	AYA
		Crear, normar, implementar y publicar en el SINIGIRH los resultados de cantidad y calidad de los acuíferos prioritarios y en el informe anual del Estado del RH.	La DA-MINAE tiene publicado los informes del SIMASTIR y de calidad por acuífero.	Dirección de Agua.
Porcentaje de avance en la implementación del programa de evaluación de la calidad de agua y ecosistemas de la zonas costeras.	Al 2050, se ha avanzado 100% en la implementación del programa de evaluación de la calidad de agua y del ecosistema de zonas costeras.	Desarrollo de Índice de calidad de agua y de ecosistema costero.	No existe	Dirección de Agua. Corresponsable: SINAC
		Elaboración de Reglamento de Evaluación de calidad de agua y de ecosistema costero.	No existe	Dirección de Agua. Corresponsable: SINAC
		Aprobación y publicación de Reglamento de Evaluación de calidad de agua y de ecosistema costero.	No existe	Dirección de Agua. Corresponsable: SINAC
		Implementación de Reglamento de Evaluación de calidad de agua y de ecosistema costero.	No existe	Dirección de Agua. Corresponsable: SINAC

Objetivo 7.4. Gestionar la protección y conservación del recurso hídrico y los sistemas ecológicos acuáticos asociados con las Áreas Ambientalmente Frágiles.

Indicador	Meta	Acciones Estratégicas	Línea Base	Responsables
Número sistemas ecológicos lénticos conservados.	Al 2027, uno de cada sistema ecológico léntico distribuido entre las 13 Unidades Ecológicas de Drenaje conservado (trece en total).	Identificar y priorizar al menos un sistema ecológico léntico por cada Unidad Ecológica de Drenaje.	No existe.	Dirección de Agua. Corresponsable: SINAC.
		Elaborar declaratoria de protección con su respectivo Plan de Gestión.	No existe	Dirección de Agua. Corresponsable: SINAC.
		Publicación Declaratoria de Protección.	No existe	Dirección de Agua. Corresponsable: SINAC.
		Implementación de Plan de Gestión para la protección del sistema ecológico léntico.	No existe	Dirección de Agua. Corresponsable: SINAC.
Porcentaje de sistemas lénticos de origen glacial, identificados por GRUAS II conservados.	Al 2027, 100% de sistemas lénticos de origen glacial, identificados por GRUAS II conservados.	Ubicación y georeferenciación de los sistemas lénticos de origen glacial.	No existe.	Dirección de Agua. Corresponsable: SINAC.
		Elaboración Decreto de Protección de sistemas lénticos de origen glacial.	No existe	Dirección de Agua. Corresponsable: SINAC.
		Publicación Decreto de Protección de Sistemas lénticos de origen glacial.	No existe.	MINAE
Número de sistemas ecológicos lótics recuperados y conservados.	Al 2027, se han recuperado y conservado 5 sistemas ecológicos lótics mediante algún acuerdo, estrategia o proyecto.	Identificar sistemas ecológicos lótics con integridad ecológica de muy buena o buena en el país.	No existe	Dirección de Agua. Corresponsable: SINAC.
		Elaborar Declaratoria de protección con su respectivo Plan de Gestión.	No existe	Dirección de Agua. Corresponsable: SINAC.
		Publicación Declaratoria de Protección.	No existe	MINAE
		Implementación de Plan de Gestión para la protección del sistema ecológicos lótics.	No existe	Dirección de Agua. Corresponsable: SINAC.
		Actualizar la norma legal que dispone de las Áreas de Protección para	Artículo 31 de la Ley de Aguas No. 276,	Dirección de Agua. Corresponsable:

		manantiales, basado en criterio técnico y científico.	declara como reserva de dominio a favor de la Nación las tierras que circunden los sitios de captación o tomas surtidoras de agua potable, en un perímetro no menor de doscientos metros de radio. Artículo 33 de la Ley Forestal No. 7575 define un radio de protección de las nacientes permanentes de 100 m medidos de forma horizontal.	SINAC
Porcentaje de zonas de protección de fuentes de agua aprovechadas.	Al 2040, el 100% de las fuentes de agua aprovechada, tiene asegurada su área de protección y área de recarga.	Declaratoria de manantiales aprovechados en el SINAC, para asegurar su protección.	No existe declaratoria.	Dirección de Agua.
		Estudios de zonas de recarga de agua de manantiales aprovechados.	No existe.	Dirección de Agua. Corresponsable: SINAC
		Asegurar la zona de protección inmediata de 200 m de diámetro para su protección.	No existe.	Dirección de Agua. Corresponsables: AYA, ASADAS, ESPH, Municipalidades.

6. Referencias bibliográficas

- Angulo, A., Garita-Alvarado, C. A., Bussing, W. A., & López, M. I. (2013). Annotated checklist of the freshwater fishes of continental and insular Costa Rica: additions and nomenclatural revisions. *Check List*, 9(5), 987-1019.
- AyA. 2021. Agua para Consumo Humano y Saneamiento en Costa Rica al 2020: Brechas en Tiempos de Pandemia. Marzo, 2021.
- Bermingham, 2005 (en SINAC, 2007)
- Bermingham, E. y A. P. Martin.1998. Comparative mtDNA phylogeography of neotropical freshwater fishes: Testing shared history to infer the evolutionary landscape of lower Central America. *Molecular Ecology* 7: 499-517.
- Bussing, W. (1998). *Peces de las Aguas Continentales de Costa Rica*. 2da Edición. Costa Rica.
- Bussing, W. A. y López, M. (2009). Marine Fish. En I.S. Wehrtmann y J. Cortés (Eds.), *Marine Biodiversity of Costa Rica* (pp. 453-458), Central America. Berlin, Alemania: Springer.
- Magalhães C, Wehrtmann IS, Lara LR & Mantelatto FL. (2015). Taxonomy of the freshwater crabs of Costa Rica, with a revision of the genus *Ptychophallus* Smalley, 1964 (Crustacea: Decapoda: Pseudothelphusidae). *Zootaxa* 3905(3): 301-344. DOI: 10.11646/zootaxa.3905.3.1
- Rólier-Lara L, Wehrtmann IS. (2011) Diversity, abundance and distribution of river shrimps (Decapoda, Caridea) in the largest river basin of Costa Rica, Central America. In: Asakura A, Fransén C (eds), *New Frontiers in Crustacean Biology*. Koninklijke Brill NV, Leiden, The Netherlands, pp 197-211, DOI: 10.1163/ej.9789004174252.i-354.140
- SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). (2007). *Grúas II. Análisis de vacíos de conservación en Costa Rica: Vol II. Análisis de Vacíos en la Representatividad e Integridad de la Biodiversidad de los sistemas de aguas continentales / SINAC-MINAE*. – 1 ed.— San José, C.R.
- Silva-Benavides AM, Sili C, Torzillo G. 2008. Cyanoprocaryota y microalgas (Chlorophyceae y Bacillariophyceae) bentónicas dominantes en ríos de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 56 (Supl. 4): 221-235.
- SNIT (Sistema Nacional de Información Territorial). (2017). <https://www.snitcr.go.cr/Visor/index>
- Springer, M., Echeverría, S. y Gutiérrez, P. (2014). Costa Rica (pp.119-155). Diversidad, conservación y uso de los macroinvertebrados dulceacuícolas de México, Centroamérica, Colombia, Cuba y Puerto Rico. En P. Alonso- Eguialis, J. M. Mora, B. Campbell y M. Springer. Jiutepec Morelos, México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Umaña G & Collado C.1990. Asociación planctónica en el Embalse Arenal, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 38(2A): 311-321.

- OECD. (2022). Financing a Water Secure Future, OECD Studies on Water, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/a2ecb261-en>.
- CAF. (2022), El tratamiento de aguas residuales bajo un enfoque de economía circular, <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2017/03/el-tratamiento-de-aguas-residuales-bajo-un-enfoque-de-economia-circular/>
- FAO (Food Agricultural Organisation). (2018). Los contaminantes agrícolas: una grave amenaza para el agua del planeta. <https://www.fao.org/news/story/es/item/1141818/icode/>
- MINAE, 2015 MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía). (2017). II Capítulo. El Estado del Ambiente Costarricense. San José, Costa Rica.
- Programa Estado de la Nación (2020). Programa Estado de la Nación. Consejo Nacional de Rectores. San José, Costa Rica 2020. 210 p.
- Rojas, A. (2016). Proyecto MINAE-UCR: Elaboración de un mecanismo de cobertura nacional para el manejo de la contaminación difusa. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

ANEXO A
Inversiones y proyectos en el Subsector Hídrico Nacional

ANEXO A: Inversiones y proyectos en el Subsector Hídrico Nacional

En este Anexo de inversiones y proyectos se toma como base el documento PHN02-Anexo-1-DIAGNOSTICO, en particular el capítulo II, donde se presenta y analiza la información de cada Institución en relación con proyectos e inversiones que se encuentran en sus planes en diferentes etapas de desarrollo. Se considera también la información de inversión pública con que cuenta MIDEPLAN, la cual se toma como base para dividir los proyectos e inversiones por cada área del Subsector Hídrico Nacional, el cual se retoma en la Figura A.1. También y con base en la ubicación geográfica de cada una de las cinco Unidades Hidrológicas con que cuenta la Dirección de Agua (DA), se ubican e identifican los proyectos. Aquí se han utilizado los documentos formalmente entregados a la DA, la base de proyectos con que cuenta MIDEPLAN a marzo 2022 y se complementa con la obtenida por otros medios cuando se considera relevante.

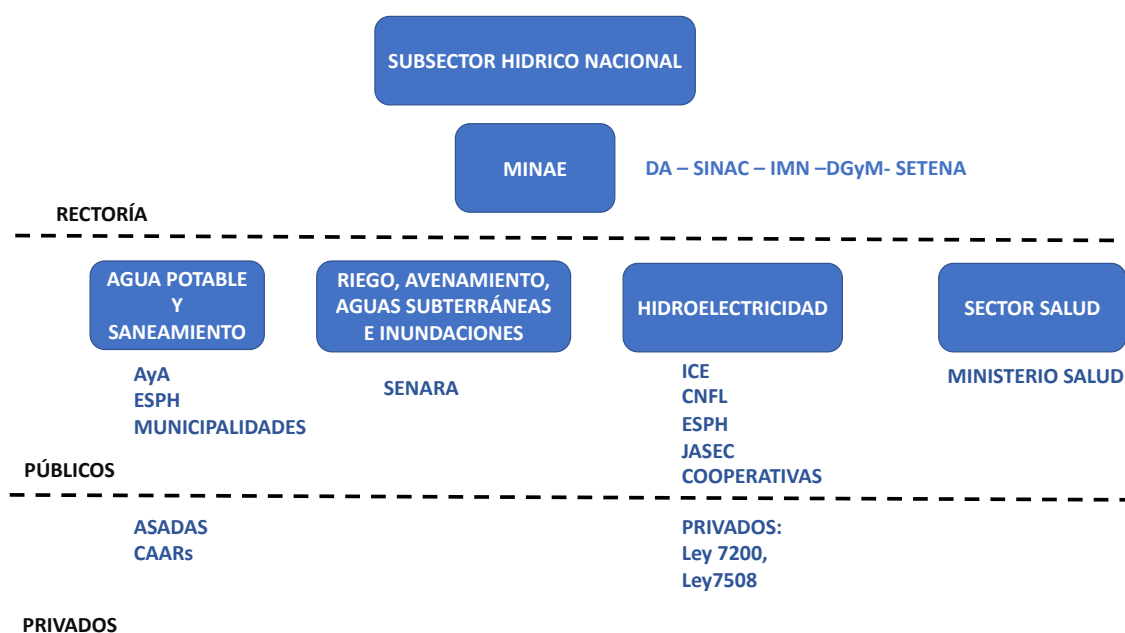


Figura A.1. Subsector Hídrico Nacional

El proceso de planificación y desarrollo de proyectos en el Sector Público de Costa Rica sigue un orden, y se actualiza con cada ejercicio presupuestario anual, con apego estricto al Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública (PNDIP). El plan vigente tiene como horizonte de tiempo 2019-2022. Al Ministerio de Planificación Nacional (MIDEPLAN), como ente rector, le corresponde la integración y seguimiento a este Plan, el cual tiene como objetivo *“generar un crecimiento económico inclusivo a nivel nacional y regional, en armonía con el ambiente, generando empleos de calidad, reduciendo la pobreza y la desigualdad.”*¹

¹ MIDEPLAN. Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública del Bicentenario 2019-2022. Resumen Ejecutivo. Costa Rica.

En forma más amplia, como se establece en MIDEPLAN (2022a) ², este plan se realiza con el “propósito de contribuir con el fortalecimiento de la capacidad del Estado para definir objetivos, establecer prioridades, formular metas y asignar recursos, así como dar seguimiento y evaluar las políticas, planes, programas y proyectos que se van a ejecutar durante el período 2019-2022, con el fin de fijar el camino que permita enfrentar los principales desafíos que tiene el país y sobre todo mejorar la prestación de los bienes y servicios públicos a la ciudadanía.”

En cada ejercicio presupuestario anual las instituciones del sector público nacional siguen entonces un proceso de asignación de recursos a sus diferentes actividades, sean estas estratégicas u operativas, que les permitan cumplir con las responsabilidades asignadas por ley y que deberán estar alineadas con el PNDIP vigente. Este proceso está totalmente definido mediante lineamientos técnicos y metodológicos para la planificación, programación presupuestaria, seguimiento y la evaluación estratégica, que han sido establecidos por el Ministerio de Hacienda y MIDEPLAN (2022b) ³, en fiel apego al marco jurídico vigente.

En este ejercicio cada año se van realizando ajustes e incorporando mejoras que buscan alcanzar las metas dando seguimiento, a nivel de proyecto, que facilite la toma de decisiones y lograr los resultados planteados. Y como se destaca en el documento mencionado “estos lineamientos técnicos y metodológicos buscan establecer la vinculación entre el PNDIP y el presupuesto, de manera que se permita la articulación de la programación, ejecución, presupuesto, seguimiento y evaluación. Lo anterior, tanto de las metas del PNDIP como del presupuesto, considerando la cobertura geográfica regional.” ³

La *Ley de la Administración Financiera de la República y Presupuestos Públicos* (LAFRPP) N° 8131, busca propiciar que la obtención y aplicación de los recursos públicos se realicen según los principios de economía, eficiencia y eficacia. Por otra parte, de acuerdo con lo establecido en el artículo 8, del Reglamento a la LAFRPP, les corresponderá a los órganos y entes del sector público elaborar un programa institucional de inversión pública de mediano y largo plazo, el cual se actualizará cada año y se presentará al Área de Inversiones del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica.

De igual forma, cada una de las instituciones deberán incorporar, los proyectos de inversión a ejecutar, en su Plan Operativo Institucional (POI) y en el Banco de Proyectos de Inversión Pública (BPIP), para el dictamen respectivo de vinculación con el PNDIP.

² MIDEPLAN (2022a). Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública del Bicentenario 2019-2022. marzo de 2022. Costa Rica.

³ MIDEPLAN (2022b). LINEAMIENTOS TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS para la planificación, programación presupuestaria, seguimiento y la evaluación estratégica en el Sector Público, COSTA RICA, 2022.

Y como se destaca en el documento referido “El artículo 4 de la LAFRPP establece la sujeción de los Planes Operativos Institucionales (POI) al PNDIP de manera que *“todo presupuesto público deberá responder a los planes operativos institucionales anuales, de mediano y largo plazo, adoptados por los jerarcas respectivos, así como a los principios presupuestarios generalmente aceptados...”*”.

Es importante destacar que los elementos que se recogen en estos lineamientos técnicos y metodológicos corresponden a:

- Objetivos, metas e indicadores de Desarrollo Sostenible (ODS) para el cumplimiento de la Agenda 2030.
- La programación institucional requiere que se establezcan objetivos estratégicos e indicadores con metas pertinentes y confiables, que permitan medir la producción de bienes y servicios y que puedan ser monitoreados y evaluados a partir de los resultados que la ciudadanía espera de su ejecución; mediante la metodología de cadena de resultados.
- La programación institucional introducirá el enfoque de derechos que permitan la perspectiva de género, la utilización de los resultados del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), según corresponda; así como la gestión del riesgo a desastres en proyectos de inversión pública para mejorar el acceso y la calidad de los bienes y servicios públicos.
- Los procesos de planeación, programación presupuestaria, ejecución, seguimiento y evaluación se basarán en los principios de eficiencia, eficacia, transparencia y rendición de cuentas.

Por lo anterior, la programación intersectorial, sectorial e institucional será reflejada en la Matriz de Articulación Plan Presupuesto (MAPP).³

Con base en lo anterior, en este apartado se trata de identificar aquellas actividades, obras y proyectos del Subsector Hídrico Nacional utilizando las fuentes y herramientas antes mencionadas. La identificación y clasificación de la información disponible se realiza siguiendo el mismo orden de los apartados anteriores, es decir por cada área: Agua potable y saneamiento, Riego, avenamiento, aguas subterráneas e inundaciones, Hidroelectricidad, Salud. En primer término, se utilizará la base de datos de MIDEPLAN, en el Banco de Proyectos de Inversión Pública (BPIP), y se incorporan otros proyectos que por su relevancia actual y futura se deben tener también identificados. En este último grupo se consideran, entre otros, proyectos asociados al recurso hídrico que se realizan con la Comisión Nacional de Emergencia apoyados en su marco normativo, otros que se realizan entre instituciones, caso de INDER en apoyo a SENARA, AyA e ICE.

Para cada área del Subsector se agruparon las diferentes instituciones que prestan cada servicio, de la siguiente forma:

- Agua Potable y Saneamiento: AyA, ESPH, ASADAS, Municipalidades, CNE.
- Riego, avenamiento, aguas subterráneas e inundaciones: SENARA, CNE, AyA, DA.
- Hidroelectricidad: ICE, CNFL, JASEC, ESPH, COOPERATIVAS ELÉCTRICAS, Generadores privados Ley 7200, Generadores Privados Ley 7508.

Por otra parte, para subdividir mejor el conjunto de proyectos, se realizó un agrupamiento por Unidad Hidrológica, según ha sido establecido por la Dirección de Agua. Adjunto se incorpora la Figura No A.1 que corresponde a la ubicación geográfica de cada Unidad Hidrológica y en el Cuadro No A.1 adjunto se muestra el resumen del agrupamiento de proyectos identificados resultante.

Figura No A.1 Unidades Hidrológicas de la Dirección de Agua, MINAE.



Cuadro No A.1 Proyectos por Área y Unidad Hidrológica

UNIDAD	CARIBE	SAN JUAN	TEMPISQUE	TÁRCOLES	TÉRRABA	TOTAL
Agua potable	22	30	22	84	31	197
Saneamiento	8		5	21	4	36
Riego, avenamiento y aguas subterráneas	45	15	12	21	17	110

Proyectos por cada área

- Agua Potable y Saneamiento:

La base de proyectos de inversión pública (BPIP) de MIDEPLAN e información institucional considerada recoge 233 proyectos del sector de agua potable y saneamiento a cargo de AyA, con un monto total estimado del orden de ₡1.103.855,00 millones, corresponde también a la mayor cantidad de proyectos que fue posible identificar, y cuentan con mayor detalle de información, en particular los de AyA. El horizonte de tiempo de estos proyectos va hasta el 2035, según indican los documentos del AyA, por lo que es importante separarlos por etapas: ejecución, diseño, financiamiento, factibilidad o estudio.

De esta base se incorporan nueve proyectos en el PNDIP vigente, los cuales se presentan en el Cuadro A.2 adjunto, el resto se identifican como parte de la base de proyectos de inversión (BPIP) a los cuales también se les da seguimiento.

De la lista total de proyectos algunos se encuentran en su fase de ejecución y el mayor número en fase de estudios. El horizonte de tiempo es muy amplio pues vienen proyectos que iniciaron en el año 2005, como fecha más temprana de inicio, que aún siguen en el sistema, y otros que tienen fecha de término más allá del 2025. La razón de lo anterior podría ser porque inician en su fase de estudios en preinversión, pasan a su fase de ejecución que corresponde a inversión y siguen en el sistema porque aún no se han finalizado. Con la BPIP como fuente de estudio se procedió a revisar y analizar el conjunto de proyectos, y mediante la herramienta Excel se agrupan, primero por Unidad Hidrológica y separándolos después por etapa de Inversión y Preinversión, así como recoger el costo estimado.

Se destaca aquí el proyecto RANC EE, que cubre varias regiones del país, que representa una inversión de US\$ 179,1 millones, el cual está en ejecución con finalización programada

al 2024⁴, y es de cobertura nacional, se identifica en las matrices en la Unidad Hidrológica Tárcoles con un monto equivalente en colones.

Como base se utilizaron documentos de AyA para sistemas de abastecimiento de agua potable: Plan de Inversiones Agua Potable 2021 – 2026, de noviembre 2021, así como el Plan de Inversiones 2019 – 2025, Proyecciones y Servicio de la Deuda, de julio 2020, ambos de la Dirección Planificación Estratégica. En este Plan se contemplan las necesidades de inversión en el corto, mediano y largo plazo, para el desarrollo y mantenimiento de los sistemas de acueducto que administra la Institución directamente, las que da en delegación, así como, las orientadas a mejorar la gestión institucional. Del documento se toma el cuadro siguiente donde se presentan las inversiones del Acueducto para 2021-2026 por Región, las cifras están en millones de dólares.

Cuadro A.2 Plan de inversiones Acueducto 2021-2026 en Millones de dólares

Región	Rezago	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	Total General
Brunca	36.10	19.55	10.34	0.56	66.55
Central Oeste	29.13	24.50	18.80	0.00	72.43
Chorotega	30.38	48.48	240.40	0.00	319.26
Huetar Atlántica	6.05	14.99	33.57	0.00	54.61
Metropolitana	236.49	169.12	482.78	0.00	888.39
Pacífico Central	134.09	6.64	12.93	37.04	190.70
Total	472.24	283.28	798.82	37.60	1,591.94

Fuente: Tabla 3.1 Informe de Inversiones Costa Rica 2010-2030

⁴ La fecha se toma de los documentos citados, sin embargo, se nos ha informado que el proyecto podría ser reprogramado.

Cuadro A.3. Proyectos de Agua Potable y Saneamiento adicionales al PNDIP

Proyecto	Estado	Monto inversión (millones)	Inicio	Final	Unidad Hidrológica
Ampliación y mejoramiento del acueducto de Bagaces, Guanacaste	Ejecución	€9 724.00	2012	2024	TEMPISQUE
Mejoras al sistema de acueducto para la comunidad de Zapatón de Puriscal de San José	Ejecución	€178.00	2015	2022	TARCOLES
Construcción del alcantarillado sanitario en Palmares	Diseño	€13 118.00	2008	2025	TARCOLES
Construcción de alcantarillado sanitario para Golfito II	Diseño	€10 625.00	2006	2025	TERRABA
Construcción de sistemas de agua potable para las comunidades del sector indígena Punta Burica de Golfito de Puntarenas	Ejecución	€412.00	2014	2022	TERRABA
Construcción del alcantarillado sanitario en Jacó	Diseño	€15 447.00	2009	2025	TARCOLES
Construcción del alcantarillado sanitario en Quepos	Diseño	€19 881.00	2014	2025	TARCOLES
Ampliación y mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario de la Ciudad de Limón	Licitación	€27 745.00	2013	2024	CARIBE
Construcción de un sistema de agua potable para la comunidad de San Vicente y Sibuju de Talamanca de Limón	Ejecución	€927.00	2016	2022	CARIBE

Se incorporan también otros proyectos institucionales identificados en este trabajo y aquellos desarrollados en conjunto con la Comisión Nacional de Emergencias (CNE). Al final de este apartado se presenta, en el Cuadro A.8, la lista total de proyectos suministrados por la CNE. De ese grupo los que se asocian directamente a la afectación del servicio de agua potable por eventos hidrometeorológicos extraordinarios se incorporan en el grupo de abastecimiento y saneamiento, los que corresponde a canalizaciones y diques de protección en cauces naturales se recogen en el grupo de Control de Inundaciones.

En resumen, los montos de preinversión e inversión en Agua Potable alcanza la cifra de €984.244 millones y de Saneamiento de €119.611 millones, todos proyectos de AyA a nivel nacional, con un monto total de ambos tipos de proyectos de €1.103.855 millones de colones con lo que se atienden un conjunto del orden de 233 diferentes proyectos. De esta cifra el 15,15% corresponde a inversión y el 84,85% a preinversión. El 10,8% corresponde a proyectos de saneamiento y el 89,2% de agua potable. Los proyectos que contaron con apoyo de la CNE alcanzó la cifra de €3.029 millones.

En igual forma se identifican proyectos de abastecimiento que están asociados a las ASADAS, a los que se les da el mismo tratamiento de análisis y selección, los mismos se detallan en Cuadro A.6 que se presenta al final del apartado.

- Riego, avenamiento, agua subterránea e inundaciones

En esta área se han considerado las actividades desarrolladas por SENARA. También se recogen aquí inversiones y proyectos que realiza la CNE, el INDER y el CEMEDE. En materia de agua subterránea se consideran también los aportes del AyA y de la DA.

El nivel de la información es más escaso que el de las otras áreas, por lo tanto, las etapas de desarrollo de proyectos y las fechas de ejecución no son precisas, el horizonte de planificación también está muy restringido, prácticamente lo disponible es lo de corto plazo.

En el caso del proyecto PAACUME se considera la información recientemente publicada en la prensa nacional, donde se presenta la cifra de US\$457 millones del contrato de préstamo con el BCIE y es sin duda alguna la inversión más significativa en la región del Tempisque, falta eso si mayor detalle sobre este importante proyecto en cuanto a las partes que lo componen, su flujo de inversión y sus fechas de ejecución.

En el Cuadro A.7 se presenta el conjunto de proyectos que contiene la base de MIDEPLAN y son las inversiones que se incorporan en cada Unidad Hidrológica. También se incluyen en el Cuadro A.8 los proyectos que se encuentran en esta base asociados a la CNE, los que también se ubican por Unidad Hidrológica.

- **Hidroelectricidad**

Como se comentó en el Capítulo II del documento de Diagnóstico, en el apartado de Hidroelectricidad, el Plan de Expansión de la Generación es el marco de referencia para el planeamiento de corto, mediano y largo plazo. En el plan vigente, que tiene un horizonte de 2020-2035, muestra que hasta el 2025 la capacidad actual instalada del sistema de generación es suficiente para atender la demanda nacional. De lo indicado por el ICE en los informes entregados a la DA, de presentarse un incremento en los niveles de demanda eléctrica actuales se cuenta con varias opciones de atención: generación privada cuyos contratos hayan vencido y proyectos candidatos identificados.

Entre los proyectos candidatos se tienen los considerados por el ICE y las otras empresas Distribuidoras, las cuales han venido buscando en los últimos años incrementar su participación en generación. Otras actividades complementarias importantes en este caso serán las modernizaciones de plantas que tiene planeado realizar el ICE en las plantas hidroeléctricas: Garita, Ventanas – Garita, Arenal y Corobicí, las cuales se estarían realizando entre 2023 al 2032, según el Cuadro A.9 que se adjunta al final. Adicionalmente, se muestran en los Cuadros A.10 y A.11, la lista de proyectos candidatos. Sin embargo, en la cuantificación final y los montos de inversión que se recogen en el cuadro resumen, solamente se están incorporando los proyectos de las empresas distribuidoras, se considera que en el corto y mediano plazo estas son las opciones de inversión incremental que podrían estarse llevando a cabo.

Resumen

Con base en todo lo antes comentado, y utilizando la base de proyectos de MIDEPLAN con revisión que se realizó con última versión de marzo 2022, se identifica el tipo de proyectos y sus objetivos, así como su ubicación por Provincia, Cantón y Distrito. Esta ubicación permite llevarlos a cada Unidad Hidrológica, asimismo, se indica sus fechas de inicio y finalización estimada, la etapa en que se encuentra, lo que permite poder separarlos en proyectos de Inversión y Preinversión. Con esta base de datos se realizó la ubicación de los proyectos por Unidad Hidrológica y según su etapa de inversión o preinversión, este trabajo se realiza utilizando Excel, lo que se recoge en un archivo adjunto como referencia.⁵

En esta base se agrupan los proyectos considerando su uso, por ejemplo del sector agropecuario se ubican proyectos ligados a la actividad de riego, a protección de zonas de cultivos por efectos de inundaciones, lo que se realiza mediante diques en las cercanías del cauce principal del río, así como aquellos en los que participa la CNE que vienen a ayudar tanto en abastecimiento de agua potable a comunidades como al control de inundaciones que protegen comunidades afectadas. Finalmente, el Cuadro A.4 se presenta la selección por Área y por Unidad Hidrológica de los proyectos en Etapa de Inversión, en el Cuadro A.5 el número total de proyectos en la Etapa de Preinversión por Área y por Unidad Hidrológica. En las Figuras A.2 y A.3 se muestra la inversión total por Unidad Hidrológica del conjunto de proyectos en la Etapa de Inversión y en la Etapa de Preinversión respectivamente.

⁵ Archivo Excel, Proyectos Subsector Hídrico Nacional

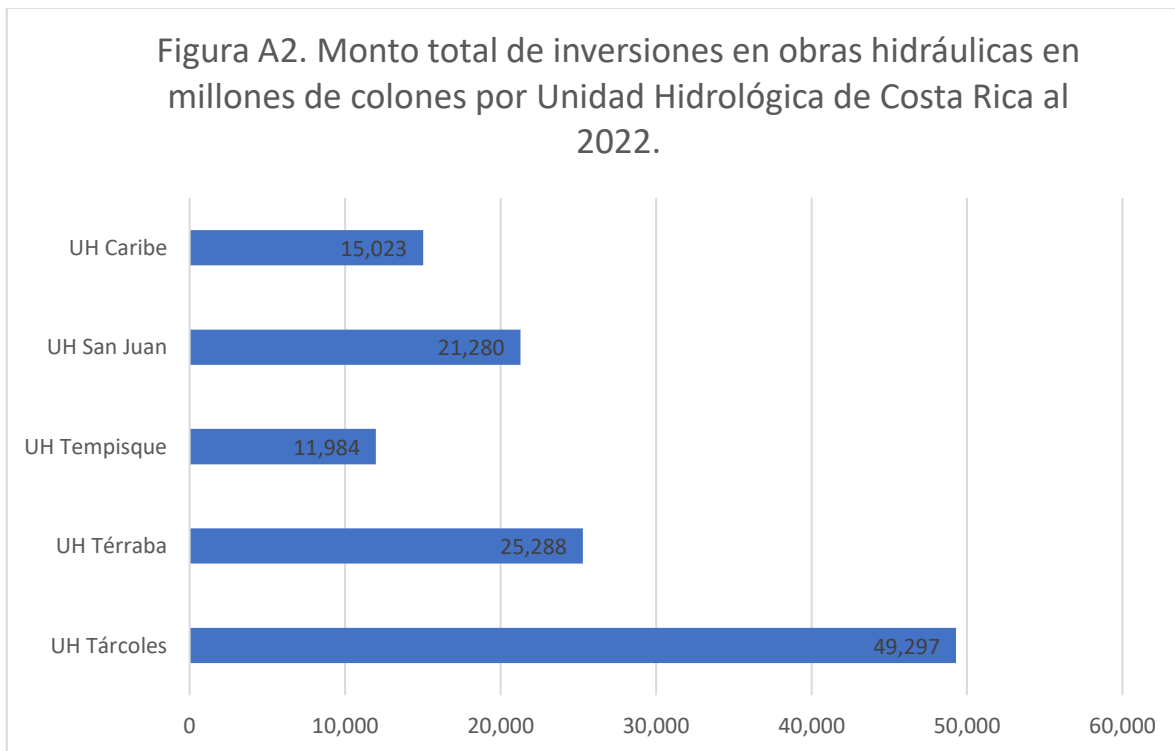
Cuadro A. 4 Resumen de número de proyectos y de monto de Inversión por Unidad Hidrológica y etapa de desarrollo

Proyectos de Inversión por áreas y Unidad Hidrológica		
Inversión a nivel nacional		
Sector	Cantidad	Monto de inversión
Abastecimiento	35	C\$149 124 000 000,00
Saneamiento	3	C\$10 502 000 000,00
Riego	21	C\$19 191 706 541,47
Control de inundaciones	9	C\$37 686 782 916,26
Avenamiento	5	C\$1 118 943 606,00
Hidroeléctrico		Sin información
Total		C\$217 623 433 063,73
Proyectos UH-Tarcoles	Cantidad	Monto de inversión
Abastecimiento	15	C\$47 787 599 535,51
Saneamiento	2	C\$203 000 000,00
Riego	6	C\$1 201 120 046,34
Inundaciones	1	C\$105 038 307,55
Hidroeléctrico		
Total		C\$49 296 757 889,40
Proyectos UH-Terraba	Cantidad	Monto de inversión
Abastecimiento	6	C\$11 278 000 000,00
Saneamiento	0	
Riego	3	C\$10 450 297 016,26
Inundaciones	2	C\$3 559 659 757,09
Hidroeléctrico		
Total		C\$25 287 956 773,35
Proyectos UH-Tempisque	Cantidad	Monto de inversión
Abastecimiento	3	C\$10 254 611 389,77
Saneamiento	2	C\$1 565 000 000,00
Riego	2	C\$164 500 000,00
Hidroeléctrico		
Total		C\$11 984 111 389,77
Proyectos UH-San Juan	Cantidad	Monto de inversión
Abastecimiento	9	C\$21 279 830 000,00
Saneamiento		
Riego, avenamiento y agua subterránea		
Hidroeléctrico		

¢21 279 830 000,00

Proyectos UH-Caribe	Cantidad	Monto de inversión
Abastecimiento	5	¢1 893 531 000,00
Saneamiento	3	¢603 816 900,00
Avenamiento	4	¢8 523 429 506,00
Inundación	9	¢4 001 721 500,00
Hidroeléctrico		
Total		¢15 022 498 906,00

En la Figura A.2 se presenta el total de inversión que se ha logrado identificar en cada una de las Unidades Hidrológicas, donde el orden por monto de inversión lo lidera Tárcoles, siguiendo Caribe, San Juan, Tempisque y finalmente Terraba.



Cuadro A. 5 Resumen de número de proyectos y de monto de Preinversión por Unidad Hidrológica y etapa de desarrollo

Proyectos de Preinversión por áreas y Unidad Hidrológica		
Preinversión a nivel nacional		
Sector	Cantidad	Monto de preinversión
Abastecimiento	162	¢835 120 000 000,00

Saneamiento	33	€109 109 000 000,00
Riego	73	€24 703 846 821,90
Avenamiento	10	€1 844 256 925
Hidroeléctrico	8	Sin informacion
Total		€970 777 103 746,66

Proyectos UH-Tarcoles	Cantidad	Monto de preinversión
Abastecimiento	69	€528 878 000 000,00
Saneamiento	19	€49 631 000 000,00
Riego	14	€1 275 273 090,30
Hidroeléctrico		
Total		€579 784 273 090,30

Proyectos UH-Terraba	Cantidad	Monto de preinversión
Abastecimiento	25	€21 856 000 000,00
Saneamiento	4	€10 768 000 000,00
Riego	12	€11 882 103 731,60
Hidroeléctrico		
Total		€44 506 103 731,60

Proyectos UH-Tempisque	Cantidad	Monto de preinversión
Abastecimiento	19	€11 341 000 000,00
Saneamiento	3	€185 000 000,00
Riego	10	€2 455 000 000,00
Hidroeléctrico		
Total		€13 981 000 000,00

Proyectos UH-San Juan	Cantidad	Monto de preinversión
Abastecimiento	21	€27 890 000 000,00
Saneamiento	0	
Riego	15	€5 553 000 000,00
Hidroeléctrico		
Total		€33 443 000 000,00

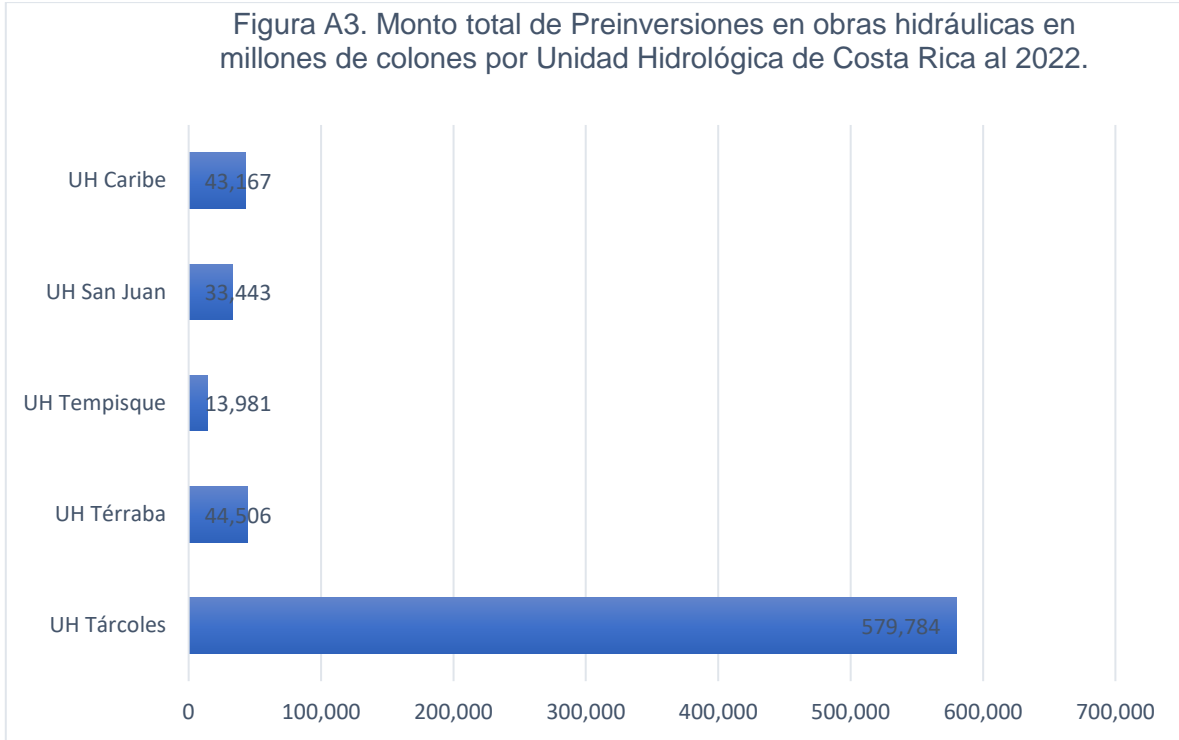
Proyectos UH-Caribe	Cantidad	Monto de preinversión
Abastecimiento	17	€28 670 000 000,00
Saneamiento	5	€9 115 000 000,00
Riego	22	€3 538 470 000
Avenamiento	10	€1 844 256 925

Hidroeléctrico

Total

₡43 167 726 924,76

En la Figura A.3 se presenta el monto total de la Preinversión que se ha logrado identificar en cada una de las Unidades Hidrológicas, donde el orden por monto de Preinversión es mucho mayor en la UH Tárcoles.



Al final de este apartado se incluyen los cuadros de proyectos e inversiones con mayor detalle, de acuerdo con lo que se encuentra en la base de datos de MIDEPLAN, van desde el Cuadro A. 10 al A.14.

Cuadro A.7 Proyectos de Riego, avenamiento, agua subterránea

Proyecto	Sector	Encargado	Región	UH	Monto de inversión (colones)
Proyecto de riego Barbudal, (1.500 ha) con concesión de aguas del río Parrita. (Ver nota 1)	Arroz	Conarroz	Parrita	Tárcoles	Q1.200.000,00
Proyecto de pequeño riego en Lotes de Vasconia beneficiaria 92 familias con presupuesto de Senara que beneficia 50 hectáreas de arroz.	Arroz, papaya, palma y platano/AG-SENARA-SUJ		Parrita	Tárcoles	Q335.500.000,00
Pequeños almacenamientos de agua, embalses. En la región Huatar utilizan pozos, con paneles solares que alimentan de energía eléctrica a las bombas. La dificultad de usar riego con agua captada de ríos se presenta por no estar las propiedades cercan de los cauces de los ríos. Senara presta apoyo para riego en río Niño, Huacalito y Zapote.	Arroz	Conarroz	Chorotega y Huatar Norte		
Se utilizan pequeños embalses como solución, pero el espacio físico es costoso y por otro lado también el movimiento de tierras. En Finca la Olla, Santa Cecilia, La Cruz hay embalses	Arroz	Conarroz	Chorotega	Tempisque	
Formación de diques: estimado de 80.000.000 colones por la labor, representa el costo para realizar un dique de 150 metros lineales y 2 metros de altura; incluyendo mano de obra, equipos y el material de armollex.	Banano	Coribana	Caribe	Caribe	Q80.000.000,00
Obras de protección en ríos: Formación de diques	Banano	Coribana	Caribe	Caribe	
En Guanacaste se ha trabajado cosecha agua, pequeños reservorios, movimientos de 300 m ³ de tierra, el agua se utiliza principalmente para riego a la pastura de corta que alimenta los animales en la época lluviosa.	Ganadería	Corfoga	Chorotega	Tempisque	Q3.000.000,00
Generar mapas que sirvan de línea de base para los Planes Reguladores de las Municipalidades, iniciando con los cantones costeros del país y con ello proveer mayor seguridad jurídica en aspectos afines al desarrollo en zonas costeras	Agrícola	INTA	Nacional		
Cosecha de agua para uso agrícola, que busca garantizar que pequeños productores afectados por cambio climático y sequía tengan acceso a la infraestructura básica para invertir. En la zona de Cóbano han asesorado ASADASY organizaciones vinculadas al consumo de agua.	Agrícola	CEMEDE	Chorotega	Tempisque	Q3.000.000,00
Tienen prototipo por aprox. 500 m ³ para cosecha de agua en zonas como Brasilito, Ebais de Isla Venado, en CEMEDE Campus Nicoya y Palo Verde para fauna					
Proyectos que pueden acceder a los servicios y recursos de la institución responden a: Seguridad Alimentaria y Nutricional, tanto para personas físicas y jurídicas, Crédito Rural, Infraestructura Rural, Dotación de lote para vivienda, Proyectos productivos y sociales (hasta 25 millones o más)	Agrícola	INDER	Nacional		
Reconstrucción de Presa, Toma, Reservorio e inyección al Desarenador de la Infraestructura de Riego para la Agricultura en Dulce Nombre, Paquera	Desarrollo Agronegociario.	SENARA	Pacífico	Tempisque	Q58.000.000,00
Canalización y control de inundaciones en el río Limoncito en Limón-SENARA	Desarrollo Agronegociario, Pesque	SENARA	Caribe	Caribe	Q19.707.000.000,00
Producción agrícola con riego y mejoramiento de tierras agrícolas con drenaje- Programa PRO - GIRH- SENARA	Desarrollo Agronegociario.	SENARA	Nacional		Q17.277.000.000,00
NOTAS:					
Jurídico necesario sería proporcionado Palmatica, quienes cederían la mitad del caudal que a los les ha sido concesionado, del río Parrita. El canal ya que pasa por terreno de Palmatica. Con este proyecto se busca beneficiar a los ciudadanos por lo que se conformó una					
riego, beneficiaría los cultivos de arroz, sandía y papaya, entre 4-5 hectáreas de cultivos y 900 hectáreas de Desarrollo de Parrita S.A					
as reuniones. El canal inicialmente se consideró realizarlo con un conducto cerrado, actualmente se considera un canal abierto,					
tera estable por lo que no se ven problemas a futuro en cuanto a la cesión del caudal.					

Cuadro A.8 Proyectos de la Comisión Nacional de Emergencia.

Nombre del Proyecto	Provincia	Cantón	N° de Acuerdo Junta Directiva	Monto Reserva	Estado
Limpieza y canalización del río Sucio, el cual causó afectaciones a las poblaciones La Rebusca, San Gerardo, Ticabán, Pococi	Limón	Pococi	111-06-2020	€342.164.000,00	Ejecución contractual
Construcción de dos tanques de almacenamiento para el sistema de abastecimiento de agua potable de Guadalupe, San José	San José	Goicoechea	215-10-2020	€2.345.403.535,51	Aprobado
Construcción de obras de protección para los sectores de Palmar Sur, Palmar Norte y Ciudad Cortés, río Grande de Térraba, Osa, Puntarenas.	Puntarenas	Osa	248-11-19 / 213-10-2020	€2.504.615.532,09	Ejecución contractual
Reconstrucción de estaciones de bombeo vulnerables, afectadas por la Tormenta Tropical Nate, en las regiones Pacífico Central y Chorotege. (AyA-BID)	Guanacaste	La Cruz y Carrillo	235-11-19 / 205-10-2020	€481.611.389,77	Aprobado
Recanalización del cauce del río Pamita en el sector de la desembocadura como parte de las obras de infraestructura para el control de inundaciones del sector Playa Bandera	Puntarenas	Parrita	260-11-2021	€105.038.307,55	Aprobado
Estudios Técnicos (Levantamiento topográfico con tecnología LIDAR y batimetría, estudios hidrológicos e hidráulicos) diseño de las obras de infraestructura para el control de inundaciones de la cuenca del Río Coto Colorado.	Puntarenas	Corredores, Coto Brus y Gofito	209-12-18	€1.055.044.225,00	Ejecución contractual
Rehabilitación de la red de drenaje del asentamiento La Morenita y áreas aledañas.	Limón	Pococi	206-12-18	€567.161.900,00	Ejecución contractual
Construcción de Dique de Sahara, así como la recava del río Madre de Dios y de la quebrada Caño Azul, ubicado entre los cantones de Matina y Siquirres.	Limón	Matina y Siquirres	131-06-19	€1.286.557.500,00	Ejecución contractual
Interconexiones de la tubería de 450 mm entre le Campo Santo La Piedad y San Miguel de Desamparados. (AyA-BID)	San José	Desamparados	237-11-19	€79.953.280,00	Aprobado
Diseño y construcción del paso elevado de la tubería de distribución de 200 mm entre el Camposanto La Piedad y Barrio San Martín. (AyA-BID)	San José	Desamparados	236-11-19	€122.094.720,00	Aprobado
Construcción de dique y vertedor así como protección sobre margen derecha del río Reventazón, ubicado en el cantón de Siquirres, provincia de Limón.	Limón	Siquirres	238-11-19	€2.293.000.000,00	Ejecución contractual
Personal para elaborar diseños y ejecutar planes de inversión aprobados al SENARA como Unidad Ejecutora.	Puntarenas y Limón	Osa,Pococi, Siquirres, Matina, Guácimo	239-11-19	€110.715.667,28	Ejecución contractual
				€11.293.360.057,20	

Cuadro A.9 Modernización de Plantas Hidroeléctricas

MODERNIZACIONES PROGRAMADAS					
PLANTA	FUENTE	POTENCIA (MW)		PARO PROGRAMADO	
		INICIAL	FINAL	INICIO	FIN
Garita- conducción	Hidroeléctrica	40	40	may-23	dic-23
Ventanas Garita (1)	Hidroeléctrica	100	100	jun-26	dic-27
Miravalles 1	Geotérmica	42	35	ene-28	dic-28
Miraravalles 2	Geotérmica	42	35	ene-30	dic-30
Arenal	Hidroeléctrica	166	166	Una unidad a la vez durante 6 meses entre el 2030 y el 2032	
Corobicí	Hidroeléctrica	174	174	Una unidad a la vez durante 6 meses entre el 2030 y el 2032	

(1) En el PEG 2020 se indicaba esta modernización en el año 2025

Cuadro A.10 Proyectos candidatos

CARACTERISTICAS DE LOS PROYECTOS CANDIDATOS								
Nombre	Disponible a partir de	Tipo ^(a)	Potencia (MW)	Gen Prom Anual ^(b) (GWh)	Volumen Útil (Hm ³)	Producción Específica (kWh/L)	Combustible	Indispon. (%)
PROYECTOS HIDROELECTRICOS								
Hidro 1 sin regulación	ene-27	Candidato	64	260	0.6			10%
Hidro 2 con regulación ^(c)	ene-30	Candidato	623	3 050	1 646			10%
Hidro 3 con regulación	ene-27	Candidato	61	291	120			10%
Hidro 4 sin regulación	ene-27	Candidato	57	224	0.6			10%
Turbo Bombeo (Generador/Bomba)	ene-28	Candidato	100/100	248/355	4			10%
Hidro Genérico 20 MW (Varios)	ene-24	Candidato	20	80				10%
Hidro Genérico 50 MW (Varios)	ene-24	Candidato	50	200				10%
Hidro Genérico Desc. ^(d) 20 MW (Varios)	Variable	Candidato	20	80				10%
PROYECTOS TERMOELECTRICOS								
Turbina ^(e) 20 MW (Varios)	ene-24	Candidato	20	Variable		3	Diésel	10%
Turbina ^(e) 80 MW (Varios)	ene-24	Candidato	80	Variable		3	Diésel	10%
MMV ^(f) 20 MW (Varios)	ene-24	Candidato	20	Variable		4.5	Búnker	10%
MMV ^(f) 50 MW (Varios)	ene-24	Candidato	50	Variable		4.5	Búnker	10%
Ciclo Combinado Diésel	ene-25	Candidato	300	Variable		4.6	Diésel	15%
PROYECTOS GEOTERMICOS								
Borinquen 1	ene-27	Fijo	55	386				10%
Borinquen 2	ene-30	Candidato	55	408				10%
Geotérmico Genérico 55 MW (Varios)	ene-31	Candidato	55	410				10%
Geotérmico Genérico 12 MW (Varios)	ene-27	Candidato	12	89				10%
PROYECTOS EOLICOS								
Eólico Genérico 20 MW (Varios)	ene-24	Candidato	20	82				
Eólico Genérico 50 MW (Varios)	ene-24	Candidato	50	206				
Eólico Genérico Desc. ^(d) 20 MW (Varios)	Variable	Candidato	20	82				
PROYECTOS SOLARES								
Valle Escondido	ene-20	Fijo	5	8				
Huacas	ago-21	Fijo	5	8				
Solar Genérico 20 MW (Varios)	ene-24	Candidato	20	32				
Solar Genérico 50 MW (Varios)	ene-24	Candidato	50	80				
PROYECTOS DE BIOMASA								
Biomasa Genérico Desc. ^(d)	Variable	Candidato	20	58				
OBSERVACIONES								
<p>a. Tipo: se refiere a si el proyecto es fijo o candidato. El proyecto fijo se incluye en forma obligatoria en una fecha predeterminada, mientras que la inclusión de un candidato depende de la optimización del plan.</p> <p>b. Para proyectos que forman parte del Plan Recomendado se muestra la generación promedio anual del periodo 2020-2035. Para el resto de proyectos se incluye la generación estimada de los estudios de preinversión.</p> <p>c. Proyecto suspendido indefinidamente.</p> <p>d. Proyectos genéricos con costo reducido.</p> <p>e. Turbinas de gas, también llamadas turbinas de combustión.</p> <p>f. Motores de Media Velocidad.</p>								

**Cuadro A.11 Proyectos de generación de hidroelectricidad
Empresas Distribuidoras**

PROYECTOS DE GENERACION DE DISTRIBUIDORAS				
EMPRESA	PROYECTO	FUENTE	CAPACIDAD (MW)	INVERSION (Millones\$)
COOPEGUANACASTE	Huacas	Solar	5	7
	Gasificación Residuos sólidos Municipales	Biomasa	9	36
	Eólico Coopeguanacaste	Viento	20	45
COOPELESCA	P.H. La Unión	Hidro	9.5	31.5
	P.H Toro Amarillo Mercedes Etapa I	Hidro	7.5	29.2
	P.Eólico Cooperativo	Viento	20	46
	PH Toro Amarillo Elia Etapa II	Hidro	11	42
ESPH	El Quijote	eólico	33	56.2
JASEC	Torito 2	hidro	60	219
COOPESANTOS	Proyecto Híbrido Casa de Piedra	Solar	1.7	1.8
		hidro	1.3	3
COOPEALFARORUIZ	Parque Solar Coopealfaroruz	solar	2	2.9