

# Lecciones de Chile para la adopción del enfoque del Nexo

Análisis de políticas  
de fomento de tecnologías  
de riego, gestión integrada  
de cuencas, fondos de agua  
y energía sostenible

Elisa Blanco



NACIONES UNIDAS



Este proyecto está cofinanciado  
por la Unión Europea

nexus



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

# Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

 [www.cepal.org/es/publications](http://www.cepal.org/es/publications)

 [www.cepal.org/apps](http://www.cepal.org/apps)

SERIE

RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO

202

# Lecciones de Chile para la adopción del enfoque del Nexo

Análisis de políticas de fomento  
de tecnologías de riego, gestión integrada  
de cuencas, fondos de agua  
y energía sostenible

Elisa Blanco



nexus



Este documento fue preparado por Elisa Blanco, Consultora de la Unidad de Agua y Energía de la División de Recursos Naturales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), bajo la supervisión de Silvia Saravia Matus y Marina Gil, Oficiales de Asuntos Económicos de la misma Unidad. El documento fue elaborado en el marco de las actividades del proyecto llevado a cabo por la CEPAL y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ): "Sustainable Water Policy", financiado a través de la GIZ con insumos de su programa mundial "The Nexus Dialogue Programme", implementado por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania y por la Unión Europea.

La autora agradece los aportes y comentarios de Sebastián Bonelli, Alba Llavona, Antonio Levy, María Loreto Mery, Lisbeth Naranjo, Andrea Osses, Octavio Sotomayor y Bárbara Anna Willaarts.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas  
ISSN: 2664-4541 (versión electrónica)  
ISSN: 2664-4525 (versión impresa)  
LC/TS.2020/164  
Distribución: L  
Copyright © Naciones Unidas, 2020  
Todos los derechos reservados  
Impreso en Naciones Unidas, Santiago  
S.20-00856

Esta publicación debe citarse como: E. Blanco, "Lecciones de Chile para la adopción del enfoque del Nexo: análisis de políticas de fomento de tecnologías de riego, gestión integrada de cuencas, fondos de agua y energía sostenible", *serie Recursos Naturales y Desarrollo*, N° 202 (LC/TS.2020/164), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

# Índice

Resumen.....	7
Introducción.....	9
<b>I. Descripción del Contexto Chileno .....</b>	<b>11</b>
A. Interrelaciones Nexo Agua-Energía-Alimentación relevantes.....	12
B. Relevancia del caso chileno como caso de estudio.....	13
<b>II. Análisis de la Ley 18.450 de Riego.....</b>	<b>15</b>
A. Diagnóstico y Formulación de la Ley de Riego.....	15
1. Diagnóstico .....	16
2. Formulación de la política.....	17
B. Planificación e implementación.....	18
1. Plan de acción sobre cómo se abordó la implementación de esta política .....	18
C. Monitoreo y Evaluación .....	21
1. Descripción del proceso de monitoreo.....	21
2. Evaluación de resultados .....	22
D. Evaluación de lecciones aprendidas y recomendaciones .....	22
<b>III. Adopción de Planes Estratégicos de Gestión Integrada De Recursos Hídricos .....</b>	<b>25</b>
A. Diagnóstico y Formulación del Plan Nacional.....	26
1. Diagnóstico e identificación de la problemática nexos prioritaria que resuelve .....	26
2. Formulación del Plan Nacional .....	29
B. Planificación e implementación para la adopción de gestión integrada de cuencas .....	32
1. Plan de acción sobre cómo se abordó la implementación del Plan Nacional .....	32
C. Monitoreo.....	34
1. Descripción de proceso de monitoreo y seguimiento.....	34
2. Fiscalización y evaluación de resultados.....	35
D. Análisis de lecciones aprendidas del Plan Nacional .....	35

<b>IV. Fondo de Agua Santiago-Maipo .....</b>	<b>39</b>	
A. Diagnóstico y Formulación.....	39	
1. Diagnóstico de la problemática nexa prioritaria que resuelve .....	39	
2. Formulación de la Iniciativa.....	41	
B. Planificación e implementación.....	42	
1. Plan de acción sobre cómo se abordó la implementación de esta iniciativa.....	42	
C. Monitoreo y Evaluación .....	44	
1. Descripción proceso de monitoreo .....	45	
2. Fiscalización y evaluación de resultados .....	45	
D. Evaluación de lecciones aprendidas y recomendaciones .....	46	
<b>V. Política Energética Nacional, Energía 2050 .....</b>	<b>49</b>	
A. Diagnóstico y Formulación de la Política Energética Nacional .....	49	
1. Diagnóstico .....	49	
2. Formulación de la política.....	51	
B. Planificación e implementación.....	54	
1. Plan de acción sobre cómo se abordó la implementación de esta política .....	54	
C. Monitoreo y Evaluación .....	57	
1. Descripción proceso de monitoreo .....	57	
2. Evaluación de resultados .....	57	
D. Evaluación de lecciones aprendidas y recomendaciones .....	58	
<b>VI. Lecciones aprendidas y consideraciones .....</b>	<b>61</b>	
<b>Bibliografía.....</b>	<b>63</b>	
Serie Recursos Naturales y Desarrollo: números publicados .....	66	
<b>Cuadros</b>		
Cuadro 1	Resumen de evaluación de las fases de la Ley de Riego considerando la adopción del enfoque del Nexo.....	24
Cuadro 2	Resumen de evaluación de las fases del Plan Nacional de Cuencas.....	37
Cuadro 3	Implementación y vínculo con enfoque del Nexo del Fondo de Agua Santiago-Maipo .....	43
Cuadro 4	Resumen de evaluación de las fases del Fondo de Agua Santiago-Maipo.....	47
Cuadro 5	Implementación y análisis de incidencia de lineamientos vinculados al enfoque del Nexo de PEN.....	55
Cuadro 6	Resumen de evaluación de las fases de la Política de Energética Nacional, Energía 2050, en Chile .....	59
<b>Gráficos</b>		
Gráfico 1	Distribución de los usos consuntivos de agua, por región.....	12
<b>Recuadros</b>		
Recuadro 1	Sistema Único de Riego y Agua Potable Rural en la comunidad de Llanos del Lagarto .....	20
Recuadro 2	Particularidades de la legislación de agua chilena y su impacto en la GIRH .....	27

**Diagramas**

Diagrama 1	Mapa normativo de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Chile .....	29
Diagrama 2	Proceso de desarrollo de planes de GIRH en Chile .....	30
Diagrama 3	Mapa institucional de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Chile.....	34
Diagrama 4	Metas principales a 2050 de la Política Energética Nacional.....	52
Diagrama 5	Etapas de desarrollo PEN y propuesta de participación .....	54
Diagrama 6	Proceso de desarrollo de Planes Energéticos Regionales (PER) .....	58



## Resumen

La adopción del enfoque del Nexo entre agua, energía y alimentación, se plantea como una estrategia sólida para apoyar la gobernanza de los recursos naturales y así lograr una sostenibilidad económica, social y ambiental. Sin embargo, cada país presenta características únicas en cuanto a las interconexiones nexo que consideran prioritarias, elaborando y ejecutando políticas con distintos focos y metodologías.

En el documento a continuación se rescatan distintas políticas chilenas que contemplan, de una forma u otra, el enfoque del Nexo. Se analizan las políticas de:

- Ley de Fomento al Riego y Drenaje, que además de considerar la sostenibilidad hídrica y alimentaria, incorpora la adopción de energías renovables para suplir la demanda energética creciente de las nuevas tecnologías de riego;
- Gestión Integrada de Cuencas, al ser una herramienta de planificación a escala de cuenca, que reúne a actores de los ámbitos agua, energía y alimentación;
- Fondo de Agua Santiago-Maipo, una estrategia local de gobernanza hídrica que reúne a los actores de todos los sectores involucrados en el uso del agua en una cuenca crucial para el abastecimiento de ciudades, humedales, centrales hidroeléctricas, proyectos mineros y gran agricultura; y la
- Política Energética Nacional o Energía 2050, que promueve energías renovables y contempla el desarrollo de planes energéticos vinculados a otros planes sectoriales.

En todos estos casos se identifica lo fundamental de la adopción del enfoque del Nexo, considerando que las soluciones técnicas incorporen la interrelación entre los distintos sectores, así como también se considere tal interrelación en aspectos de gobernanza e institucionalidad. A la vez, se identifica la relevancia de que todos los sectores estén representados desde etapas iniciales del desarrollo de un acción; de que exista una planificación intersectorial, así como compromisos a largo plazo.



## Introducción

Las soluciones basadas en la gestión y gobernanza de los recursos naturales han pasado a ser reconocidas como políticas clave para enfrentar las problemáticas actuales, en cuanto a los efectos del cambio climático, el crecimiento económico y el poblacional. En este escenario, la adopción del enfoque del Nexo agua-energía-alimentación (WEF, por sus siglas en inglés) se plantea como una estrategia para una mejor gobernanza de recursos, al considerar las interrelaciones entre estos sectores, y favorecer la seguridad hídrica, energética y alimentaria de los países.

El enfoque del Nexo constituye un marco de análisis y gestión para el desarrollo de políticas que contemplan interrelaciones entre los tres sectores. Este enfoque de análisis integrado se aleja del clásico enfoque compartimentado, lo que ha demostrado ser eficiente en distintos casos de estudio. Esta metodología se ha comenzado a aplicar, formal e informalmente en Latinoamérica y el Caribe (LAC), a través de distintas acciones públicas, ya sean políticas, planes estratégicos o proyectos con financiamiento público. A partir de la Guía metodológica "Diseño de acciones con enfoque del Nexo entre agua, energía y alimentación para países de América Latina y el Caribe" (Naranjo y Willaarts, 2020) es posible evaluar estas políticas, obteniendo lineamientos específicos y lecciones aprendidas para otros países que se encuentren en procesos similares. Asimismo, se ha elaborado un Análisis Comparativo de acciones con enfoque del Nexo Agua-Energía-Alimentación: Lecciones aprendidas para los países de América Latina y el Caribe (Willaarts y otros, 2020), utilizando estudios de escala nacional, como el que se presenta a continuación.

En el caso chileno, las problemáticas clave tienen relación con:

- La alta dependencia de la matriz energética a la hidroelectricidad y la alta variabilidad hídrica (vínculo energía-agua);
- El aumento del uso de agua para agricultura y ciudades, pese a una oferta variable, que ha llevado a la sobreexplotación de acuíferos, al aumento en los requerimientos energéticos por la profundización de pozos subterráneos y la tecnificación de los sistemas de riego (interrelaciones agua- alimentación, energía- alimentación);

- El aumento de la desalación, con la consecuente presión energética (sinergias entre agua- alimentación, agua-energía); y
- La existencia de usuarios de sectores distintos que compiten por el recurso, como por ejemplo, usuarios de tipo agrícola, urbano, minero, ambiental e hidroeléctrico, en una misma cuenca (interrelaciones agua-energía- alimentación).

En este documento se rescatan cuatro políticas chilenas que contemplan, de una forma u otra, resolver estas problemáticas utilizando el enfoque del Nexo.

Se analiza la Ley de Riego, que además de considerar la sostenibilidad hídrica, incorpora la adopción de energías renovables para suplir la demanda energética creciente de las nuevas tecnologías de riego; la Política de Gestión Integrada de Cuencas, al ser una herramienta de planificación a escala de cuenca, que reúne a actores de los ámbitos agua, energía y alimentación; la creación del Fondo de Agua Maipo, una estrategia local de gobernanza hídrica que reúne a los actores de todos los sectores involucrados en el uso del agua en una cuenca crucial que abastece a ciudades, humedales, centrales hidráulicas, proyectos mineros y agricultura; y la Política Energética Nacional o Energía 2050, que además de promocionar energías renovables, contempla el desarrollo de planes energéticos vinculados a otros planes sectoriales.

Para cada una de estas acciones se realiza una descripción, además de resaltar las lecciones aprendidas y desafíos pendientes. Esto, identificando las enseñanzas obtenidas en las distintas etapas de desarrollo de la política. Se espera que estas lecciones pueden servir de guía para facilitar la adopción en casos de estudio similares que deseen adoptar el enfoque.

En todos estos casos se identifica lo crucial de la adopción del enfoque del Nexo, no solamente en cuanto a que las soluciones técnicas incorporen la interrelación, sino también, en aspectos de gobernanza e institucionalidad. A la vez, se identifica la relevancia de que todos los sectores estén representados desde etapas iniciales de las acciones; que existan intercambios entre agencias sectoriales; así como planificación a largo plazo.

A lo largo del estudio se hace evidente que Chile, al igual que muchos países de la región, está desarrollando enormes esfuerzos para potenciar la sostenibilidad hídrica, energética, alimentaria, y ambiental. Estas políticas necesariamente deben contar con un enfoque del Nexo desde su fase inicial de diseño, para asegurar que estas sean efectivas, eficientes y sostenibles en el tiempo.

## I. Descripción del Contexto Chileno

Chile es un país ubicado al extremo suroeste de América del Sur. Se caracteriza por estar rodeado por más de 6.000 km de costa en el océano Pacífico por el lado oeste, y la Cordillera de los Andes por el oriente. El país tiene alta variabilidad hidroclimática con precipitaciones que varían desde los 87 mm/año promedio en la zona norte, a 943 mm/año en el centro y a 2.420 mm/año en el sur del país (DGA, 2016).

Desde el año 2008, el país está viviendo la llamada megasequía, la cual, además de llevar asociada un aumento de temperaturas, ha impactado con déficits de caudales de hasta un 70% en los ríos de las regiones centrales (CR2, 2019). A esto se le suman las proyecciones climáticas, en donde se prevé una disminución de precipitaciones y un aumento de temperaturas en todo el territorio; variación que se agudiza desde la zona central del país hacia el sur (Escenarios Hídricos 2030, 2018).

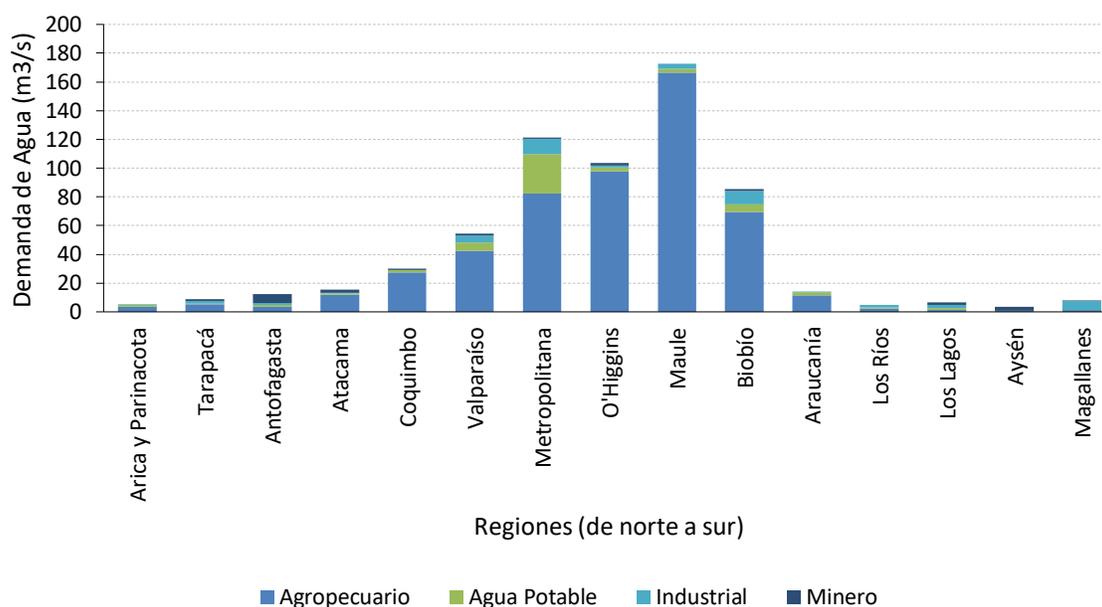
Su economía está acoplada a la utilización de los recursos naturales. Es el país líder en producción de cobre, con un 28,3% de participación en la producción mundial; segundo en producción de molibdeno con 20,4% de participación y segundo también en la producción de compuestos de litio con un 20,8% del mercado internacional, concentrando la producción de estos minerales en la región de Antofagasta, al norte del país (SERNAGEOMIN, 2019). En cuanto al sector silvoagropecuario, los principales productos exportados son fruta fresca y frutos secos, celulosa, y vinos, los que concentran un 85,8% del PIB sectorial entre las regiones de Coquimbo a La Araucanía, en el centro y centro-sur del país (ODEPA, 2019). A la vez, del total de la población estimada cercana a los 19 millones de habitantes, 88,4% es de tipo urbana y el 40% se concentra en torno a la capital, Santiago, también emplazada en la zona central (INE, 2019). La generación eléctrica mensual del país asciende a un valor cercano a los 6.300 GWh, en donde un 48% proviene de termoeléctricas, 29% a hidroeléctricas convencionales y un 23% a Energías Renovables No Convencionales (ER) que incluyen a las centrales hidroeléctricas de menos de 20 MW (CNE, 2019a). De esta forma, se identifica alta presión por los recursos hídricos en relación con sus múltiples usos, afectando la seguridad hídrica, energética, agroalimentaria y ambiental del país.

A continuación, se presentan las interrelaciones agua-energía-alimentación que son fuente de mayores problemáticas en el contexto actual del país.

## A. Interrelaciones Nexo Agua-Energía-Alimentación relevantes

Primeramente, se da la existencia de múltiples usuarios por cuenca, en donde el más visible es el sector agrícola que utiliza un 82% del agua consuntiva<sup>1</sup>, seguido por agua potable con 8%, industrial 7% y minero 3%. Esta distribución varía geográficamente, y en la Región de Antofagasta (II), al norte, el sector minero representa prácticamente el 50% de los usos, mientras que en la Región Metropolitana (RM), donde se ubica Santiago, el uso para agua potable aumenta a un 22% (ver gráfico 1).

**Gráfico 1**  
Distribución de los usos consuntivos de agua, por región  
(m<sup>3</sup>/s)



Fuente: Elaboración propia con datos de DGA, *Atlas del Agua*, Dirección General de Aguas (2016).

El crecimiento urbano, industrial y agrícola han llevado a una alta extracción de agua subterránea, y aumentos en la profundidad de los pozos, con sobreexplotación hídrica y sus consecuentes altos requerimientos energéticos. Al año 2018 se habían decretado 28 zonas de prohibición y más de 150 zonas de restricción, las cuales se encuentran distribuidas en la zona de mayor producción minera y agrícola. Ello está teniendo impactos en la agricultura, que genera una cifra cercana a los 800 mil empleos directos, y dos millones de puestos de trabajo en forma indirecta (Anríquez, 2016; DIRECON, 2018).

La matriz energética es altamente dependiente del agua, aportando un 29% de la generación eléctrica total, a partir del uso de embalses multipropósito (14% de la generación eléctrica), centrales hidráulicas de pasada (12%) y mini centrales de pasada de menos de 20MW (3%). Esta situación es crítica, considerando que las precipitaciones registradas en los principales embalses reconocen una disminución del 88% durante el 2019 (CNE, 2019a). A esto se agrega la existencia de centrales de pasada que han debido dejar de funcionar debido a que la sequía impide alcanzar los caudales mínimos necesarios para su funcionamiento.

<sup>1</sup> Uso consuntivo es aquel que se consume totalmente, a diferencia del uso no-consuntivo, el cual una vez utilizado, debe ser restituido. Este último es el caso del agua para el sector hidroeléctrico, por ejemplo.

Finalmente, la desalación ha comenzado a utilizarse en forma explosiva, produciendo 5.570 l/s al año 2019, donde un 82,4% ha sido instalado para uso minero e industrial; con proyectos ya aprobados para llegar a los 14.468 l/s (interrelaciones nexo agua-alimentación y agua-energía) (*El Mercurio*, 2019). Dada la mayor presión energética, muchos de estos proyectos vienen asociados a plantas de generación de energía solar, pero no todos. Incluso se prevé que la ciudad de Antofagasta dependa en un 100% de este tipo de fuente hídrica para el año 2021, con el consecuente aumento de gasto energético y presión ambiental (Arcos, 2009).

Es posible identificar entonces una gran presión en materia de sostenibilidad económica, social y ambiental para Chile, al considerar las problemáticas que el país enfrenta en relación con las distintas interrelaciones del enfoque del Nexo. El país ha comenzado trabajando en estas problemáticas considerando estas interrelaciones, con distintos grados de formalidad.

## **B. Relevancia del caso chileno como caso de estudio**

El caso chileno ejemplifica la importancia del diseño de estrategias y políticas con un enfoque del Nexo. Primeramente, debido a su particular figura alargada, el país posee una alta variabilidad de condiciones climáticas, teniendo problemas de sequía y contaminación de acuíferos en ciertos lugares, así como aluviones e inundaciones en otros. De esta forma, el país representa un variado panorama de seguridad hídrica, energética y alimentaria futura. Asimismo, el desarrollo económico ha puesto mayores tensiones en los recursos naturales, amenazando aún más esta sostenibilidad. Esto, se ve ejemplificado en diversas interrelaciones prioritarias, las cuales son compartidas con otros países de la región.

Las políticas que se analizan comparten el hecho de responder a problemáticas Nexo, muchas veces comunes en la región, además de haber sido resueltas incorporando, en mayor o menor grado de formalidad, el enfoque del Nexo. A partir de estos ejemplos, es posible resaltar aspectos a considerar en el proceso de formulación de políticas futuras, como lo es el hecho de incorporar a representantes de sectores agua-energía-alimentación en las diversas etapas de diseño de la política. También se rescata la necesidad de considerar herramientas de tipo técnico, vinculadas a un marco institucional que asegure su planificación en el largo plazo, ejecución, monitoreo y posterior evaluación. Dentro de las lecciones que el país deja es posible mencionar lo significativo de vincular políticas o planes nacionales a ejecuciones locales; así como considerar las sinergias entre los planes con enfoque territorial, de gestión hídrica, de mejoras tecnológicas en riego y energéticos, entre otros.



## II. Análisis de la Ley 18.450 de Riego

La Ley N° 18.450, de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje (llamada indistintamente, Ley de Riego), es un instrumento de estímulo a la construcción de pequeñas obras de riego que viene operando en Chile desde 1985. Los objetivos contemplan incrementar el área de riego en el país, aumentar la seguridad de riego, mejorar la eficiencia del uso del agua tanto intra como extrapredial, además de habilitar suelos agrícolas de mal drenaje, esto es, terrenos con problemas productivos derivados del exceso de agua. Con el paso del tiempo ha ido evolucionando y hoy en día es la herramienta primordial para la tecnificación de riego y para promover otras mejoras agrícolas, especialmente las plantaciones frutícolas, que exigen seguridad de riego.

La aplicación de la Ley de Riego se realiza a través de concursos con temáticas especializadas, que ha permitido adaptarse a las nuevas necesidades del sector agrícola, considerando un panorama climático y una diversidad territorial altamente variable. Así, ha incorporado, por ejemplo, proyectos extra-prediales, como obras para la conducción y distribución de agua de una comunidad, e incluso, proyectos de eficiencia energética y energías renovables. A su vez, ha pasado a ser reconocida como una herramienta atractiva en aspectos financieros, ya que al funcionar como un subsidio estatal que exige aportes de contraparte, ha fomentado un mayor desembolso de inversión privada.

### A. Diagnóstico y Formulación de la Ley de Riego

En Chile, a principios del Siglo XX, el Estado asume el liderazgo en la construcción de las grandes obras, sobre todo a partir de la Ley General de Riego dictada en 1929, que creó el Departamento de Riego de la Dirección General de Obras Públicas, hoy Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), acción que se prolongó hasta 1970. En los inicios de la década de los ochenta, el gobierno de la época decidió que las obras de regadío serían responsabilidad del sector privado. Pereira y Gross (2004) señalan que la reducción de la participación del Estado llevó a un deterioro de las obras de riego a lo largo del país y a la paralización de nuevas obras medianas y grandes. En 1980, se reconoce esta situación y se decide

apoyar la construcción, rehabilitación y reparación de la infraestructura de riego, bajo el concepto de cofinanciamiento por parte de los agricultores interesados. Con este fin el año 1985 se dicta la Ley de Riego oficialmente.

La Ley N° 18.450 de Fomento a la Inversión Privada en Obras Menores de Riego y Drenaje, fue promulgada el 30 de octubre de 1985, con una vigencia original de 8 años. Desde entonces, ha sido objeto de múltiples modificaciones. Al prorrogar su vigencia en 1994 se introdujeron cambios para motivar mayor participación entre los pequeños agricultores, así como en regiones o zonas determinadas, y proyectos de captación de agua subterránea. Luego, en las modificaciones para extender su vigencia en el 2009, se le otorga mayor flexibilidad a la Comisión Nacional de Riego (CNR) para la elaboración del programa anual de concursos<sup>2</sup>.

Pese a que no se han llevado a cabo múltiples evaluaciones a lo largo de sus más de 35 años de ejecución, se considera como una herramienta altamente provechosa para el desarrollo productivo del país, y en términos generales, se indica que ha contribuido en forma eficaz al logro de un desarrollo agrícola competitivo. A continuación se revisan las fases del desarrollo de la política desde su diagnóstico hasta su formulación.

## 1. Diagnóstico

Más que el desarrollo de un diagnóstico con problemáticas específicas, la Ley de Riego se plantea como un promotor del sector agrícola, brindando sostenibilidad al sector, así como proveyendo mejoras económicas y sociales.

### Problemática social y económica

Como se mencionaba, hasta los años 70' las políticas de riego chilenas se aplicaban con un enfoque ortodoxo, en donde el Estado jugaba un rol activo en materia de construcción de obras de regadío, quedando la tecnificación intra predial en manos del sector privado (Barrera y Sotomayor, 2010). Con el tiempo, la baja mantención llevó al deterioro de algunas de estas obras extra-prediales y la restricción de recursos detuvo la construcción de nuevas obras medianas y grandes. Asimismo, en 1985, la superficie cultivada en Chile alcanzaba las 2,5 millones de hectáreas, de las cuales se regaban menos del 50% (CNR, 2016). En consecuencia, existía una gran superficie potencial susceptible de ser incorporada a la agricultura de riego, generando con ello un salto en materia de productividad.

Los fondos de la Ley de Riego apuntan a resolver las siguientes problemáticas (CNR, 2006):

- Baja producción agrícola, al existir múltiples terrenos agrícolas de secano,
- Baja seguridad de riego, en terrenos que tienen sistemas de regadío incorporados, pero que lo hacen en forma deficitaria,
- Altos índices de migración hacia los centros urbanos,
- Necesidad de propiciar la activación económica rural,
- Escasez de puestos de trabajo en zonas rurales.

Más que necesitar un aumento en la superficie irrigada, en ciertas zonas del país el desafío actual es aumentar de la seguridad de riego. En otras, el problema se asocia a la falta de seguridad energética (variaciones bruscas del voltaje de la red eléctrica rural) y/o a los costos de las cuentas de electricidad o de los combustibles fósiles. Todos estos problemas son volcados en concursos anuales con temáticas específicas. De esta forma, a lo largo de los años se ha podido actualizar el diagnóstico realizado inicialmente, incorporando, por ejemplo, aspectos de sostenibilidad energética, de manejo de

---

<sup>2</sup> Para una revisión de las distintas modificaciones legales a las que ha sido objeto la Ley de Riego, revisar Mery (2020).

información, de tecnificación intrapredial o de gobernanza de los sistemas asociativos. Esta flexibilidad le ha permitido entonces adaptarse a los nuevos desafíos, en especial en aquellos que involucran a las interacciones agua-energía-alimentación.

### **Problemática financiera e institucional**

Según el diagnóstico realizado, se concluye la necesidad de incrementar y mejorar el área de riego del país, como una labor que debe realizarse en forma coordinada entre el Estado y los particulares. Asimismo, se identifica la necesidad de que el Estado deba hacerse cargo de la planificación, estudio y construcción de las obras mayores; mientras que la ejecución de obras de riego prediales y extraprediales, y la reparación de los sistemas deteriorados, sea abordada prioritariamente por los particulares. No obstante, debido a los costos de las inversiones, no es posible que esta labor sea abordada en forma inmediata y significativa por los particulares, razón por la cual los Ministerios de Obras Públicas y Agricultura patrocinaron la idea de una ley para fomentar la inversión privada en obras menores de riego.

## **2. Formulación de la política**

### **Objetivos de la nueva política**

Desde su promulgación la Ley de Riego, ha tenido por objeto otorgar una bonificación al costo de construcción de proyectos de riego de los productores agrícolas que cumplan con el fin de:

- Incrementar la superficie regada del país,
- Provocar un mejoramiento del abastecimiento de agua en aquellas áreas regadas en forma deficitaria,
- Incentivar un uso más eficiente de la aplicación del agua e,
- Incorporar nuevos suelos a la explotación agropecuaria, eliminando el mal drenaje o facilitando la puesta en riego de suelos actualmente de secano.

Así, la Ley de Riego busca incrementar la seguridad alimentaria del país, disminuyendo la dependencia al sector hídrico, primordialmente por situaciones de escasez y falta de infraestructura, pero también por mal drenaje. Tras esta finalidad hay un objetivo paralelo de mejorar la producción y la productividad, a objeto que los productores eleven sus ingresos y que los habitantes del área beneficiada mejoren su nivel y calidad de vida. Se consideran también objetivos ambientales, siendo susceptibles de bonificación, las inversiones cuyos sistemas productivos impidan la degradación del suelo, de la biodiversidad o cualquier tipo de daño ambiental.

Desde el año 2009, la Ley de Riego es modificada para brindar mayor flexibilidad en la elaboración de los concursos anuales, permitiendo otorgar recursos específicos de acuerdo a como van cambiando las necesidades del país. Desde entonces, la Comisión Nacional de Riego (CNR), institución a cargo de la administración de la Ley de Riego, elabora concursos para tipos de proyectos y tipos de postulantes específicos. Así, cada año la Secretaría Ejecutiva de la CNR define una distribución de los fondos disponibles entre los distintos concursos, de forma de focalizarse en distintas temáticas y segmentos de productores. Entre ellas, es posible mencionar: bonificaciones hacia pequeños y medianos agricultores, promoción de prioridades regionales, apoyo a la operatividad de grandes obras, promoción de áreas postergadas o que enfrentan problemas específicos, fomento de la producción limpia y de la agricultura orgánica, utilización de aguas servidas tratadas, apoyo a comunidades indígenas, respuesta a emergencias y desarrollo de organizaciones de usuarios, entre otros ámbitos.

Ha sido gracias a esta flexibilidad, que se han elaborado concursos específicos en materia de sostenibilidad energética. Estos se han materializado principalmente en el apoyo a la construcción de minicentrales de pasada en canales de riego, o bien, a través del financiamiento de sistemas de paneles

solares para la sostenibilidad energética de los predios. Estos proyectos interrelacionan directamente la sostenibilidad hídrica, alimentaria y energética en una localidad, o en una cuenca, contemplando una problemática Nexo en su forma integral.

Cabe señalar que a partir de 1994 se incorporan los pequeños y medianos agricultores. Los pequeños agricultores están definidos como aquellos que tienen no más de 12 Hectáreas de Riego Básico<sup>3</sup> y un capital propio no superior a USD \$ 126 mil (aprox.). Los productores medianos son los que superan el nivel de pequeños agricultores. Para los pequeños agricultores, la Ley contempla que la CNR pueda entregar recursos para el prefinanciamiento de los estudios al Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), agencia enfocada en los pequeños agricultores y campesinos.

De esta forma, pese a la rigidez de su formulación inicial, esta ley ha podido adaptarse a los nuevos desafíos, a través del desarrollo de múltiples concursos anuales, con focos especializados. Esta flexibilidad ha permitido una mayor adaptación a las nuevas exigencias, así como la posibilidad de abarcar objetivos multipropósito, favoreciendo la vinculación del Nexo entre agua, energía y alimentación integralmente.

### **Participación y aceptación social en la formulación de la política**

La Ley de Riego no incluyó un proceso formal de participación ciudadana a lo largo de su formulación. Este proceso se hizo más bien a partir de análisis y estudios técnicos provenientes del sector público, en una época de alta tensión política y de fomento a soluciones basadas en el mercado. Con el tiempo y a partir de modificaciones que se han hecho a la Ley de Riego, ha habido un cambio en las estrategias para definir el calendario de concursos y bonificaciones que se asignarán anualmente, el público que puede participar y los montos que son asignados. La herramienta misma no ha sufrido grandes modificaciones.

## **B. Planificación e implementación**

### **1. Plan de acción sobre cómo se abordó la implementación de esta política**

El Programa consiste en un subsidio directo a la inversión privada en proyectos de riego y drenaje tanto para obras comunitarias (obras civiles extraprediales para conducción y distribución de agua y para drenaje), como para obras individuales (tecnificación, puesta en riego y drenaje al interior del predio).

El programa asigna montos de bonificaciones para proyectos a través de concursos. Los fondos pueden ser cobrados únicamente una vez que la obra se ejecutó y tuvo una recepción satisfactoria. Esto ha jugado un rol muy importante para asegurar el éxito de los proyectos y el menor surgimiento de problemáticas por corrupción. Entre la adjudicación de los bonos y el pago efectivo del mismo, transcurren normalmente entre dos y tres años, en cuyo plazo las instituciones financieras permiten a los usuarios endeudarse, mostrando que son beneficiarios de la Ley de Riego. A continuación, se revisan los aspectos técnicos, sociales y normativos, que forman parte del proceso de implementación de la Ley de Riego.

#### **Acciones en el ámbito técnico**

Los concursos bonifican el costo de estudios, construcción y rehabilitación de obras de riego o drenaje, así como de proyectos integrales de riego o drenaje que incorporen el concepto de uso multipropósito; inversiones en equipos y elementos de riego mecánico o de generación; y, en general,

---

<sup>3</sup> La Hectárea de Riego Básico es una unidad de superficie que posee productividad de la tierra en una determinada zona geográfica de la zona central del país (un área del valle de Maipo), que permite comparar terrenos de distintas productividades del país. De esta forma, el indicador va aumentando hacia el sur en la medida que baja la productividad, y disminuyendo hacia el norte.

toda obra de puesta en riego u otros usos asociados directamente a las obras bonificadas, habilitación y conexión, cuyos proyectos sean seleccionados y aprobados en la forma que se establece en esta ley.

En detalle, los tipos de proyectos a los que se puede participar incluyen los siguientes:

- Conducción de agua a nivel extra-predial: canales, revestimiento, entubamiento;
- Mejoramiento de la gestión: mejoras de calidad del agua, instalación de telemetría, sistemas de información;
- Drenaje: obras de drenaje;
- Infiltración: proyectos de recarga subterránea de acuíferos;
- Tecnificación: sistemas tecnificados de riego, como microaspersión y riego por goteo;
- Energías Renovables (ER): proyectos de hidro-generación (menor a 20MW), energía eólica, fotovoltaica;
- Proyectos Integrales de Riego: Considera el conjunto de obras de riego e infraestructura hidráulica, desde su estudio hasta su terminación; y
- Proyectos de Riego Multipropósito: proyectos que consideren formas complementarias de aprovechamiento, tales como agua potable, hidro-generación, control de crecidas, ecoturismo, e infiltración, entre otros.

De esta forma, los beneficios pueden ser utilizados incluso en proyectos con más de una arista, esto es, que involucran no solo las mejoras tecnológicas en riego, sino también, mejoras en eficiencia energética y seguridad para el abastecimiento de agua potable. Este es el caso de la comunidad Llanos de Lagarto, en el norte de Chile (ver recuadro 1), que hasta la fecha es el único que cumple con esta doble función de otorgar agua para riego y agua para el consumo humano<sup>4</sup>.

La bonificación del Estado tiene un tope del 90% del monto total del proyecto para pequeños productores agrícolas asociados a INDAP, del 80% para postulantes con una superficie de riego de hasta 40 hectáreas; y 70% a los más grandes.

Tanto la CNR como INDAP realizan un proceso de revisión de los requerimientos técnicos, a través de profesionales especializados que operan como consultores privados. Estos asesoran a los agricultores desde el proceso de postulación hasta la entrega final de la obra. Previo a ello, la CNR otorga un certificado de adjudicación a través de los cuales los beneficiarios pueden optar a créditos para la ejecución de la obra, hasta que ésta se ejecute y se haga el desembolso de la bonificación.

En cuanto a la selección de los proyectos concursantes, se lleva a cabo a través de la asignación de un puntaje que define su orden de prioridad. Éste puntaje considera: i) % del costo de ejecución del proyecto que será de cargo del interesado; ii) superficie de nuevo riego que incorpora el proyecto o su equivalente cuando el proyecto consulte mejoramiento de la seguridad de riego; iii) superficie de suelos improductivos por su mal drenaje que incorpora el proyecto; iv) costo total de ejecución del proyecto por hectárea beneficiada; además de v) incremento de la potencialidad de los suelos que se regarán o drenarán, según la comuna en que se encuentren ubicados.

---

<sup>4</sup> El abastecimiento de agua potable en las zonas rurales, es atendido por pequeños operadores o Servicios de agua y Saneamiento Rural (SSR). Aquí, el Estado provee de la infraestructura de agua potable, incluyendo las obras de captación, conducción, almacenamiento, desinfección y distribución; pero son las Cooperativas y Comités de Agua Potable Rural (APR), quienes gestionan colectivamente la entrega del recurso, una vez que la infraestructura ha sido provista públicamente. En la actualidad suman cerca de 2.000 organizaciones, que abastecen a una población estimada de 2 millones de habitantes a lo largo del país. El sistema ha sido altamente beneficioso, sin embargo, los procedimientos para instalar un nuevo SSR, o bien, para aumentar su capacidad, son largos y complejos.

**Recuadro 1****Sistema Único de Riego y Agua Potable Rural en la comunidad de Llanos del Lagarto**

El proyecto de Agua Potable Rural de Llanos del Lagarto ha sido un hito en el desarrollo de proyectos multipropósitos bajo el amparo de la Ley de Riego por cuanto es el primero (y hasta ahora, el único) que conecta dos sistemas que hasta la fecha operan en forma separada: riego (CNR e INDAP) y agua de consumo humano (MOP). Dicho proyecto buscó asegurar el acceso al agua de una comunidad de 23 pequeños productores y sus familias, a través de la creación de una figura legal específica que permite la construcción de pozos profundos para la obtención de agua para cultivos y para hogares, un sistema de filtros para potabilizar el agua con la anuencia del Ministerio de Salud, así como un sistema de paneles solares para brindarle independencia energética. Esta opción puede ser muy útil para reforzar el programa APR del MOP y para facilitar el suministro de agua potable realizado por los municipios rurales (vía camiones aljibes), generando importantes ahorros de recursos fiscales.

El programa es una iniciativa implementada conjuntamente por INDAP y la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del ministerio de Obras Públicas. Resulta inédito a nivel nacional porque articula el trabajo ejecutado por la agencia del Ministerio de Agricultura, con esta comunidad en su desarrollo agrícola y, la agencia del Ministerio de Obras Públicas, para el desarrollo de la infraestructura hidráulica; todo acogiendo a financiamiento por parte de la Ley 18,450, de esta forma, entregándose los fondos en forma de subsidio. El proyecto considera la utilización de infraestructura ya existente implementada con antelación por INDAP, a través del Programa de Riego Asociativo (PRA), en donde se les brindó acceso al agua potable y optimización de los sistemas de riego. De esta forma, pasa a ser un proyecto de continuidad, al cual se le complementó la sostenibilidad.

En el lugar, los comuneros que habitan en este espacio desde hace más de dos décadas se dedican, entre otros quehaceres, al cultivo de hortalizas, verduras y frutales, productos que mayoritariamente son destinados al autoconsumo familiar. Gracias a este proyecto se asegura el acceso al agua, un grupo importante de los integrantes de la comunidad ha iniciado la comercialización de algunas de sus mercancías en las plataformas de ventas cercanas en Vallenar, Copiapó, Freirina y Huasco.

Fuente: INDAP, *2014-2018 Acciones y Resultados*, Instituto de Desarrollo Agropecuario (2018); INDAP, *Comunidad agrícola Llanos del Lagarto consolida proyecto de riego asociativo y agua potable rural en Huasco*, [<https://www.indap.gob.cl/noticias/detalle/2017/12/15/comunidad-agr%C3%ADcola-llanos-del-lagarto-consolida-proyecto-de-riego-asociativo-y-agua-potable-rural-en-huasco>] (2017).

A la vez, en representación de los pequeños agricultores y campesinos, los fondos son administrados por INDAP. Allí, cuentan con Consejos Asesores Regionales (CAR) y Comités Asesores de Área (CAA), ambas instancias donde INDAP invita a la comunidad campesina a participar en las políticas de desarrollo productivo, en lo económico, en lo social, comercial y organizacional. A través de estos mecanismos se ofrece información, asistencia y se asegura el mejor uso de los recursos disponibles.

De esta forma, a lo largo del proceso de planificación de los concursos anuales de bonificación, se contempla la representación de distintos sectores. La política misma, así como sus concursos anuales, pese a responder a necesidades de la población afectada, no contempla un proceso formal de participación ciudadana.

**Acciones en el marco normativo e institucional**

Como se mencionaba, la CNR es el principal organismo responsable de la ejecución de la Ley de Riego. La CNR está constituida por un Consejo de Ministros, que define las políticas relacionadas con el riego en Chile; y una Secretaría Ejecutiva, que actúa como asesor del Consejo de Ministros, que elabora estudios y programas; administra la Ley de Riego; y contribuye a la formulación y desarrollo de políticas y estrategias de riego.

Para llevar a cabo estas funciones, la Secretaría Ejecutiva está organizada en dos departamentos, el Departamento de Fomento al Riego y el Departamento de Administración y Finanzas, además de dos divisiones, la División Estudios, Desarrollo y Políticas, y la División Jurídica. El Departamento de Fomento al Riego es el responsable de administrar la Ley de Riego a través de sus unidades operativas y siete unidades macrozonales. La División Estudios, Desarrollo y Políticas apoya esta labor, a través del

desarrollo de programas de fortalecimiento de organizaciones de regantes, asistencia técnica, capacitación y transferencia tecnológica; proyectos de pre-factibilidad para obras de acumulación y distribución de agua; y estudios que permitan el desarrollo y la innovación en la gestión de los recursos hídricos para riego.

A través de las Comisiones Regionales de Riego (CRR), se determinan decisiones respecto de modificaciones y abandonos de proyectos. Las CRR definen las prioridades regionales y presentan las demandas por obras para ser consideradas en el calendario de concursos.

Existen además otros programas de fomento de INDAP, que sirven de apoyo a la Ley de Riego, en su aplicación en el mundo de los pequeños productores. Por ejemplo, este organismo entrega subsidios para realizar estudios para postular a la Ley de Riego y además financia vía crédito la ejecución de las obras, que en general están adscritas a programas de fomento más complejos (comercialización, asistencia técnica, otros subsidios de inversión, desarrollo de organizaciones).

### **Plan de financiamiento**

Por su figura de Ley, este programa tiene un financiamiento asegurado que todos los años se define en el Parlamento. Asimismo, ha demostrado ser una herramienta positiva en fomentar la inversión privada, por lo que su financiamiento, con el paso del tiempo, solamente ha tendido a consolidarse y aumentar (CNR, 2017 y 2018a).

## **C. Monitoreo y Evaluación**

### **1. Descripción del proceso de monitoreo**

Anualmente, se lleva a cabo un Balance de Gestión Integral de la CNR, en donde se presentan los resultados de productos estratégicos de la institución, dentro de los que se incluye prioritariamente, la administración de la Ley de Riego. Aquí, se monitorea el número de concursos realizados, el número de proyectos, personas beneficiadas con tales concursos, así como los montos adjudicados y los montos invertidos totales. Además, se contemplan indicadores de desempeño como el porcentaje de superficie acumulada de nuevo riego respecto al total de superficie regada del país, y el porcentaje de superficie acumulada tecnificada respecto a la superficie tecnificada del país<sup>5</sup>.

Todos los proyectos concursantes exigen indicadores relacionados con el porcentaje de inversión privada involucrada, en relación con la bonificación pública; las nuevas hectáreas de superficie de nuevo riego o con buen drenaje; el costo total del proyecto por hectárea beneficiada, y el incremento de la potencialidad de los suelos. Por esta razón, estas variables son fácilmente colectadas por la CNR para llevar a cabo sus reportes anuales.

Una recopilación de datos llevado a cabo por el Congreso Nacional indica que entre los años 1986 y el año 2007, gracias a la Ley, se aumentó la superficie de riego en prácticamente 100 mil hectáreas, bonificándose 32 mil hectáreas con proyectos de drenaje (BCN, 2018). La superficie tecnificada acumulada aumentó en un 10% en dicho período. Del estudio, se concluye que el subsidio a las inversiones en riego y drenaje es una herramienta que contribuye en forma eficaz al logro de un desarrollo agrícola competitivo.

De esta forma, existe un reporte y seguimiento anual al cumplimiento de la Ley de Riego y sus objetivos, pero dicho reporte no se ha actualizado con la misma rapidez que lo han hecho los objetivos de los concursos anuales. De hecho, continúa utilizando criterios de aumento de superficie de riego, objetivo que ha ido progresivamente siendo desestimado como una necesidad para el país.

---

<sup>5</sup> Medido a través del Censo Agrícola 2007.

## 2. Evaluación de resultados

No existe un proceso sistemático y constante de evaluación de resultados ni de impacto de la Ley de Riego. Pese a ello, se han llevado a cabo reportes aislados, todos ellos mostrando lo provechosa que la herramienta ha sido para el desarrollo productivo del país.

En una recopilación de evaluaciones realizada por el Congreso Nacional se indica que la Ley de Riego ha contribuido a mejorar sustantivamente la productividad, la eficiencia en el uso y la aplicación de fertilizantes; ha aumentado e intensificado el uso de mano de obra y en general, ha sido un instrumento importante en la modernización e intensificación de los sistemas productivos agrícolas, particularmente en la producción hortofrutícola. En un estudio previo, que analiza el período comprendido entre los años 1986- 1996, atribuye a la Ley un incremento del valor de la producción agropecuaria anual de un 76%; un aumento sobre los ingresos netos de 300% en los predios beneficiados y una Tasa Interna de Retorno (TIR) para el conjunto de los proyectos de 33% (Agraria, 1999). Se estima además, que se ha logrado incentivar las inversiones del sector privado, generando 67% de inversión privada por cada dólar invertido en los concursos públicos.

Con lo anterior, se podría afirmar que el programa consigue su fin de "Contribuir a un desarrollo agrícola competitivo y sostenible". No obstante, no se cuenta con datos más actuales que puedan confirmar dicha afirmación.

## D. Evaluación de lecciones aprendidas y recomendaciones

La Ley 18.450 de Riego es una política que ha sido efectiva en el logro de sus objetivos y que ha hecho una gestión eficiente en el manejo de recursos. De esta forma, hoy es posible dar cuenta de los beneficios en materia de seguridad hídrica provista, además de ser un impulso económico para el desarrollo agropecuario del país.

La Ley de Riego brinda una serie de lecciones aprendidas y retos, destacables y generalizables para políticas de fomento al riego a lo largo de América Latina y el Caribe.

### Lecciones aprendidas y retos de la Ley de Riego

Primeramente, es de notar que para el desarrollo agrícola del país, la existencia de este subsidio público ha sido fundamental, en especial para abordar una temática que requiere de altos niveles de inversión, como lo es, la infraestructura hidráulica.

Es destacable como la Ley de Riego ha logrado asegurar su vigencia y continuidad, por más de 30 años, independiente de los vaivenes políticos. Esto ha sido asegurado por los procesos de reforma a los que se ha visto sujeta cada 8-10 años, llevados a cabo para asegurar su continuidad. Esto último ha sido clave en para lograr la flexibilidad de la Ley de Riego para adaptarse a las nuevas necesidades. Con ello, se han impulsado proyectos de conducción y distribución de agua a nivel extra-predial contemplando usuarios no-agrícolas, proyectos de mejora de sistemas de información, proyectos con foco en la mejora de la gestión del agua, así como proyectos de eficiencia energética y energías renovables. Esto le ha permitido abordar problemáticas vinculadas a interrelaciones nexos, haciéndose cargo de interrelaciones sectoriales, desde el ámbito agrario. Todo ello, teniendo que modificar, ajustar y, muchas veces, sortear, los marcos legales que sustentan esta política. Para ello, un aspecto clave ha sido el compromiso de la CNR y voluntad política de los miembros de las distintas instancias involucradas en la toma de decisión, esto es, del Consejo de Ministros, y las Comisiones Regionales de Riego (CRR).

Con el fin de evitar propiciar un mayor uso de los recursos hídricos de una cuenca, dentro de los requisitos de postulación, se incluye la verificación de los derechos de aprovechamiento de agua de parte de los potenciales beneficiarios. Pese a ello, al aumentar la eficiencia de riego, se han generado

efectos negativos a nivel de cuenca, ya que, en la práctica, hay un mayor uso del recurso. Así, la política genera efectos no contabilizados, como la disminución de flujos de retorno y en consecuencia, una menor infiltración de agua a las napas subterráneas. Considerando que el país se ha ido enfrentando a situaciones conflictivas de cuencas sobreexplotadas, esta materia no debiese ser tomada a la ligera, y se debiese incorporar dentro de la planificación, o bien, dentro de los objetivos de los concursos.

La planificación de los concursos se hace en forma anual. Esto proporciona la ventaja de ser una política rápida y flexible. Estos beneficios son evidentes al incorporar, por ejemplo, concursos destinados a resolver situaciones de emergencia hídrica. Pese a ello, presentan impactos al no contar con mecanismos para llevar a cabo una planificación territorial. De esta forma, se estaría desaprovechando la herramienta para el fomento de políticas sectoriales, del sector agrícola o energético, por poner un ejemplo, cuyos horizontes temporales son mayores. Es especialmente relevante la alineación de los concursos o beneficios de la Ley de Riego con los Planes Estratégicos de Gestión Integrada de Cuencas, que se están impulsando actualmente en el país. De esta forma, esta herramienta presenta altos beneficios para apoyar financieramente acciones con enfoque del Nexo, provenientes desde distintos sectores, en este caso, priorizando el beneficio del sector alimentario.

Otro elemento destacable es la introducción de los pagos únicamente una vez que la obra ha sido entregada satisfactoriamente. Este elemento ha limitado el abandono de las obras previo a su terminación. Esta política debe ser complementada con asegurar que los beneficiarios puedan acceder a créditos u otra herramienta similar.

Es relevante también, el efecto que esta política ha tenido en el fomento de una mayor inversión privada en infraestructura hidráulica y proyectos privados de irrigación. Estas bonificaciones, en la forma de subsidios públicos, han logrado el objetivo de incentivar el desembolso de recursos privados, generando así múltiples beneficios secundarios. Estos incluyen una promoción de las tecnologías de riego disponibles, así como la obtención de precios competitivos por las mismas; generación de empleo; y el impulso al desarrollo económico en zonas rurales en general. Aquí, ha sido fundamental la incorporación de proyectos de energías renovables, ya que es la adopción misma del concepto del Nexo, al vincular la seguridad hídrica, con la seguridad alimentaria y la seguridad energética.

La Ley de Riego en general presenta un alto potencial. Es por esta razón que ha ido incorporando cada vez nuevos grupos, tecnologías y proyectos en general. Este tipo de mecanismos podrían ser útiles para ser conectados con los sistemas de agua potable nivel rural. Lo mismo con el fomento de nuevas tecnologías, y cultivos, de producción más limpia o ambientalmente sostenible. De esta forma, puede ser clave para el impulso de políticas, planes o proyectos con enfoque del Nexo. Lo anterior, considerando que, al ser una herramienta de inversión privada, debiese ir acompañada con técnicas para no afectar inequidad, o bien, desmedro en grupos más necesitados. Esto último es uno de los aspectos que aún quedan por resolver. Es necesario rediseñar los procesos operativos para contemplar mayormente a los pequeños agricultores, ya que hasta el momento, los incentivos favorecen a los grandes proyectos.

Además de todo lo dicho, indicadores específicos proveen información respecto de la evaluación de la Ley de Riego en sus distintas etapas en relación con su consideración del enfoque del Nexo (ver cuadro 1).

**Cuadro 1**  
**Resumen de evaluación de las fases de la Ley de Riego considerando la adopción del enfoque del Nexo<sup>a</sup>**

Fase	Preguntas clave	Análisis semáforo	Detalle
Diagnóstico	¿Los problemas identificados son relevantes desde el punto de vista socioeconómico y ambiental?		Es un diagnóstico robusto en relación al objetivo que se persigue, y ha logrado irse adaptando a las nuevas necesidades en especial en aquellos que involucran a las interacciones agua, energía y alimentación.
	¿Qué relevancia tiene la política desde el punto de vista social y ambiental?		Es prioritario promover la adopción de tecnologías y mejoras en la eficiencia de riego en un país donde la productividad agrícola es baja y donde el sector agrario tiene un peso socioeconómico importante.
	¿El diagnóstico reconoce la naturaleza intersectorial del problema y a todos los actores?		El diagnóstico realizado es coherente por cuanto identifica también las causas de los problemas a resolver, muchas de ellas de naturaleza intersectorial.
Formulación	¿Existe una buena articulación entre problemas y objetivos?		Los objetivos de la política contribuyen a resolver los distintos problemas identificados en el diagnóstico.
	¿Están los objetivos alienados con otras políticas y compromisos internacionales (ODS)?		Los objetivos integran el estudio de las implicancias del Cambio Climático y son coherentes con los ODS. Esto último, en especial para abordar el ODS 6 y el uso de esta herramienta para fomentar el acceso a agua potable en las zonas rurales.
	¿Los objetivos contribuyen a abordar los problemas identificados como más importantes desde el punto de vista social y ambiental?		Inicialmente, los objetivos estaban enfocados a usuarios agrícolas. En el último tiempo, se incorporan proyectos multi-objetivos (hidroelectricidad, por ejemplo) y a más usuarios en general (no únicamente agricultores), así como aspectos de sostenibilidad. Queda pendiente aún el desafío asegurar la participación de pequeños agricultores.
Planificación e Implementación	¿Las medidas (técnicas, gobernanza) previstas ayudan a alcanzar los objetivos fijados?		Mediante las medidas previstas, la política ha logrado abordar los problemas planteados. Existen implicancias intersectoriales de llevar a cabo mejoras en eficiencia de riego que no se están considerando en la planificación, pese a que se han ido incorporando anualmente en la forma de concursos (por ejemplo, eficiencia energética).
	¿Están las medidas bien alienadas/planificadas desde el punto de vista intersectorial?		Las medidas se han podido ajustar el tipo de proyectos que postulan, en base a nuevas necesidades y desafíos, incorporando la inter-sectorialidad. En materia de inclusión social, hay avances pero también, hay aspectos pendientes.
	¿Están los recursos asignado para generar el mayor retorno posible?		Altas tasas de eficiencia en la capacidad para generar inversión privada y retornos sociales.
Monitoreo y Evaluación	¿Es el sistema de monitoreo es adecuado? ¿Los indicadores considerados abordan de alguna forma la inter-sectorialidad?		Se contempla un seguimiento anual con indicadores específicos. Los criterios de los reportes anuales no se han actualizado para considerar nuevos desafíos ni abordar la inter-sectorialidad.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>a</sup> Interpretación del código de colores: verde: aspectos positivos detectados durante la evaluación; naranja: aspectos negativos de poca relevancia para los objetivos de la política; rojo: desafíos importantes.

### III. Adopción de planes estratégicos de gestión integrada de recursos hídricos

En el manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) en Cuencas, patrocinada por el Global Water Partnership (GWP) y la Red Internacional de Organismos de Cuenca (RIOCI), se señala que la GIRH es “un proceso que permite la gestión coordinada del agua, la tierra y los recursos asociados dentro de los límites de una cuenca para optimizar y compartir equitativamente el resultante bienestar socioeconómico sin comprometer la salud de ecosistemas vitales a largo plazo” (GWP y RIOCI, 2009). De esta forma, a través de la implementación de la GIRH a nivel de cuenca, se estaría adoptando un enfoque que contemple a los distintos recursos involucrados, incluyendo el nexo agua-energía-alimentación.

En el caso chileno, se han desarrollado acciones que orientan hacia una GIRH a partir del año 1996, con la propuesta de formar una Corporación de Cuenca para el río Biobío que no trascendió. Desde entonces, ha habido diversas iniciativas para elaborar planes y la gobernanza que permitan llevar a cabo una GIRH a nivel de cuenca. Con la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del año 2012-2025, y el posterior Plan Nacional de Recursos Hídricos 2015, se propone el desarrollo de planes de gestión integrada nacional, regionales y a nivel de las principales cuencas hidrográficas. En el 2019 esto se formaliza con un Plan Nacional para desarrollar Planes Estratégicos (PE) en 40 cuencas prioritarias, en un período de cuatro años<sup>6</sup>. Este Plan Nacional se encuentra actualmente en implementación<sup>7</sup>. Dentro de los aspectos a resaltar, se encuentra el haber planteado lineamientos generales para el desarrollo de cada PE, siendo lo suficientemente estructurado para poder brindar información alineada a nivel nacional y al mismo tiempo, lo suficientemente flexible que permita capturar la especificidad de cada cuenca. Pese a ello, se ha priorizado la elaboración de planes sin una institucionalidad o normativa que asegure su ejecución, o al menos su continuidad, amenazando la adopción del enfoque del Nexo en el tiempo.

---

<sup>6</sup> El proyecto de desarrollar 40 Planes Estratégicos (PE) de cuenca será referido como “Plan Nacional” a lo largo del capítulo.

<sup>7</sup> El documento formal en donde se expresa el proyecto del desarrollo de los planes de gestión integrada de cuenca a nivel nacional se encuentra en el Oficio Ordinario DGA N°305 del 11 de junio de 2019 (Of. Ord. N305/2019).

## A. Diagnóstico y Formulación del Plan Nacional

El diseño inicial del Plan Nacional para la elaboración de Planes Estratégicos (PE) de cuenca, cuenta con una fase de diagnóstico y una de formulación, las cuales son analizadas a continuación.

### 1. Diagnóstico e identificación de la problemática nexa prioritaria que resuelve

El Plan Nacional para el desarrollo de PE de gestión de cuenca surge desde una política de impacto nacional, enfocada en los recursos hídricos del país. Responde a la problemática de distribuir un recurso cada vez más escaso, sumado a las dificultades provistas por un sistema institucional altamente fraccionado y descoordinado. El Plan Nacional en sí mismo identifica como problema prioritario la falta de planes de gestión hídrica, convirtiéndolo en un diagnóstico prácticamente tautológico. De hecho, identifica como causas i) un fallido modelo de gobernanza, ii) pérdida de interés por parte de usuarios y iii) falta de información y modelos hidrogeológicos. Aun siendo un diagnóstico limitado, avanza en la identificación de problemáticas sociales, ambientales, y financieras.

#### Problemática social y ambiental

La problemática principal identificada es la alta vulnerabilidad de las cuencas frente al complejo panorama climático. En este sentido, el Plan Nacional realza serios impactos, tales como:

- La pérdida de pozos por una disminución de los niveles de agua en los acuíferos,
- El aumento de los costos de bombeo por la profundización de pozos, y aumento de los costos de construcción de pozos, por hacerlos más profundos,
- La pérdida de calidad del agua de los acuíferos, con la consecuente disminución de calidad de agua potable en sectores rurales y aumento del costo de tratamiento de agua potable,
- Un mayor riesgo de inundaciones en sectores urbanos, con el consecuente daño al patrimonio nacional y social producto de estas,
- Los costos de remediación para mitigar y reparar daños por eventos climáticos extremos,
- El deterioro de ecosistemas dependientes del agua y el subsecuente incremento de especies en peligro de extinción,
- La pérdida de calidad del suelo, por el incremento de la salinidad y por la disminución de los rendimientos agrícolas, e
- Un incremento de conflictos por sobreexplotación de cauces y acuíferos.

El diagnóstico, pese a que acertado, es superficial. En relación con los conflictos, por ejemplo, estos generalmente involucran a múltiples agentes con intereses contradictorios, y no solamente ocurren por la sobreexplotación de las fuentes hídricas. De hecho, una mayoría involucra a las grandes empresas: la gran minería en el norte y centro del país, o grandes proyectos hidroeléctricos en el centro-sur, como es el caso de HidroAysén<sup>8</sup> (Bauer, 2015). De acuerdo a Rivera y otros (2016), los diferentes conflictos surgen como resultado de las características de la relación entre empresas y comunidades. Resaltan la falta de diálogo y acuerdos entre los distintos sectores involucrados al notar que la mayoría de los conflictos involucran a grandes compañías mineras litigando contra agricultores medianos y pequeños, así como a conflictos entre grandes compañías agrícolas contra los mismos agricultores de igual tamaño o menor, y contra otras empresas del mismo tamaño. Un informe nacional realizado por

---

<sup>8</sup> HidroAysén fue un proyecto que contemplaba la construcción y operación de cinco centrales hidroeléctricas, dos en el río Baker y tres en el río Pascua, ríos de alto caudal e interés turístico, ubicados en la región de Aysén, al sur de Chile. El proyecto tuvo una alta polémica que finalmente lo llevó a su cancelación.

miembros de la organización Chile Sustentable, llega a un resultado similar, destacando como culpable al sistema normativo chileno, que al estar sobre-privatizado, deja de lado las problemáticas indígenas, ambientales y sociales (Larraín y Poo, 2010). Para mayores detalles, revisar recuadro 2.

#### Recuadro 2

##### Particularidades de la legislación de agua chilena y su impacto en la GIRH

El sistema de distribución del agua establecido en Chile contempla la asignación de Derechos de Aprovechamiento de Agua (DAA) que pueden ser libremente transferidos, sin estar la propiedad del agua vinculada a la de la tierra. Esto, permitiendo la libre compra y venta fomentando a una re-distribución del recurso a través del mercado. La legislación consagra total libertad para el uso del agua al que se tiene derecho, quedando el dueño a disposición de aprovecharla para lo que le plazca, siendo uno de los sistemas que brinda mayor holgura y discreción al titular privado, teniendo el Estado un papel restringido (Bauer, 2010). Por lo mismo, pese a que el modelo ha probado ser eficiente en algunos aspectos, en materias de GIRH sigue presentando falencias.

El sistema de asignación inicial de DAA, provisto por el Estado a través de la Dirección General de Agua (DGA), es complementado por una gestión llevada por las Organizaciones de Usuarios de Agua (OUA). Estas se encargan de distribuir el agua y llegar a acuerdos entre usuarios. En estas últimas, el Estado no tiene participación. Investigaciones indican que las OUA han sabido positivamente realizar estas funciones administrativas y que poseen las herramientas normativas y administrativas para el buen manejo del agua, pese a que muchas subsistan en condiciones precarias (Donoso, 2006). Estas organizaciones están a cargo de la distribución del agua entre todos los usuarios propietarios de DAA de la cuenca. Sin embargo, cuando se definieron los DAA, no se pensó en los usos del agua “en la corriente” tales como recreación, pesca, y turismo, entre otros (Peña y otros, 2011). Tampoco tienen representación los usos ambientales, lo que llevó al desarrollo de caudales ecológicos mínimos por cuenca, recién en el año 2015. Finalmente, existen muchos usuarios históricos del agua (pequeños productores y comunidades indígenas) que nunca formalizaron o regularizaron sus títulos, quedando al margen del recurso y/o imposibilitando su cómputo en los registros de usuarios finales cuando lo usan *de facto* (Rivera, 2013). Estas problemáticas se han abordado en reformas previas y se contemplan en las reformas actualmente en trámite, sin embargo siguen sin ser del todo resueltas. Muchos usuarios no tienen asignados DAA y no participan de las gestiones de distribución de agua que llevan a cabo las OUA.

Estas OUA tienen injerencia sobre las fuentes naturales de agua, que no corresponden con los límites administrativos de una cuenca. A esto se suma que muchas veces un río está dividido en secciones, donde ejercen múltiples OUA, sin contemplar procesos de organización entre ellas.

Finalmente, aún cuando los DAA se definen a partir de una cantidad de agua (volumen por unidad de tiempo), en la práctica, la mayoría de los DAA superficiales se ejercen de manera proporcional al flujo del respectivo cauce, que es variable (sistema de distribución alícuota, prorrateo o turnos). En cuanto a los derechos de agua subterránea, estos se extraen de acuerdo a volúmenes, pero existen dificultades para cumplir la función de control de dichas extracciones pues la DGA tiene recursos limitados (Rivera, 2015). Recién en 2015 se comenzaron implementando sistemas de medición de pozos en algunas cuencas.

Es así como se identifica que, dentro de las características que definen a los DAA en Chile se encuentran: la seguridad jurídica sólida, la posibilidad de gravarlos y el libre ejercicio y transferibilidad mediante el mercado de los DAA. Sin embargo, la falta de representación de todos los usuarios, la falta de una organización de gestión por cuenca, así como el escaso monitoreo de agua subterránea, impiden planificar y distribuir el recurso en forma integrada entre todos sus usos, llevando a cabo una GIRH a nivel de cuenca.

Fuente: Guillermo Donoso, *Water markets: case study of Chile's 1981 Water Code*. Ciencia e investigación agraria, vol. 33, No. 2 (2006); Carl Bauer, *Siren song: Chilean water law as a model for international reform* (2010); Humberto Peña y otros, *Temas Prioritarios para una Política Nacional de Recursos Hídricos*, Comisión de Aguas, Instituto de Ingenieros de Chile (2011); Daniela Rivera, *Usos y derechos consuetudinarios de aguas. Su reconocimiento, subsistencia y ajuste*. Thompson Reuters. (2013); Daniela Rivera, *Diagnóstico jurídico de las aguas subterráneas*, *Lus et Praxis*, vol. 21, No. 2 (2015).

A la vez, el diagnóstico es cauto al no evidenciar todas las interrelaciones del nexo agua-energía-alimentación más importantes que afectan a las distintas cuencas del país y que amenazan la sostenibilidad de los recursos en el tiempo. Aquí vale la pena mencionar el mayor uso energético del bombeo de pozos para la agricultura, la existencia de embalses multipropósito, el uso de centrales de pasada a partir de canales de regadío, el aumento de la desalación con su consecuente gasto energético para resolver problemas de calidad del agua, entre otras. Estas problemáticas tampoco han sido analizadas geográficamente.

Las cuencas prioritarias en donde se elaborarán los PE se caracterizan por aglutinar muchas de las problemáticas identificadas a escala nacional. Asimismo, de acuerdo con los objetivos de este Plan Nacional, cada PE deberá en una segunda instancia contar un diagnóstico detallado de las problemáticas concretas de la cuenca. De esta forma, los diagnósticos detallados son un producto a generar como parte de cada uno de los PE.

### **Problemática financiera e institucional**

En cuanto a los aspectos financieros, el Plan Nacional identifica que existe un financiamiento inadecuado para hacerse cargo de estas problemáticas, en especial en materia de protección ambiental y en aspectos regulatorios generales. Pese a ello, el problema es más amplio y complejo, en donde prima un sistema institucional complejo.

En un diagnóstico de la gestión de agua en Chile realizado por el Banco Mundial se identificaron 43 actores institucionales que participan en la gestión de los recursos hídricos, convirtiéndolo en el país con el mayor número de actores involucrados, tanto de la OCDE, como de América Latina y el Caribe. Ello ha originado muchos problemas de descoordinación y fragmentación institucional (OCDE, 2011, 2012; Banco Mundial, 2011, 2013). En el centro del mapa institucional se encuentra la Dirección General de Agua (DGA), que ha sido especialmente cuestionada. La DGA está a cargo de planificar el desarrollo del recurso hídrico y formular recomendaciones para su aprovechamiento; investigar y medir el recurso hídrico; mantener y operar el servicio hidrométrico; ejercer labores de policía y vigilancia del agua, entre otras funciones. Pese a ello, según el estudio, la agencia no tiene el peso institucional necesario para llevar a cabo tales funciones; tiene recursos humanos insuficientes en materia de calidad y cantidad; mala gestión de la información; además de que presenta insuficiencia y alta variabilidad presupuestaria (Banco Mundial, 2013). El estudio puso foco específico en la falta de gobernanza y planes a nivel de cuenca.

Con distintos niveles de involucramiento, los planes de GIRH están considerados dentro de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, además de ser una herramienta clave para la adopción del derecho humano al agua<sup>9</sup>. En materias nacionales, además de estar explícitamente señalados en las políticas nacionales en materia de agua, la adopción de GIRH a escala de cuenca también está considerada dentro de los planes de acción nacionales para hacer frente al cambio climático (ver diagrama 1). En ninguno de estos documentos se mencionan los lineamientos o sistemas de coordinación que apoyarán el desarrollo y ejecución de tales planes, ni las fuentes de financiamiento específicas.

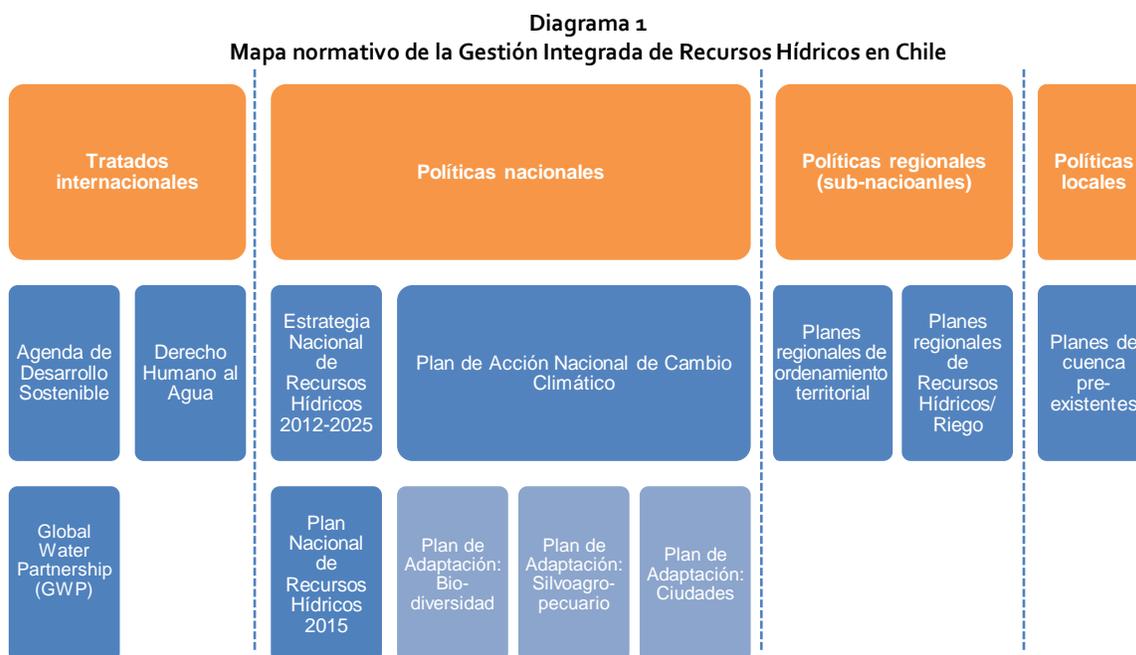
De esta forma, el Plan Nacional sub-evalúa la situación actual, donde gran parte del problema corresponde a un esquema institucional complejo, con la participación de múltiples instituciones y sectores económicos distintos. En este sentido, no se identifica un organismo único que pueda llevar a cabo los planes y gobernanza de GIRH a nivel de cuenca.

Un aspecto a tener presente son las dificultades planteadas por la actual normativa, en donde el sector ambiental aún no cuenta con representación en todas las cuencas<sup>10</sup>, así como no suelen verse representados los sectores hidroeléctrico, minero, turismo, algunas comunidades indígenas y pequeñas

<sup>9</sup> Resolución 64/292, Asamblea General de las Naciones Unidas que reconoce el derecho humano al agua y al saneamiento.

<sup>10</sup> En la modificación al Código de Aguas del 2004 se incorpora un Caudal Mínimo Ambiental, pero este solamente se ha fijado en cuencas que contaban con remanente hídrico, esto es, en el centro y sur del país.

comunidades rurales. Estos sectores, pese a estar incorporados por ley, no suelen participar del actual sistema ni reconocer sus acuerdos. Estos aspectos están contemplados para estudiarse en el diagnóstico de cada uno de los PE, una vez que estos sean ejecutados.



Fuente: Elaboración propia a partir de Banco Mundial, *Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua. Chile*, Departamento del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2013).

## 2. Formulación del Plan Nacional

En 2019 el país impulsa el Plan Nacional de desarrollar PE de gestión integrada de cuenca. Ello, con el fin de contar con instancias de coordinación en el manejo y el desarrollo del agua, logrando aumentar el bienestar económico y social del país, sin afectar los ecosistemas vitales.

### Objetivos del Plan Nacional y evaluación de alternativas

El objetivo del Plan Nacional es proponer planes estratégicos para las cuencas priorizadas, para de ese modo: i) conocer la oferta y demanda actual de agua, ii) establecer un balance hídrico y su proyección a 10 años, iii) diagnosticar el estado de la información, infraestructura e instituciones que toman decisiones respecto al recurso hídrico, y iv) proponer una cartera de acciones que permitan suplir la demanda de agua y la adaptación al cambio climático. Los objetivos específicos siguen una línea similar, pese a que, en la realidad, se encuentran representando los productos esperados de los planes. Están perfectamente alineados con los problemas identificados en el diagnóstico.

Estos planes estratégicos de gestión hídrica se elaborarán en 40 cuencas prioritarias, de las 101 cuencas existentes en Chile, en un plazo de 44 meses (cerca de cuatro años). La elaboración de estos planes está a cargo de la Dirección General de Aguas, quienes lo llevarán a cabo apoyándose en consultorías públicas. La formulación indica que deben proponerse acciones a un horizonte de cinco años, renovables por un periodo de diez años. Se plantea la intención de llegar en el futuro a las 101 cuencas de Chile, sin especificar cómo ello se llevaría a cabo.

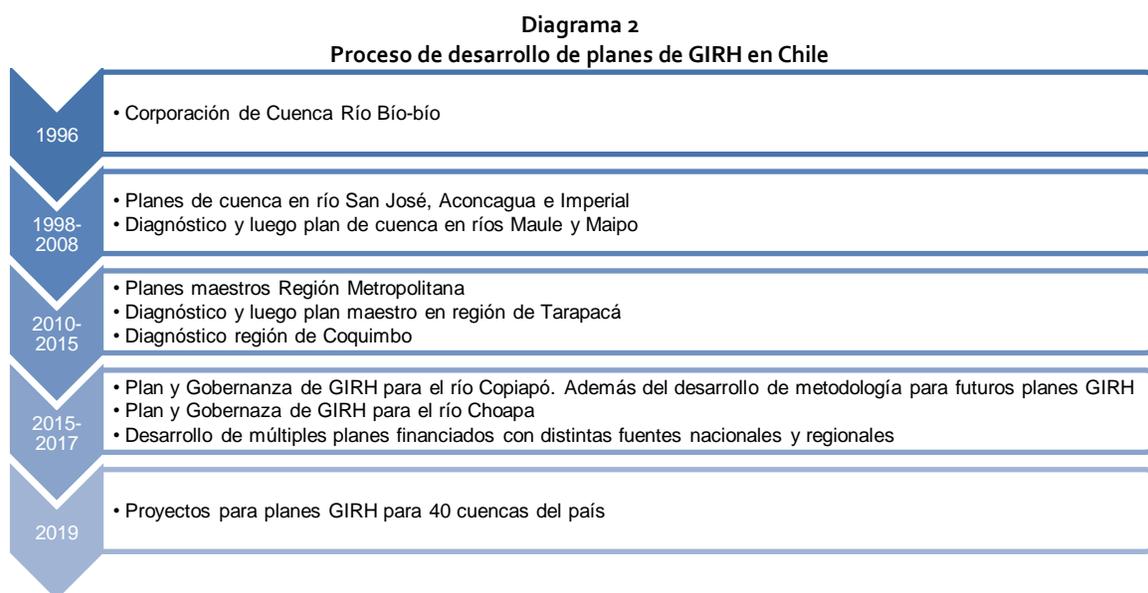
Además de hacer un diagnóstico detallado por cuenca en cuanto al balance hídrico y las proyecciones futuras, utilizando modelos de simulación hidrológica, los PE deben contener un portafolio de acciones a corto, mediano y largo plazo por cuenca, que provean de soluciones a:

- Eventos de sequía, inundaciones, problemas de calidad de agua y normas ambientales;
- Modelación hidrológica integrada,
- Perfeccionamiento de los títulos de derechos de agua (muchos de ellos no se han adaptado a la normativa actual, o presentan otras problemáticas similares),
- Recuperación de acuíferos explotados,
- Aseguramiento de consumo humano al agua,
- Necesidades de caudales de conservación,
- Plan de actualización de la red hidrométrica, y
- Caudales de cauces, niveles de agua subterránea, embalses, lagos y glaciares, entre otros.

Se identifica que más que el desarrollo de un plan y gobernanza de los recursos hídricos a nivel de cuenca, se está solicitando una cartera de proyectos con objeto de mejorar el nivel de información de las cuencas.

### Proceso de formulación del Plan Nacional

La elaboración de PE como los que se están proponiendo no es algo nuevo en el país. Buscando entender la dinámica hídrica a nivel de una cuenca completa e integrar las necesidades y voces de los distintos actores presentes, se han evaluado y llegado a desarrollar múltiples iniciativas, que culminan con el desarrollo del presente Plan Nacional (diagrama 2).



Fuente: Elaboración propia en base a Rhodos. *Análisis para el desarrollo de un plan de GIRH en la cuenca del Choapa*. Elaborador por Rhodos Asesorías y Proyectos Ltda. para la Dirección General de Aguas (2017); DGA, *Plan Nacional de Gestión Estratégica Integrada de Cuenca*. Oficio Ordinario DGA N°305 del 11 de junio de 2019 (2019).

En 1996 surge por primera vez la necesidad de aunar a los distintos actores de una cuenca, para lo que se propuso la organización de una Corporación de Cuenca para el Río Biobío<sup>11</sup>. A partir de esta iniciativa, en 1998 la DGA licitó diversos estudios de Planes Directores de cuenca. Estos abarcaron la cuenca del río San José, Aconcagua, Imperial, Maule y Maipo. En estos dos últimos casos, se modifica la metodología, desarrollando primero un estudio de diagnóstico, para luego desarrollar el plan.

A partir de 2013, se comienzan a desarrollar los planes de gestión integrada de cuenca asociados a una propuesta de gobernanza, con sistemas de participación y protocolos de comunicación entre actores. En este período se desarrolla el Plan para la cuenca del Río Copiapó, localizada en el norte del país, en esos momentos ícono de una cuenca con sobre-otorgamiento y con altos niveles de conflictividad. Este plan sentaría las bases metodológicas para los siguientes planes.

Lo relevante del Plan de Copiapó es que desde la etapa de diagnóstico se desarrolla un mapeo institucional extenso, que considera a organismos gubernamentales, organizaciones representativas sin fines de lucro, servicios de agua potable y tratamiento, organizaciones de usuarios de agua, pequeños agricultores y grupos indígenas, empresas mineras y organismos de investigación. A partir de ello se propone un sistema de gobernanza de tres niveles, considerando a todos estos actores, a cargo de un Consejo Directivo compuesto únicamente de autoridades del sector público. El desarrollo del plan mismo se estructura considerando dos escenarios (bajo y alto presupuesto).

Algo similar se estructura en el segundo Plan desarrollado en ese período en la cuenca del Choapa. Sin embargo, esta vez, consideran una estructura de gobernanza basada en Corporaciones de Cuenca, quienes se encargarían de la implementación y seguimiento del plan. Esta Corporación está liderada por un directorio, en donde participan instituciones públicas y privadas representantes de los distintos usuarios. Dentro de las opciones consideradas, además del desarrollo de una Corporación, se analizaron alternativas que incluyen: el desarrollo de un comité, un acuerdo voluntario, una corporación de derecho público, y la figura de una fundación. Finalmente, fue esta versión del plan de GIRH de cuenca, la desarrollada para Choapa, la que se utilizó como base para la política actual de GIRH surgida el 2019.

En paralelo al desarrollo de planes, se fomenta la elaboración de modelos hidrológicos como herramienta fundamental para proveer información acerca de la situación de la cuenca. Primeramente, el 2004 se comienza incorporando el uso de SIG a las matrices de datos de los modelos de gestión integrada de esas fechas. En 2006 se modelaron y calibraron cuencas completas por primera vez, y se estudiaron diversos escenarios futuros, mediante el modelo integrado de simulación hídrica MAGIC, de la DGA. A partir de 2007, se comienza a utilizar el modelo integrado de recursos hídricos WEAP, desarrollado en el Stockholm Environment Institute (SEI) para simular procesos hidrológicos de generación de caudales y para planificar el recurso hídrico considerando distintos usuarios a nivel de cuenca. Con esta herramienta se han simulado las cuencas de Limarí, Copiapó, Huasco, Claro de Rengo, Maule-Laja, y el Maipo, investigando el efecto del cambio climático, además de permitir incluir la modelación de centrales hidroeléctricas y aspectos de calidad del agua.

Así, todas las iniciativas y herramientas que se han considerado reconocen a la cuenca como unidad de análisis, el valor del agua para múltiples actividades (usos humano, agrícola, industrial y ambiental, entre otros), la necesidad de hacer una gestión integrada y de generar una buena organización para lograrla. Sin embargo, en esta última política se le ha restado importancia a la parte de gobernanza, poniendo más foco en obtener modelos hidrogeológicos e información con unidades de medida comparables entre las cuencas. Esto es un aspecto crítico, dado que los principales problemas detectados en el diagnóstico involucran temas de gestión de conflictos, así como una deficiente institucionalidad, lo cual requiere necesariamente potenciar aspectos de gobernanza por cuenca. De esta forma, desde el planteamiento del Plan Nacional, se identifica que el foco ha estado

---

<sup>11</sup> Proyecto de Corporación de Cuenca del Río Biobío (MOP-DGA, 1996).

en la generación de información alineada a nivel nacional, dejando de lado aspectos de gestión futura cruciales para la adopción de un enfoque del Nexo sostenible en el tiempo.

### **Participación y aceptación social en la formulación del Plan Nacional**

Para elaborar los planes estratégicos de GIRH para 40 cuencas no se realizó un proceso de participación ciudadana ni de involucramiento de la ciudadanía. Pese a ello, en cada uno de los PE se solicita el desarrollo de procesos participativos desde la fase inicial de diagnóstico local.

Es de recordar que uno de los principales elementos identificados como causantes de las actuales problemáticas de cuenca, es la baja participación de los usuarios en las instancias de gestión. Sin un proceso de participación ciudadana desde la formulación, se deja sin resolver una de las causas de las problemáticas diagnosticadas inicialmente, y la implementación de la gestión de cuencas con un enfoque del Nexo se ve amenazada.

## **B. Planificación e implementación para la adopción de gestión integrada de cuencas**

El proceso de implementación del Plan Nacional conlleva al desarrollo de los términos de referencia de los distintos Planes Estratégicos, que incluye el proceso de priorización de cuencas, detalles de lo que se solicitará a cada una y selección de consultores que la desarrollarán. Es de resaltar que aquí se detalla la planificación e implementación del proceso de elaboración de cada uno de los PE, quedando de lado la ejecución misma de los planes.

### **1. Plan de acción sobre cómo se abordó la implementación del Plan Nacional**

Los planes están divididos en dos etapas, en cuya primera etapa se exige la entrega de la recopilación de antecedentes inicial, mientras que la mayoría de los productos solicitados son requeridos para la segunda entrega y final, al cabo de seis o al cabo de catorce meses de comenzado el proyecto. Hasta inicios del año 2020, se habían licitado 10 proyectos involucrando 19 cuencas, de los cuales cinco ya tienen asociado un consultor.

#### **Acciones en el ámbito técnico**

Todas las licitaciones publicadas para el desarrollo de los planes están alineadas al contar con los mismos objetivos y actividades. Se solicita que los Planes Estratégicos desarrollen un portafolio de acciones para la cuenca de corto, mediano y largo plazo, dirigido a la Dirección General de Aguas (DGA), la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), ministerios involucrados, organizaciones de usuarios de agua, gobiernos regionales y empresas privadas. El fin último es lograr un abastecimiento seguro de agua en cantidad y calidad, considerando proyecciones de cambio climático a 10 y 30 años. Se destaca que los planes evaluarán la disponibilidad de los recursos hídricos necesarios para las actividades que se desarrollen en la cuenca, con prioridad en el consumo humano.

En detalle, se solicita que cada plan estratégico cuente con:

- Una descripción y diagnóstico de la cuenca. Aquí consideran un diagnóstico en cuanto a oferta y demanda hídrica, además del análisis de las brechas entre ambas a 10 y 30 años (2030 y 2050), el estado de las organizaciones de usuarios de agua, junto con la comparación entre la disponibilidad física y jurídica del agua en la cuenca; además de la identificación de proyectos u otras iniciativas que ya se desarrollan en la cuenca. Es aquí donde se considera el vínculo del Plan Nacional de desarrollo de GIRH con planes regionales y locales de desarrollo, sin embargo, esto no queda lo suficientemente explicitado, y en la práctica, jamás se ha llevado a cabo. Los plazos y la información base han sido ajustados en base a estudios previos desarrollados por la DGA, lo que implica que todos los planes tienen la misma base.

- Como segundo gran producto se solicita desarrollar herramientas de planificación. Dentro de ello se incluye la implementación de la modelación hidrológica de la cuenca, que integre agua superficial y subterránea, considerando un único escenario climático futuro severo a 30 años y dos escenarios de gestión. Esto, una vez más, ajustándose a las proyecciones de demanda hídrica nacional desarrollados por la misma DGA en períodos previos.
- Finalmente, se considera el desarrollo de un plan de acción, con soluciones públicas y privadas, donde se establezca un modelo de gobernanza (considerando únicamente a las Organizaciones de Usuarios de Agua); todo acompañado de estimaciones presupuestarias, y un programa de seguimiento y control con hitos e indicadores específicos. En este aspecto, no se contempla la actualización del plan o el desarrollo de acciones en forma permanente.

### **Participación social para el desarrollo de los planes estratégicos**

Se solicita como uno de los grandes productos a generar el desarrollo de actividades de participación ciudadana. Para ello se sugiere utilizar una metodología específica denominada Spectrum of Public Participation, de la Asociación Internacional de Participación Pública (IAP2). El método es especialmente utilizado para sostener reuniones con distintos *stakeholders* desde las fases iniciales de un proyecto, para luego comprometerlos en las siguientes etapas de este. En este caso, se estarían fortaleciendo las relaciones y la identificación de un óptimo social entre todos los participantes, sin considerar el impulso de una gobernanza, o la conformación de un organismo de cuenca. De esta forma, en cada uno de los planes se incorpora un capítulo de reuniones con actores locales estratégicos, pero no se cuenta con un proceso formal de gestión social que permanezca en el tiempo.

### **Acciones en el marco normativo e institucional**

Como se mencionaba, el desarrollo de la GIRH por cuenca está actualmente en proceso de implementación. Está basado principalmente en la elaboración de planes con un portafolio de acciones para resolver las problemáticas de cada cuenca en el corto, mediano y largo plazo. En esta etapa no se consideran el desarrollo de alguna estructura de gobernanza ni cambios institucionales importantes.

El Departamento de Estudios y Planificación de la DGA está a cargo de la implementación. Para el diseño de los términos de referencia de las distintas licitaciones y en su ejecución no se ha contemplado la contratación de nuevo personal, principalmente por las limitantes administrativas actuales. En su lugar, el equipo está siendo apoyado por ocho personas de otras divisiones de la DGA, en especial para el seguimiento de los requerimientos fiscales.

En cuanto al sistema institucional que rodea la elaboración de los PE, se identifica la existencia de múltiples instituciones involucradas (diagrama 3). Además de la DGA, dentro de los actores mencionados en los planes de cuenca pasados se encuentran: la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), ubicada en el Ministerio de Obras Públicas (MOP); el Ministerio de Medioambiente, el de Agricultura, el de Energía y el de Minería; Organizaciones de Usuarios de Agua; Gobiernos Regionales; y empresas privadas, estas últimas considerando organizaciones no gubernamentales también. De esta forma se estaría considerando el vínculo agua-energía-alimentación, al menos en sus componentes institucionales.

### **Plan de financiamiento**

La redacción o elaboración de los planes contemplan un presupuesto cercano a los 2,6 millones de dólares<sup>12</sup>. Este monto se evaluará al cabo de 44 meses, teniéndose previsto invertir cerca de un cuarto del presupuesto cada año. Este presupuesto ya considera un monto escueto para cumplir sus objetivos, pese a que únicamente contempla la redacción de los planes y no su ejecución posterior.

---

<sup>12</sup> Considerando la conversión USD 1= CLP 790.

No se cuenta con recursos asignados para el desarrollo mismo de los planes, una vez que éstos han sido elaborados. Dado que los Gobiernos Regionales serán parte del proceso y que ellos cuentan con recursos propios para actividades de desarrollo regional, se espera que puedan financiar al menos algunas de las acciones propuestas por los planes estratégicos.

**Diagrama 3**  
**Mapa institucional de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Chile**



Fuente: Elaboración propia a partir de Banco Mundial, *Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua. Chile*, Departamento del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2013).

## Estrategia de priorización de intervenciones

El ranking para establecer el orden de desarrollo de los planes y la selección de las 40 cuencas se hizo llevando a cabo un índice. Éste considera la existencia de modelos previos en la cuenca, la prioridad de los servicios de Agua Potable Rural (APR)<sup>13</sup>, si está declarada como área de prohibición de nuevas extracciones de agua, nivel de estrés hídrico, necesidad de monitoreo, y tamaño de cuenca, entre otras. Con ello se determinó desarrollar 10 planes de cuenca por año, comenzando el 2019, de tal forma de que el año 2022 se concluya con los 40 Planes Estratégicos desarrollados.

Al hacer una evaluación general de la implementación de los planes estratégicos a escala de cuenca se concluye que se están solicitando las medidas técnicas adecuadas. Esto se vislumbra especialmente en la vinculación de todos los planes de cuenca a la misma información base de estudios de escala nacional. Es relevante además que contemplen altos grados de flexibilidad, para contemplar las especificidades de cada caso.

Como aspectos por resolver, falta contemplar explícitamente medidas de gobernanza, y alguna forma de asegurar la continuidad en el largo plazo, así como un esquema de permanente actualización de estos planes.

## C. Monitoreo

### 1. Descripción de proceso de monitoreo y seguimiento

En estos momentos se están ejecutando las primeras licitaciones para el desarrollo de Planes Estratégicos de GIRH por cuenca. Para medir el avance y progreso en dichas consultorías, se han considerado indicadores relativos a cuatro etapas del proyecto:

- Conocimiento: Descripción de la cuenca, recopilación de estudios anteriores, modelación hidrológica anterior y planificación estratégica a 10 años;

<sup>13</sup> Índice estimado a través de: (APRs cuenca/APRs total) + (Población cuenca/Población total).

- Diagnóstico: Balance de oferta-demanda actual de agua, demanda de agua por sector, infraestructura de aprovechamiento, organizaciones de usuarios de agua, agua potable y problemas de infraestructura, y preparación frente a eventos hidro-meteorológicos extremos;
- Formulación: Modelo hidrológico y de escenarios futuros, medidas de intervención de la DGA, medidas de intervención de otros organismos, planificación financiera y modelo de gobernanza y sostenibilidad; y finalmente,
- Implementación: Generación de un portafolio de acciones para la ejecución de planes.

En cada una de estas etapas se seleccionan variables a monitorear, y se espera que el consultor desarrolle informes que den cuenta del avance y cumplimiento en el diseño de cada Plan. No se han considerado indicadores ni una institucionalidad para monitorear la ejecución de los Planes Estratégicos una vez que estos ya han sido desarrollados, como tampoco indicadores que resalten vínculos entre la sostenibilidad agua-energía-alimentación, o el enfoque del Nexo directamente. La implementación o ejecución de los planes también se ve amenazada, al no contar con plazos, responsables, ni un financiamiento definido.

## 2. Fiscalización y evaluación de resultados

En las licitaciones actuales los mecanismos para evaluación de progreso son contra entrega de informes, sin incorporar indicadores de evaluación ex-ante y ex-post. Esto limita la posibilidad de desarrollar un análisis de los costos-beneficios provistos por los programas, así como de realizar una evaluación social del Plan Nacional y de la incorporación de un enfoque del Nexo en la gestión a nivel de cuenca que se desarrolle.

El actual Plan Nacional debiese considerar indicadores de resultado para llevar a cabo un monitoreo y potencialmente lograr evaluar sus impactos. Asimismo, se requiere contar con un plan de seguimiento para actualizar y perfeccionar los planes de acuerdo con estas evaluaciones.

## D. Análisis de lecciones aprendidas del Plan Nacional

Es necesario comenzar indicando que el Plan Nacional de GIRH es una política que se encuentra en sus fases iniciales de implementación. Éste considera el desarrollo de planes estratégicos en un 40% de las cuencas del país en los próximos cuatro años. Dado que los planes consideran a todos los actores de la cuenca, incorporando a representantes agrícolas, eléctricos, urbanos, industriales, y ambientales, entre otros, realmente se estaría avanzando en una GIRH a nivel de cuenca. Asimismo, se estaría avanzando en el desarrollo de una política que incorpore el enfoque del Nexo en sus tres aristas: agua, energía y alimentación. Para capturar las especificidades únicas de cada cuenca, manteniendo un estándar comparable entre ellas, se ha definido que los planes tengan algunas líneas comunes y otras específicas, haciéndolos abiertos y flexibles.

### Lecciones aprendidas y retos del Plan Nacional de Cuencas

Entre los aspectos a resaltar, se encuentra la estrategia de vincular estos planes a estudios de escala nacional desarrollados y validados previamente por la institución pública, de tal forma de que todos tengan una base común acordada. Los estudios previos referidos dicen relación con diagnóstico actual y futuro de demanda hídrica, así como estudios de balance hídrico y proyecciones de cambio climático. Asimismo, se valora el hecho de desarrollar estos planes en múltiples cuencas a la vez, avanzando hacia el desarrollo de GIRH -y la incorporación del enfoque del Nexo- en todo el territorio nacional, y no solo en un número limitado de cuencas estratégicas.

Como aspectos a mejorar, se identifica que la parte de gobernanza, al menos en esta etapa, ha quedado desplazada, lo que en conjunto con la falta de un financiamiento asegurado, puede afectar la continuidad del proyecto. A la vez, se identifica una desconexión entre los planes de GIRH y los planes

de desarrollo territorial o regional, desperdiciando la oportunidad de llevar a cabo proyectos con financiamiento común. Siguen sin existir medidas para llevar a cabo gestión a escala nacional o entre cuencas, algo que se debiese comenzar a revisar en virtud de los nuevos proyectos de infraestructura que se están considerando para el país<sup>24</sup>. Finalmente, en el Plan Nacional chileno no se identifican aspectos relativos a cuencas transfronterizas. Para las siguientes etapas sería crucial alinear planes GIRH entre países, adelantándose a este tipo de problemáticas.

### **Indicadores de eficacia**

Como evaluación general del Plan Nacional, se identifica que se están solicitando medidas válidas en relación con los objetivos planteados. Pese a que estos objetivos pudiesen haber sido más ambiciosos, se están considerando a todos los actores, en especial aquellos vinculados a las interrelaciones agua-energía-alimentación, y se está usando una misma línea base, lo que proveerá de modelos hidrológicos e información alineada a escala nacional. Estos son dos aspectos fundamentales para el desarrollo de gestión integrada a nivel de cuenca.

A pesar de ello, no se está realmente desarrollando una GIRH, en el sentido de que no se percibe como un proceso cuya continuidad o permanencia esté asegurada, ni se considera la acción coordinada entre el sector público y privado en todas sus fases, y no se contemplan esquemas formales en materia de gobernanza. De esta forma, estos planes podrían no ser ejecutados en la práctica, al igual que lo ocurrido con iniciativas anteriores.

### **Indicadores de eficiencia**

El presente plan es eficiente, ya que contempla un limitado financiamiento en relación con su envergadura. Esto se ha logrado a costa de sacrificar la calidad e integralidad de los planes requeridos para cada cuenca. De esta forma, pese a que se basa en un plan de GIRH completo, se han simplificado los productos requeridos hasta solicitar únicamente un portafolio de acciones. A la vez, el sistema de monitoreo previsto es insuficiente para permitir realizar una evaluación de resultados y proponer mejoras en etapas posteriores.

### **Indicadores de relevancia**

Múltiples estudios confirman la necesidad y relevancia de desarrollar GIRH por cuencas, lo que vuelve relevante a cualquier acción pública que aporte en este foco.

### **Indicadores de coherencia**

Pese a que no hay incompatibilidad entre las medidas propuestas dentro del plan, su real ejecución se encuentra en jaque, debido a la falta de financiamiento a largo plazo, y medidas de gobernanza que le den permanencia.

Además de ello, otros indicadores proveen información respecto de la evaluación del Plan Nacional en sus distintas etapas (ver cuadro 2).

---

<sup>24</sup> En estos momentos se están llevando a cabo las evaluaciones iniciales para realizar trasvases entre cuencas en el país, evaluando tres propuestas: la Carretera Hídrica, presentada por la Corporación Reguemos Chile, el proyecto Aquatacama de la empresa francesa Vía Marina, y el proyecto Vía Hídrica del Norte de Chile.

**Cuadro 2**  
**Resumen de evaluación de las fases del Plan Nacional de Cuencas<sup>a</sup>**

Fase	Preguntas clave	Análisis semáforo	Detalle
Diagnóstico	¿Los problemas identificados son relevantes desde el punto de vista socioeconómico y ambiental?		Es un diagnóstico robusto en relación al objetivo que se persigue, aunque ahonda poco las causas que propician las problemáticas identificadas.
	¿Qué relevancia tiene la política desde el punto de vista social y ambiental?		Múltiples estudios confirman la necesidad y relevancia de desarrollar GIRH por cuencas.
	¿El diagnóstico reconoce la naturaleza intersectorial del problema y a todos los actores?		El diagnóstico es superficial en cuanto a la descripción de las interrelaciones prioritarias, en especial a escala regional y local. Pese a ello, cada Plan Estratégico contempla la elaboración de un diagnóstico.
Formulación	¿Existe una buena articulación entre problemas y objetivos?		Los objetivos detrás de cada plan son de carácter técnico, y servirán para aportar luz para resolver las problemáticas. Pese a estar incorporadas en cada PE, faltan un esquema institucional de gobernanza.
	¿Están los objetivos alienados con otras políticas y compromisos internacionales (ODS)?		Los objetivos integran el estudio de las implicancias del Cambio Climático y también son coherentes con los ODS.
	¿Los objetivos contribuyen a abordar los problemas identificados como más importantes desde el punto de vista social y ambiental?		Los objetivos son parcialmente inclusivos en materias ambientales, por ejemplo.
Planificación e Implementación	¿Las medidas (técnicas, gobernanza) previstas ayudan a alcanzar los objetivos fijados?		Las medidas previstas y las inversiones parecen bien diseñadas para alcanzar los objetivos, aunque son limitadas en el alcance de lo que persigue una GIRH.
	¿Están las medidas bien alienadas/planificadas desde el punto de vista intersectorial?		Las medidas están bien alineadas entre sí para lograr los objetivos previstos.
	¿Están los recursos asignados/planificados para generar el mayor retorno posible?		La Inversión de 2.6 millones de USD para el desarrollo de 40 PE es baja en comparación con otras políticas de elaboración de planes de GIRH. La selección de cuencas se realiza de acuerdo a un índice de importancia.
Monitoreo y Evaluación	¿Es el sistema de monitoreo es adecuado? ¿Los indicadores considerados abordan de alguna forma la inter-sectorialidad?		No se propone un marco de indicadores, por lo que no hay forma objetiva de evaluar el desempeño de esta política.
	¿Qué factores habilitan o inhiben que se puedan lograr los resultados esperados?		Los paquetes de medidas implementadas podrían dar lugar a resultados esperados en términos de la elaboración de PE por cuenca. Sin embargo, la falta de garantías de financiación y de responsables limita la eficacia.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>a</sup> Interpretación del código de colores: verde: aspectos positivos detectados durante la evaluación; naranja: aspectos negativos de poca relevancia para los objetivos del Plan; rojo: aspectos negativos y relevantes.



## IV. Fondo de agua Santiago-Maipo

Los fondos de agua son organizaciones que involucran a actores públicos, privados y de la sociedad civil de una cuenca, con el fin de contribuir a la seguridad hídrica y al manejo sostenible de la misma. Estos fondos contribuyen a llenar vacíos institucionales, a través de la coordinación de los distintos sectores y actores involucrados, y con ello, resolver problemáticas particulares vinculadas al agua en una localidad dada. Además de lo anterior, se basan principalmente en el uso de soluciones basadas en la naturaleza. De esta forma, son herramientas que potencialmente pueden apoyar la adopción del enfoque del Nexo agua-energía-alimentación a escala local.

Surgen inicialmente en Ecuador, y ya se han conformado 32 fondos a nivel mundial, uno de ellos en la cuenca del río Maipo, en la zona central de Chile. Éste se encuentra recién iniciando la fase de operación, pero ha sido relevante en cuanto a las metodologías utilizadas en las fases iniciales de factibilidad y diseño. En ambas, tiene la característica de contar con la participación de múltiples actores nacionales e internacionales relevantes, no solo del ámbito público y privado, sino también de organizaciones gremiales, ambientales y la academia. Asimismo, cuentan con una sólida planificación en donde se establecen una serie de etapas clave y se definen las problemáticas locales u objetivos en los que se enfocará el fondo de agua. De esta forma, se plantea como una herramienta que identifica los objetivos de gestión particulares de cada cuenca, para lograr llevar a cabo un manejo y una gobernanza sostenible e interconectada de los recursos entre los distintos actores, fomentando con ello, la adopción del enfoque del Nexo a esta escala.

### A. Diagnóstico y Formulación

#### 1. Diagnóstico de la problemática nexo prioritaria que resuelve

Para el desarrollo del Fondo de Agua Santiago-Maipo (FAM) se contempló una primera etapa de "factibilidad". En ella, se llevó a cabo i) un análisis de la situación actual; ii) un diagnóstico de la gobernanza actual; iii) un mapa de actores críticos; de tal forma de tomar la decisión de

si desarrollar el fondo en la localidad o no hacerlo. A continuación, se presentan los principales resultados de la etapa de diagnóstico.

### **Problemática social y/o ambiental que subyace**

A nivel domiciliario, se estima que la población de Santiago, la principal ciudad abastecida por la Cuenca del río Maipo, alcance los 8 millones de habitantes para el año 2030, albergando cerca de 2 millones más que en la actualidad (TNC, 2019). Esto se contrasta con las proyecciones climáticas que indican un aumento en eventos de precipitación líquida a mayores altitudes, asociados a arrastre de sedimentos y consecuentes aumentos en los cortes de suministro del servicio. A esto se suman las proyecciones de que el río Maipo presentará una reducción en sus caudales de entre un 15 a 30%, y se generará un adelanto en su peak de caudal, dejando de proveer agua de deshielos de primavera (cuenca nival) necesarios especialmente para extender el período de disponibilidad hídrica en los ríos y reservorios (ibídem).

El diagnóstico identifica un bajo nivel de protección legal de la parte alta de la cuenca, que deja expuesta esta área a ser utilizada para fines productivos de ganadería y minería, sin un adecuado cuidado o plan de manejo. Indican que la perturbación y degradación de humedales altoandinos puede generar mayores aportes de sedimentos, empeorando la situación (ibídem). Los sistemas naturales de la parte alta de la cuenca cumplen un rol de almacenamiento de agua. Asimismo, los glaciares de la zona contribuyen significativamente al caudal de los ríos, especialmente en los meses secos de verano (CECS, 2009). Su perturbación por degradación, pérdida y/o compactación de suelo como consecuencia de actividades productivas, afecta esta capacidad de almacenamiento (TNC, 2019).

El río Mapocho y río Maipo, los dos más importantes de la zona, presentan contaminación difusa del agua superficial. De esta forma, además de presentar un complejo escenario para asegurar disponibilidad de agua en cantidad, también se complica asegurar una buena calidad (ibídem).

Se espera a su vez que la demanda de agua aumente, no solo para usos domésticos, sino que también para otros usos económicos. El sector alto del río Maipo cuenta con 11 centrales hidroeléctricas que regulan artificialmente el flujo de forma constante (Delgado et al, 2013). El aumento de sequías afecta no solo al sector agrícola, sino que también al sector hidroeléctrico, y deja en especial desventaja a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) (TNC, 2019). En este sentido, en el diagnóstico se identifica que se carece de una gobernanza sólida para manejar los conflictos en cuanto al uso del agua, la disponibilidad y el control de la contaminación que desafían la sostenibilidad del suministro de agua (ibídem).

### **Problemática institucional y de competencias**

El diagnóstico identifica al menos 11 entidades gubernamentales vinculadas a diferentes tareas relacionadas con la gestión y administración del agua en la cuenca. Entre ellas, se menciona al Ministerio de Medio Ambiente (MMA), la Dirección General de Agua (DGA), la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), la Superintendencia de Servicios Sanitario (SISS) y la Comisión Nacional de Riego (CNR). Todas cuentan con oficinas regionales que permitirían sostener diálogos y llevar a una buena articulación a nivel local. Estas entidades están adscritas a los ministerios de Agricultura, Obras Públicas y Medio Ambiente, en donde se ha percibido una labor descoordinada en cuanto a las acciones que cada una está impulsando en la cuenca (TNC, 2019).

### **Otras problemáticas**

Existen vacíos en la actual red de monitoreo de variables hidroclimatológicas, por lo que existe desconocimiento en relación con la dinámica del ciclo hidrológico, sobre todo en la parte alta de la cuenca. En el diagnóstico se hace hincapié en que los registros hidrometeorológicos son escasos, impidiendo lograr una buena comprensión de la dinámica hidrológica en esta zona, y dificultando la generación de modelos predictivos robustos que permitan anticipar eventos complejos (TNC, 2019).

De esta forma, las principales problemáticas que han sido identificadas en la evaluación realizada a la cuenca están asociadas principalmente a causales climáticas, así como a procesos de expansión urbana, y a un aumento de la demanda de la industria y la agricultura. De igual forma, se han considerado sus efectos en el largo plazo, como la degradación de las fuentes y la falta de capacidades e infraestructura para afrontar eventos climáticos extremos. Se atribuye relevancia a los aspectos institucionales, como una falta de coordinación intersectorial de agencias públicas, y la falta de recursos públicos para mejorar, manejar y dar seguimiento a la red de monitoreo y a una plataforma apropiada para abordar temas de seguridad hídrica. En este sentido, pese a que el enfoque del Nexo no se explicita a lo largo del documento de diagnóstico, se alcanzan a mencionar y se brinda relevancia a las interrelaciones sectoriales prioritarias.

## **2. Formulación de la Iniciativa**

### **Objetivos de la iniciativa**

El FAM tiene por objetivo velar por la seguridad hídrica de la cuenca, contribuyendo a mejorar la disponibilidad de agua en la cantidad y calidad adecuada, para lograr el bienestar humano y permitir:

- la conservación de los ecosistemas,
- el cuidado de los medios de vida,
- el desarrollo socioeconómico, así como también
- prevenir y mitigar la ocurrencia de desastres asociados al agua.

Este planteamiento de objetivos responde a resolver los aspectos ambientales y sociales identificados en el diagnóstico. Asimismo, los objetivos resaltan las problemáticas que presentan los distintos usos del agua, como el sector ambiental, social y económico, estableciendo implícitamente que para el logro de estos se debe coordinar estos sectores, pese a no resaltar sus interrelaciones.

El Fondo de Agua es, en si mismo, una estructura organizacional de gobernanza de la cuenca, al incorporar a distintos usuarios y estar enfocado en llevar a cabo un buen manejo de los recursos en el tiempo. De esta forma, pese a que el objetivo no menciona las problemáticas institucionales definidas en etapas previas, el FAM es la respuesta institucional ofrecida para la resolución de tales conflictos.

### **Proceso de formulación de la iniciativa**

Los fondos de agua surgen como una respuesta local al reto de brindar seguridad hídrica desde una perspectiva de conservación de las cuencas, consideradas como soluciones basadas en la naturaleza. El nombre de “fondo” viene dado del esquema de financiamiento de estos sistemas de gobernanza local, los cuales en sus inicios, dependían de fideicomisos<sup>25</sup>. La experiencia pionera de los fondos de agua comenzó en los humedales altoandinos en Ecuador, un ecosistema que alberga muchas especies de animales amenazadas, además de ser fuente de agua para la capital, Quito. Aquí, surge a través de una alianza entre la fundación de conservación The Nature Conservancy (TNC) y la Empresa Municipal de Agua Potable de la Ciudad de Quito (EMAPS). Desde entonces, se han elaborado guías y protocolos para la formulación de estos fondos de agua y ya se cuenta con 32 de estas iniciativas. La tónica en común es la existencia de humedales o ecosistemas en riesgo, en zonas de alta demanda hídrica urbana y por parte de otras actividades productivas, en donde se requiere una alternativa institucional que comprometa a todos los actores involucrados, y al mismo tiempo, que sea financieramente eficiente y sostenible.

En Chile los principales promotores fueron el Gobierno Regional Metropolitano junto con la Fundación TNC. La formulación de la iniciativa se inicia formalmente en octubre de 2017, con la

---

<sup>25</sup> Fondos fiduciarios, esto es, fondos monetarios que benefician un fin específico.

conformación de un grupo promotor. Participan de este grupo la agencia pública en materias hídricas, la Dirección General de Agua (DGA); la empresa de agua potable de la cuenca del Maipo, Aguas Andinas; una empresa vinícola ubicada en la misma cuenca, Viña Concha y Toro; la fundación Avina, que promueve la sostenibilidad a partir de procesos colaborativos; el Gobierno Regional y TNC (Bonelli, 2020). El grupo desarrolló los alcances de un fondo de agua para la Región Metropolitana, identificando aquellos proyectos prioritarios y el modelo de gobernanza pertinente para llevarlo a cabo. Con esta definición de líneas de acción se firma un Acuerdo de Entendimiento (Memorandum of Understanding, MoU) en enero de 2018 (Bonelli, 2020).

### **Aceptación social de la iniciativa**

La característica que define al FAM es el considerar no solo al sector público y al sector privado, sino que contemplar también a otros actores de la sociedad civil. Por ejemplo, a lo largo del proceso de formulación de la iniciativa, participaron múltiples organizaciones representantes de los distintos usos, incluyendo:

- Sector público: Gobierno Regional, secretarías regionales de Medio Ambiente, Obras Públicas y Vivienda, la Dirección General de Aguas (DGA), la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), y la Comisión Nacional de Riego (CNR);
- Instituciones público-privadas: la Red Propietarios de Santuario de la Naturaleza de la Región Metropolitana, la Alianza Valor Minero y Fundación Chile;
- Empresas privadas: Angloamerican, y la concesionaria de agua potable, Aguas Andinas;
- Asociaciones sectoriales privadas: la Asociación de Exportadores de Frutas (ASOEX), la Asociación de Canales del Maipo, y la Red de Líderes Empresariales Contra el Cambio Climático;
- ONG: The Nature Conservancy, Fundación Avina, y el Programa Chile Sustentable;
- Academia: Centro de Cambio Global, de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

De esta forma se desarrolló un esfuerzo por incorporar usuarios de distintos sectores económicos, como el sector urbano, agrícola, minero y ambiental. Se constata sin embargo la ausencia de representantes del sector hidroeléctrico. Asimismo, se identifica la falta de un proceso participativo o consulta ciudadana. Esto puede ser suplido en parte por la existencia de representantes de los gobiernos locales, pero pese a ello, las preocupaciones de la ciudadanía misma no están considerados.

## **B. Planificación e implementación**

### **1. Plan de acción sobre cómo se abordó la implementación de esta iniciativa**

El Fondo de Agua Santiago-Maipo se encuentra en estos momentos en proceso de implementación, a través del desarrollo y ejecución de un plan de acción para su funcionamiento.

#### **Acciones en el ámbito técnico**

Para el cumplimiento de los objetivos desarrollados, se especificaron seis líneas de acción que pretenden abordar las aristas más conflictivas de la cuenca y apoyar con soluciones en estos aspectos. Dichas líneas de acción se presentan en el cuadro 3.

Las líneas propuestas estarían enfocándose en resolver las problemáticas actuales, además de adelantarse a aspectos de riesgos futuros, lo que *a priori* estaría alineado con los objetivos de sostenibilidad de la cuenca. Además de los aspectos técnicos, se consideran diversas líneas de acción que solventan la falta de información y planificación, propiciando correctamente el logro de los

objetivos propuestos. Queda pendiente el análisis sobre las acciones específicas que permiten llevar a cabo los objetivos propuestos, el cual se hará en función de lo indicado en el Plan Estratégico.

**Cuadro 3**  
**Implementación y vínculo con enfoque del Nexo del Fondo de Agua Santiago-Maipo**

Línea de acción	Detalle	Vínculo con enfoque del Nexo
<b>Protección de cuerpos de agua</b>	Protección de glaciares, humedales, restauración de riberas y de la parte alta de la cuenca, así como la creación de áreas protegidas.	Alto. La protección de estos cuerpos de agua está directamente relacionada con la cantidad y calidad de agua disponible, afectando todos los sectores Nexo a la vez, ya que la parte alta abastece a ciudades, hidroeléctricas, humedales y al sector agrícola.
<b>Eficiencia en uso</b>	Reducción de la demanda por agua, consumo responsable, aumento de la eficiencia en el uso, reutilización de agua, infiltración y almacenamiento.	Alto. Al enfocarse en la demanda, se está involucrando a los distintos sectores (hidroeléctrico, agrícola, urbano y ambiental, entre otros) y sus interrelaciones agua-energía-alimentación.
<b>Gestión de la información</b>	Potenciando el monitoreo de la cuenca, desarrollo de información, plataformas de información para usuarios, y uso de tecnología.	Medio. El monitoreo debiese incorporar indicadores que visibilicen las sinergias entre agua, energía, alimentación de la cuenca.
<b>Gestión de Riesgos</b>	Desarrollo de estudios y acciones relacionado con riesgos en la cuenca.	Alto. Los riesgos de la cuenca deben incorporar la vulnerabilidad hídrica futura, así como sus impactos en seguridad energética y alimentaria.
<b>Comunicación y sensibilización</b>	Generar sensibilización en el uso de agua por parte de las personas.	Bajo.
<b>Ordenamiento territorial</b>	Realizar diagnósticos territoriales y recomendaciones vinculando organización del territorio-agua.	Alto. La planificación conjunta de recursos hídricos, energéticos y alimentarios/territoriales es fundamental en una cuenca de usos múltiples.

Fuente: Elaboración propia en base a Guillermo Saavedra, "¿Cómo se puede mejorar la sustentabilidad y la efectividad en el manejo integrado de cuencas bajo una perspectiva Nexo?", presentación en Foro Virtual #3: Manejo Integrado de Cuencas Bajo una Perspectiva Nexo, de la Serie "El Nexo de Agua, Energía y Alimentación en el marco de las políticas públicas de la región ALC y la Agenda 2030 (2020); y Sebastián Bonelli, "Fondo de Agua Santiago-Maipo", presentación ofrecida en The Nature Conservancy (TNC) (2020).

### Participación social para el desarrollo de los fondos

A lo largo del desarrollo mismo de la iniciativa, el FAM cuenta con la participación de múltiples asociaciones y representantes de los ámbitos de agua potable y sanitización, mineras, agrícolas y empresas del ámbito comercial. Entre ellas se menciona a la Asociación de Municipios Rurales (AMUR), la empresa de agua potable de la zona Aguas Andinas, una empresa del ámbito alimentario Nestlé, la ONG Adapt Chile, una empresa minera Anglo American, la Federación Nacional de Cooperativas de Servicios de Salud (FESAN), y la Confederación de Canalistas de Chile. También hay algunos proyectos de colaboración que se suman a este esfuerzo con la Corporación Nacional Forestal (CONAF), la Fundación Cultiva y la Coca-Cola de Chile. De esta forma, se cuenta con la participación de organizaciones de los más variados sectores económicos involucrados.

Para un adecuado funcionamiento del Fondo se optó por considerar en el diseño la colaboración de las instituciones y servicios gubernamentales, especialmente, del Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General de Aguas, Superintendencia de Servicios Sanitarios y la Comisión Nacional de Riego, a través de sus representantes regionales.

También se considera trabajar coordinadamente con las organizaciones de usuarios del agua presentes en la cuenca, tales como juntas de vigilancia y asociaciones de canalistas.

### Acciones en el marco normativo e institucional

Cada Fondo de Agua tiene características particulares de formulación e implementación, que se ajustan a su realidad cultural y territorial. En el caso del FAM, éste ha sido creado bajo la figura de Asociación de Derecho Privado, sin fines de lucro. Esta figura es común para organizar a usuarios de los sectores público y privado en Chile. Se rige por un estatuto, el cual define los aspectos más relevantes

de su actuar, los cuales siguen ciertos parámetros rígidos, pero, en la práctica, son lo suficientemente flexibles para adaptarse a múltiples necesidades organizacionales.

En el caso del FAM, se desarrolla un modelo de gobernanza liderado por un directorio. Éste está compuesto por representantes del sector público y privado en igual cantidad, así como por representantes de la sociedad civil y ONGs en una menor medida. Los cambios de directorio y los aspectos normativos deben ser aprobados por la asamblea, formada por todos los asociados de la corporación. Además de un área de gobernanza, que desarrolla la planificación, se cuenta también con un equipo operativo que ejecuta las decisiones del área de gobernanza.

El modelo organizacional se vislumbra como una alternativa factible y positiva para el cumplimiento de los objetivos propuestos. Se rige por una línea de gobernanza que ha dado resultados positivos en Chile, debido a que los representantes de los distintos sectores, sin importar el peso que tengan en la cuenca, tienen igual derecho a voto en las decisiones tomadas en el Directorio. Esto fomenta su participación, y a la vez, brinda la posibilidad de lograr acuerdos intersectoriales, que en otros contextos no suelen obtenerse. Este modelo además ofrece flexibilidad en cuanto a la adaptación a necesidades futuras, ya que permite la realización de cambios en la estructura, en el sistema de votaciones y en la selección de representantes que participan en el directorio. Por ejemplo, permite la potencial incorporación de representantes de sectores económicos que hoy no se encuentran presentes.

### **Plan de financiamiento**

Al igual que con la estructura de gobernanza, para cada Fondo de Agua se determina la estructura de financiamiento que más se acoja a las necesidades y a las disposiciones normativas del país. En este caso, el FAM será financiado con recursos públicos y privados a través de aportes anuales y aportes extraordinarios (los montos estimados aún no se encuentran disponibles). Se espera que el FAM reciba financiamiento de sus miembros fundadores y de sus socios para su operación, complementado con un levantamiento de fondos externos.

Para la ejecución de proyectos de estudios, proyectos de envergadura y acciones de conservación en el campo, se apalancarán recursos de otras entidades a través de compensaciones, fondos concursables o por canalización de inversiones que están actualmente destinados a la cuenca en proyectos privados.

De esta forma, la estructura financiera se divide entre los gastos para la operación anual y los gastos de los proyectos que se vayan a desarrollar en función del plan estratégico. Estos últimos estando alineados con las necesidades identificadas en el diagnóstico. Se identifica por tanto una coordinación entre la iniciativa desarrollada y la estructura presupuestaria.

Queda pendiente el tener los recursos financieros asegurados en el largo plazo. Pese a que algunos de los fondos a los que se pretende postular son ofrecidos por el Gobierno Regional, y éste participa como un usuario importante dentro del FAM, los recursos financieros no están asegurados, amenazando la sostenibilidad del proyecto.

## **C. Monitoreo y Evaluación**

Como se mencionaba, el FAM se encuentra en proceso de implementación y su plan estratégico en etapa de desarrollo, contemplando los elementos que se considerarán para el monitoreo de avance y evaluación de la iniciativa. Pese a que el documento con el plan posiblemente considere aspectos únicos para el FAM, este tipo de iniciativas ya han sido desarrolladas en otros lugares, y cuentan con guías consolidadas para el desarrollo de un plan de seguimiento. De hecho, se cuenta con una guía para el monitoreo y la evaluación de Fondos de Agua. La guía señala la importancia de que los procesos aquí mencionados deben esquematizarse en un plan de monitoreo y evaluación. A continuación se presentan los lineamientos que se han desarrollado previamente para el cumplimiento de esta etapa.

## 1. Descripción proceso de monitoreo

La guía para el monitoreo destaca que la implementación del monitoreo maximiza las posibilidades de que un Fondo de Agua alcance el éxito, porque permite llevar a cabo una gestión adaptativa.

Se propone el desarrollo de una "teoría del cambio" en donde se comienza con las hipótesis ("teorías") acerca de los cambios deseados que un proyecto o grupo pretende lograr. Primero, se definen en forma consensuada los cambios que un Fondo de Agua desea lograr, se analiza la cuenca hidrográfica en función de comprender las fuentes de los problemas que deben abordarse. Se recomienda comenzar con un gráfico que ilustre la causa y el efecto esperados esperados entre las actividades, los resultados intermedios y los resultados a largo plazo. A ello se le agrega una narración que establezca las causa y efectos involucrados, así como los presupuestos subyacentes. En la guía se indica que en estas etapas se deben considerar a los distintos usuarios o miembros involucrados, de tal forma de que se logre un proceso consensuado. Pese a desconocer el proceso de monitoreo del avance que se lleve a cabo para el FAM, la propuesta indica que será considerado desde las primeras etapas de la formulación, y que estará alineado a los objetivos o líneas de acción identificadas previamente.

Se sugiere el uso de indicadores, los cuales pueden ser "outputs" o de resultados. Los primeros rastrean los entregables clave del Fondo de Agua, como el número de hectáreas protegidas, el número de beneficiarios locales y el número de árboles plantados. Los indicadores de resultados, por su parte, rastrean las grandes cosas que el Fondo de Agua desea lograr a corto y mediano plazo, como la reducción del 10 % en la turbidez entre la línea base y cinco años después para los mismos niveles de alto flujo, o las toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas entre la línea base y cinco años más tarde.

Dado que es un proceso abierto y flexible para cada contexto, no se hacen referencias a la consideración de sinergias entre sectores ni entre sus actores. Pese a esto, al resaltar la necesidad de consensos, ello estaría implícito.

## 2. Fiscalización y evaluación de resultados

La guía también destaca que una evaluación de impacto genera pruebas de los beneficios de los FA, destacando aquellos aspectos que funcionan y se debiesen promocionar.

La política está actualmente en desarrollo y aún no se cuenta con evaluaciones de impacto o de resultados. Pese a ello, se cuenta con informes de retorno de la inversión (ROI) positivos para otras experiencias de Fondos de Agua en otras localidades de América Latina y el Caribe. Todos muestran que invertir en soluciones basadas en la naturaleza resulta ser una alternativa rentable para la seguridad del agua en estas ciudades.

Un estudio del Fondo de Agua de Quito, en Ecuador, mostró ahorros de \$2.15 dólares por cada dólar invertido en acciones de conservación (Lazcano, 2018). Un informe similar realizado en los Fondos de Agua de São Paulo (Brasil) mostró que la restauración de bosques y el mantenimiento de la vegetación original redujeron la erosión del suelo, reduciendo el desplazamiento de tierra y de sedimentos en un 36% en los ríos que abastecen el sistema, generando un ahorro neto total de aproximadamente USD \$ 69 millones (Ozment y otros, 2018). Finalmente, el informe de los Fondos de Agua de Río de Janeiro mostró que la restauración de bosques se tradujo en un retorno de la inversión del 13% para la empresa pública de agua de Río de Janeiro, CEDAE, así como en un ahorro USD \$ 64 millones en costos de tratamiento de agua, entre otros beneficios (Feltran-Barbieri y otros, 2018).

## D. Evaluación de lecciones aprendidas y recomendaciones

El FAM es una estructura de gobernanza local que reúne a los distintos actores de una cuenca con el fin de contribuir a la seguridad hídrica y al manejo sostenible de los recursos a través de soluciones basadas en la naturaleza y otros proyectos innovadores. Contribuye en forma especial a proteger ecosistemas frágiles en su provisión de agua, tanto en cantidad como en calidad, a grandes urbes, y otros usuarios como agricultura, ganadería, minería, hidroelectricidad, entre otras. Considera a todos los actores involucrados, por lo que se vislumbra como herramientas que estarían alineadas con la adopción del enfoque del Nexa agua-energía-alimentación a escala local.

### Lecciones aprendidas y retos del Fondo de Agua Santiago-Maipo

Dentro de los aspectos a resaltar de la iniciativa es que cuentan con metodologías y guías ya validadas para las etapas de factibilidad, diseño, formación, operación y consolidación. Estas guías consideran parámetros fijos, como la necesidad de definir los lineamientos del Fondo de Agua a crear, una estructura de gobernanza, y un esquema financiero sostenible. Al mismo tiempo, es bastante flexible en cuanto a lo que se decida para cada lugar, adaptándose a las condiciones climáticas, geográficas, culturales y normativas de la zona donde se establezca. De esta forma, se plantea como una herramienta que identifica los objetivos de gestión particulares de cada cuenca, para lograr llevar a cabo un manejo y gobernanza de los recursos en forma sostenible entre los distintos actores, fomentando con ello, la adopción del enfoque del Nexa a esta escala.

En Chile la iniciativa está comenzando sus operaciones, habiendo dado cumplimiento a las etapas de factibilidad, diseño y creación del FAM. Un aspecto que cuestiona parte de la operacionalización del Fondo es la falta de todos los actores en la toma de decisiones, y la sostenibilidad financiera en el largo plazo. En relación con lo primero, se percibe la ausencia del usuario hidroeléctrico, que pese a haber sido convocado, no ha estado presente. Pese a ello, las prioridades del sector están siendo incorporadas dentro de los lineamientos, y su espacio como *stakeholder* podría eventualmente ocuparse. En relación con la sostenibilidad económica del FAM, se identifica la alta dependencia de los proyectos a la adjudicación de fondos concursables, por lo que el cumplimiento de estos no está asegurado.

### Indicadores de Eficacia

En cuanto a la implementación del FAM, ésta se encuentra en desarrollo. Sin embargo, dado que la formulación del Plan Estratégico debiese desarrollarse proponiendo acciones y plazos para el cumplimiento de cada objetivo, se estaría contemplando que las medidas aseguren el cumplimiento de estos.

### Indicadores de Eficiencia

Uno de los aspectos que más ha sido resaltado de los Fondos de Agua ya desarrollados es que hacen un uso eficiente de los recursos. Debido a que se enfocan en lineamientos específicos, proponiendo proyectos para el cumplimiento de cada uno, apoyan el logro de estos objetivos a través de presupuestos acotados. Asimismo, muchos de los Fondos se financian a través de los rendimientos de fideicomisos, teniendo un ingreso sostenible en el tiempo.

### Indicadores de Relevancia

En Chile el desarrollo del FAM se ha puesto en práctica en una cuenca de alta relevancia, como lo es la cuenca del río Maipo. Aquí se contempla la existencia de diversos usuarios con objetivos muchas veces opuestos en decisiones de manejo del agua. Asimismo, la alta dependencia de la población de estas fuentes hídricas se contrapone con un sistema con disponibilidad de agua altamente variable, tanto por escasez, como por contaminación o turbiedad. Es de especial relevancia que se hayan considerado

usuarios del sector alimentario, denotando la vulnerabilidad del sector a la disponibilidad futura de los recursos hídricos.

## Indicadores de Coherencia

La iniciativa sigue una coherencia estricta a lo largo del proceso de planteamiento, formulación y desarrollo. Cada aspecto identificado como prioritario en el capítulo de diagnóstico ha sido abarcado en los lineamientos a resolver, y éstos debiesen contemplarse en el plan estratégico, así como en los aspectos a monitorear. Aquí la asignación de presupuesto también está ligada directamente al cumplimiento del plan estratégico, pese a que, al menos inicialmente, no se contempla como un esquema de ingresos sostenible.

Además de ello, otros indicadores proveen información respecto de la evaluación de la política en sus distintas etapas en relación con la adopción del enfoque del Nexo (ver cuadro 4).

**Cuadro 4**  
**Resumen de evaluación de las fases del Fondo de Agua Santiago-Maipo<sup>a</sup>**

Fase	Preguntas clave	Análisis semáforo	Detalle
Diagnóstico	¿Los problemas identificados son relevantes desde el punto de vista socioeconómico y ambiental?		El diagnóstico realizado es coherente por cuanto que también identifica las causas de los problemas a resolver. Ha sido desarrollado con expertos y participación de todos los sectores involucrados, poniendo a los ecosistemas al centro.
	¿Qué relevancia tiene la política desde el punto de vista social y ambiental?		La iniciativa se propone en una cuenca primordial para abastecimiento de agua, energía y alimentación para Santiago, capital del país. Además, en su parte alta, contiene una diversidad de ecosistemas naturales, que apoyan naturalmente como almacén y filtro del agua que abastece a todos los rubros antes mencionados.
	¿El diagnóstico reconoce la naturaleza intersectorial del problema y a todos los actores?		El diagnóstico reconoce la relevancia de considerar a los sectores agrícola, urbano, energético y ambiental. Asimismo, reconoce a los ecosistemas, como una parte fundamental del sistema. El actor hidroeléctrico no cuenta hoy con un representante.
Formulación	¿Existe una buena articulación entre problemas y objetivos?		Los objetivos de la política contribuyen a resolver los problemas identificados en el diagnóstico.
	¿Están los objetivos alienados con otras políticas y compromisos internacionales (ODS)?		Los objetivos son también coherentes con otras políticas y compromisos internacionales.
	¿Los objetivos contribuyen a abordar los problemas identificados como más importantes desde el punto de vista social y ambiental?		Para cada problemática se ha elaborado un objetivo, estando prácticamente alineados a la perfección.
Planificación e Implementación	¿Las medidas (técnicas, gobernanza) previstas ayudan a alcanzar los objetivos fijados?		De momento, es posible indicar que las líneas de acción estarían completamente alineadas con los objetivos.
	¿Están las medidas bien alienadas/planificadas desde el punto de vista intersectorial?		las líneas propuestas estarían enfocándose en resolver las problemáticas actuales, además de adelantarse a aspectos de riesgos futuros, y sus interrelaciones.
	¿Están los recursos asignados/planificados para generar el mayor retorno posible?		Plan de financiamiento claro, con recursos públicos y privados a través de aportes anuales y extraordinarios. Sin embargo, estos recursos no están asegurados en el largo plazo.
Monitoreo y Evaluación	¿Es el sistema de monitoreo es adecuado? ¿Los indicadores considerados abordan de alguna forma la inter-sectorialidad?		Está planificado el llevar a cabo un sistema de monitoreo y evaluación, con indicadores que serán medidos desde el inicio del programa.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>a</sup> Interpretación del código de colores: verde: aspectos positivos detectados durante la evaluación; naranja: aspectos negativos de poca relevancia para los objetivos de la política; rojo: desafíos importantes.



## V. Política Energética Nacional, Energía 2050

La elaboración de la Política Energética Nacional (PEN) para Chile en 2015, llamada también Energía 2050 incluyó un amplio proceso participativo, aspecto novedoso en la elaboración de políticas en Chile hasta ese momento. La PEN surge como el producto principal comprometido en la Agenda Energía 2030, publicada un año antes, el 2014. A partir de la política se han llevado a cabo distintas modificaciones normativas e institucionales en el sector, comenzando con permitir la inyección de energía eléctrica de privados a la matriz, la consolidación institucional, y el fomento a la baja en precios con licitaciones más competitivas, entre otras, que han llevado a una revolución energética. Todo ello, contemplando no solo la seguridad energética, sino también el panorama y dependencia de la matriz al insumo hidroeléctrico. En este sentido, se impulsan proyectos de Energías Renovables (ER) de tipo solar y eólico, así como proyectos hidroeléctricos pequeños (de hasta 20MW) incorporando la perspectiva del Nexu al considerar la escasez del agua en el proceso de adopción de decisiones en el ámbito de la energía. Asimismo, plantea desarrollar y vincular planes energéticos regionales a los planes de ordenanza locales, fomentando una gestión conjunta de los recursos. Además, busca avanzar en la definición y monitoreo de pobreza energética, que permitiría identificar las afecciones de la población considerando no solamente el componente de seguridad energética, sino también aspectos de seguridad hídrica y agrícola.

### A. Diagnóstico y Formulación de la Política Energética Nacional

#### 1. Diagnóstico

A grandes rasgos, los problemas que enfrenta el sector energético en Chile están vinculados al suministro, encarecimiento y volatilidad de los precios de los combustibles fósiles, el reconocimiento del calentamiento global como una amenaza inminente, y la necesidad de adaptarse a una rápida evolución tecnológica. El sector eléctrico ha sido un eje de preocupación particular, que en el pasado se ha visto sometido a cortes de suministro de gas natural, alzas de precios de combustibles fósiles, sequías

que han afectado la seguridad energética y accidentes operativos, entre otros, que han amenazado la estabilidad de suministro.

### **Problemática social y/o ambiental**

De acuerdo a un informe del IPCC el cambio climático reducirá la demanda energética por calefacción pero aumentará aquella por enfriamiento; afectará a las fuentes energéticas y tecnologías de generación; y podría afectar la resiliencia de los sistemas de transmisión y distribución (IPCC, 2013). Eso genera múltiples problemáticas, agravadas por las proyecciones de demanda energética e hídrica futura, así como las proyecciones agrícolas, todas entrelazadas entre ellas.

Debido a la sequía que afecta al país hace diez años, la hidroelectricidad, que representaba el 42% de la matriz de energía eléctrica chilena en el 2008, ha ido disminuyendo, dando paso a un mayor uso de energías renovables de tipo solar y eólico, además de aumentar más aún el uso de carbón (CNE, 2019b). La promoción de generación de energía marina y geotérmica, pese a contemplar diagnósticos auspiciosos, ha ido en aumento en forma limitada. Aún así, el sector hidroeléctrico se encuentra en expansión, con proyectos de embalses multipropósito que consideran la dimensión eléctrica, y la promoción de pequeñas centrales de pasada en canales de regadío y otras fuentes menores.

En materia de acceso energético, el país alcanza niveles máximos del 100% de la población<sup>16</sup>. Este índice no discrimina entre tipo de fuente a la que se tiene acceso. Se comienza entonces resaltando el concepto de pobreza energética que visibiliza aristas de calidad y equidad en el acceso (RedPE, 2019). El concepto deja entrever que los requerimientos energéticos de las familias dependen de las particularidades culturales y territoriales en las cuales están insertas. Así, familias rurales cuyas agua y alimentación dependen de la fuente energética, son las más vulnerables.

Asimismo, la promoción agrícola del país en los últimos años se ha fundado en el uso de tecnologías mejoradas en riego, las cuales en muchas ocasiones, contemplan el uso de energías renovables para suplir el aumento en el gasto energético. Este tipo de proyectos renovables ha sido utilizado como fuente energética para el desarrollo de nuevos pozos en lugares donde las fuentes de agua superficiales se han agotado -tanto para uso doméstico, como agrícola-, o bien, en proyectos de profundización de pozos. Estas soluciones, en lugar de fomentar el uso sostenible de los recursos, muchas veces generan el efecto opuesto, amenazando la seguridad hídrica y consecuentemente, la seguridad agrícola y alimentaria.

De esta forma, en un escenario de alta incertidumbre, existen múltiples problemáticas que amenazan la sostenibilidad energética, así como la seguridad hídrica y agroalimentaria del país. El diagnóstico desarrollado para la PEN es limitado en cuanto a mencionar estas interrelaciones. El análisis entonces elaborado se enfoca en los aumentos en la cuenta eléctrica, con alzas proyectadas hasta en un 34% (Gobierno de Chile, 2014); la dependencia del país a la importación de hidrocarburos (carbón, petróleo y gas); los problemas de contaminación y de salud de las personas por el uso de leña; así como los conflictos por el uso del territorio para el desarrollo eléctrico, referido al creciente cuestionamiento ciudadano frente a los impactos de los proyectos energéticos de gran escala. Más allá de poner foco en las interrelaciones de los sectores energía-agua-alimentación, identifica la falta de una planificación intersectorial, en especial en materia energética, que termina afectando al sector.

### **Problemática institucional y de competencias**

Como se mencionaba, uno de los aspectos resaltados en el diagnóstico, es la falta de planificación a largo plazo del sector energético. Ello, se vincula a una institucionalidad en proceso de consolidación. Recién en febrero de 2010 se crea el Ministerio de Energía, responsable de elaborar y coordinar los

---

<sup>16</sup> <https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.ELC.ACCS.ZS>.

distintos planes, políticas y normas para el desarrollo del sector energético<sup>17</sup>. Uno de sus servicios es la Comisión Nacional de Energía (CNE), organismo encargado de analizar precios, tarifas y normas técnicas a las que deben ceñirse las empresas de producción, generación, transporte y distribución de energía, con el objeto de disponer de un servicio suficiente, seguro y de calidad. Sin embargo, de acuerdo al estudio de diagnóstico institucional del Banco Mundial, tanto el Ministerio de Energía y la CNE en particular, cuentan con limitada capacidad de personal para llevar a cabo todas las misiones que se le han encomendado (Banco Mundial, 2013).

En el marco de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible se realizan estas problemáticas energéticas, existiendo un objetivo explícitamente enfocado en la materia. Pese a que Chile se encuentran bien posicionado en América Latina y el Caribe en estos indicadores, hay aspectos que no se estarían considerando. En materia de garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos (meta 7.1) en donde el país alcanza índices prácticamente del 100%, los aspectos de equidad no estarían siendo capturados. En cuanto a la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas (meta 7.2), no estaría considerándose la incertidumbre hídrica como amenaza a la sostenibilidad energética de la red. Estos aspectos suelen ser gestionados por agencias públicas sectoriales, existiendo poco vínculo entre ellas al momento de definir indicadores, políticas y normativas para su monitoreo y resolución.

El diagnóstico institucional, pese a ser escueto al reconocer únicamente una falta de planificación, estaría reconociendo las falencias institucionales y normativas de un sistema en proceso de transformación. Queda pendiente formalizar instancias de coordinación inter-institucional, en especial entre organismos de secretarías distintas. Ejemplo de ello es las vinculaciones que podrían darse entre la CNE y la Dirección General de Agua (DGA) alojada bajo el Ministerio de Obras Públicas, en términos de la planificación de derechos de aprovechamiento de agua no consuntivos asociados a fines hidroeléctricos. Lo mismo con la Comisión Nacional de Riego (CNR) alojada bajo el Ministerio de Agricultura, quienes otorgan financiamiento para el uso de fuentes energéticas renovables en pozos de tipo agrícola, o con la Oficina de Estudios y Planificación Agraria (ODEPA) de la misma secretaría.

## **2. Formulación de la política**

### **Objetivos de la política**

La Política Energética Nacional (PEN) tiene como objetivo principal lograr y mantener la confiabilidad de todo el sistema energético, cumpliendo con criterios de sostenibilidad e inclusión y contribuyendo a la competitividad de la economía del país. La política considera una serie de metas y lineamientos relacionadas con la seguridad de suministro, siendo consistente con las recomendaciones de la OCDE del año 2016; la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); y las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (National Determined Contributions, NDC) para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

La política plantea metas concretas a dos períodos de tiempo, 2035 y 2050. Las 10 metas principales a 2050 se aprecian en el diagrama 4. La política desarrolla metas similares a 2035, y a partir de ellas, una serie de lineamientos, acciones y actores responsables para dar su cumplimiento. Pese a que dichas metas son ambiciosas, el carácter gradual en el que está siendo presentada le brinda factibilidad. Una mayoría de las metas están expresados de forma que sean cuantificables, lo que las vuelve medibles. Los objetivos planteados se enfocan en la solución de las problemáticas técnicas, dejando aparentemente de lado el aspecto institucional. Sin embargo, este aspecto se resalta en los lineamientos y acciones específicas, como herramientas fundamentales para el logro de la PEN. Consideran también aspectos territoriales, ambientales y sociales.

---

<sup>17</sup> Ley N° 20.402 de 2010.

En cuanto a las interconexiones entre problemáticas hídricas y energéticas, se hace un fomento a las centrales de pasada pequeñas (de menos de 20MW), así como al uso de energías renovable de tipo solar y eólico. Sin embargo, sigue quedando pendiente el planteamiento de vínculos explícitos con agencias o planes intersectoriales, especialmente para capturar el nexo agua-energía-alimentación.

**Diagrama 4**  
**Metas principales a 2050 de la Política Energética Nacional**



Fuente: Ministerio de Energía. Energía 2050. Política Energética Nacional (2015).

### Proceso de formulación de la política

El 2008 se anuncia la "Política Energética: Nuevos Lineamientos. Transformando la Crisis Energética en una Oportunidad" por la Comisión Nacional de Energía (CNE) resaltando por primera vez la necesidad de contar con una política energética de largo plazo que integre a diferentes sectores y que posea un enfoque sistémico. Dicha política enfatiza el cambio institucional mediante la creación del Ministerio de Energía; y la separación de funciones de regulación, y fiscalización y supervisión, de la CNE y la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Luego, en 2012, se publica la Estrategia Nacional de Energía 2012-2030, estableciendo que la Política Energética debe enmarcarse con el objetivo de llevar a Chile a ser un país desarrollado, poniendo, dentro del foco, el desarrollo como potencia hidroeléctrica.

Atendiendo a la multiplicidad de desafíos que afectan al sector, en una etapa inicial del desarrollo de la PEN, se consideró la evaluación de alternativas que debían contemplarse para definir los lineamientos de los distintos desafíos identificados, en el corto y mediano plazo del sector.

Se conformaron diez mesas temáticas para recoger visiones y directrices, desde diversos ámbitos ciudadanos, para contribuir a encauzar las políticas del sector. Las mesas temáticas se realizaron siguiendo la metodología *backasting*, o de retrospectiva, en donde se hacen preguntas de tipo ¿A dónde queremos llegar?, ¿Dónde estamos?, ¿Qué brechas existen?, ¿De qué manera llegamos allá? y ¿Quiénes son los actores clave? (CCE, 2015). Estas preguntas fueron abordadas en las mesas con las siguientes temáticas: Ley de Eficiencia Energética, hidroelectricidad, termoelectricidad, energía renovable, Ordenamiento Territorial y asociatividad, calefacción deficiente y dendroenergía, futuro de la red de transmisión, gas de red, innovación en energía y asuntos indígenas.

A partir del trabajo de las mesas temáticas, un Comité Consultivo desarrolló una visión compartida para el sector energético al año 2050 y una Hoja de Ruta que propusiera grandes lineamientos y acciones conducentes a logro de dicha visión. Fue a partir de este trabajo que finalmente se desarrolla la PEN, con cuatro pilares en materias de: Seguridad y Calidad de Suministro, Energía como Motor de Desarrollo, Compatibilidad con el Medio Ambiente y Eficiencia y Educación Energética, además de un capítulo indígena. Los pilares están estructurados mediante 10 metas principales (diagrama 6), además de 38 lineamientos y sub-metas a los años 2035 y 2050, cada una indicando acciones específicas y actores responsables.

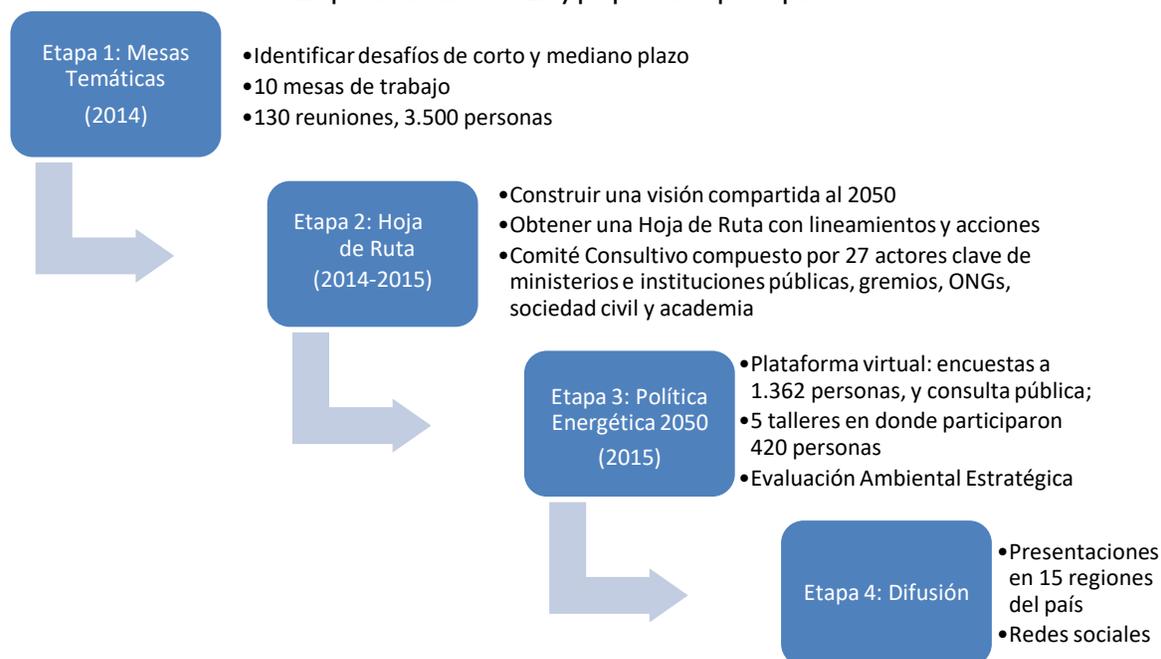
Se considera un acercamiento positivo al desarrollo de la política, habiendo desarrollado una buena estructura y metodología para obtener la Hoja de Ruta. Los productos logrados responden a las problemáticas actuales, e incluso van más allá, adelantándose a problemáticas futuras. Pese a que este proceso incorpora mejoras, no se identifica un aprendizaje de las políticas anteriores, ni el uso de ellas como insumos. Nuevamente, pese a que durante el proceso de elaboración de la política se consideraron actores de otros sectores, como el sector hídrico, no se visualiza la interacción conjunta de ellos en la formulación misma de la PEN.

### **Participación y aceptación social en la formulación de la política**

Para el desarrollo de la PEN, se llevaron a cabo cuatro etapas de desarrollo, desde la formación de mesas temáticas para identificar los principales desafíos del sector, hasta elaborar una hoja de ruta, luego la política misma y finalmente, la difusión de la política desarrollada (diagrama 5). A lo largo del proceso se consideraron tres segmentos de participación: i) nivel político-estratégico con la formación de un Comité Consultivo; ii) nivel técnico, experto y de sectores involucrados en energía, a través del desarrollo de mesas temáticas; y iii) nivel que comprende a toda la población, a través de una plataforma de consulta ciudadana. Además, para el trabajo que significaría abordar la PEN, se conformó un equipo coordinador, facilitador, técnico y académico dedicado exclusivamente a ello, liderado por la Secretaría Ejecutiva de Energía 2050, la cual se radicó en el Ministerio de Energía.

El proceso desarrollado ha sido considerado como un proceso participativo positivo, ya que integra distintas dimensiones técnicas (ciudadanía, y distintos niveles de expertos) en la generación de antecedentes (Calfucoy y otros, 2018). A la vez, cuenta con un respaldo e involucramiento por parte de las autoridades políticas. Asimismo, el diseño del proceso participativo contribuyó a lograr una mejor calidad en la formulación de la política misma, y amplificar el alcance de su impacto. El proceso es evaluado, de manera general, como una experiencia positiva, pero se reconoce una dificultad en la incorporación de los territorios o regiones en la discusión. Nuevamente, un aspecto a considerar es la falta de actores multisectoriales, en especial de aquellos provenientes del sector hídrico y agrícola.

**Diagrama 5**  
**Etapas de desarrollo PEN y propuesta de participación**



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Energía. Energía 2050. Política Energética Nacional (2015) y Ministerio de Energía, Guía 2.0 para la Elaboración de Planes Energéticos Regionales. Metodología y contenido (2017).

## B. Planificación e implementación

La PEN se sustenta en cuatro pilares cada uno de ellos tiene asociados lineamientos estratégicos específicos, con metas de mediano y largo plazo definidas, así como las acciones que permitirán dar cumplimiento a dichas metas. Todos estos se encuentran en estos momentos, en etapa de implementación.

### 1. Plan de acción sobre cómo se abordó la implementación de esta política

#### Acciones en el ámbito técnico

Las acciones tomadas para el avance de los lineamientos de la política vinculados con la adopción del enfoque del Nexo se observan en el cuadro 5. Pese a que algunas cuentan con objetivos altamente vinculados a la interrelación de sectores Nexo, en el proceso de implementación, esta incidencia intersectorial es baja. Ejemplo de ello es la elaboración de planes regionales de desarrollo energético vinculados a otros planes territoriales o de gestión de cuenca, sin embargo, en los planes desarrollados esta interrelación no se menciona. De esta forma, muchas veces, la inter-sectorialidad entre agua-energía-alimentación ha quedado únicamente reflejada en el planteamiento, sin traducirse aún en aspectos concretos desarrollados por la política.

**Cuadro 5**  
**Implementación y análisis de incidencia de lineamientos vinculados al enfoque del Nexo de PEN**

<b>Lineamiento</b>	<b>Implementación</b>	<b>Vínculo con enfoque del Nexo</b>	<b>Incidencia intersectorial en la implementación</b>
<b>Desarrollo de planes regionales (sub-nacionales) y comunales (locales) de riesgo energético</b>	Se desarrolló una “Guía 2.0 para la Elaboración de Planes Energéticos Regionales. Metodología y contenidos” (2017), a través de la cual se han desarrollado o se encuentran en fase de diagnóstico planes regionales, en todas las regiones del país.	Alto. Los planes energéticos regionales deben estar vinculados a otros planes, como aquellos territoriales o aquellos de gestión de cuenca.	Baja. En la práctica, el vínculo de estos planes energéticos con planes de manejo hídrico y territorial no se menciona.
<b>Promoción de proyectos impulsados por pequeños productores</b>	Se han fomentado las ER para autoconsumo en sistemas agrícolas pequeños. Ejemplo de ello es el posicionamiento de paneles solares en hogares, pudiendo devolver a la matriz la energía sobrante y cobrar por ello. Asimismo, se han impulsado iniciativas de microgeneración hidroeléctrica complementarias a proyectos de infraestructura de riego, como canales de regadío.	Alto. Al impulsar el uso de fuentes de ER pequeñas se limita la dependencia de la matriz energética a los grandes proyectos hidroeléctricos.	Media. Proyectos han resultado exitosos. Muchos de ellos se ubican en zonas aisladas y se resuelve el problema de acceso a la red energética. El aspecto negativo es que la conexión energética en zonas rurales puede llevar a mayor extracción de agua subterránea, efectos que no se está midiendo.
<b>Definición del concepto y medición de la pobreza energética</b>	Se ha avanzado en acuerdos para el desarrollo de un concepto de pobreza energética, que incorpore aspectos geográficos y culturales. No se ha avanzado en la definición ni medición de la pobreza energética aún.	Medio. Concepto de pobreza energética considera aspectos de sostenibilidad, e involucraría entonces aspectos de seguridad energética, hídrica y alimentaria.	Bajo. La implementación de este aspecto se ha quedado en el planteamiento. Iniciativas de parte de la academia han avanzado en la definición del concepto, pese a que la medición de la pobreza energética continúa pendiente.
<b>Promoción de energías renovables a la matriz energética</b>	Se ha prestado asesoría técnica para el desarrollo de proyectos de ER en terrenos fiscales, de tipo eólico y solar; implementado un sistema de pronóstico centralizado para permitir un sistema de alerta temprana en materia de seguridad energética y se ha entregado apoyo a pequeñas empresas basadas en energía de distintas fuentes.	Media. Se promueve el uso de ER tanto en proyectos de gran escala como en proyectos pequeños, promocionando la seguridad energética del país basado en diversificar fuentes.	Alta. En la práctica, las fuentes de ER priorizadas han sido proyectos solares y eólicos, por sobre aquellos de tipo hidroeléctrico, considerando no solo aspectos de seguridad energética, sino también seguridad hídrica futura.
<b>Promoción de un desarrollo hidroeléctrico sustentable</b>	A través del Mapeo de Cuencas; actualización de la plataforma pública de información sobre el recurso hídrico para determinación del potencial hidroeléctrico; desarrollo de la Mesa Participativa de Hidroelectricidad Sustentable; desarrollo del Plan 100 minihidros (centrales de menos de 20MW). Asimismo, se desarrolló la Mesa Intersectorial de Recursos Hídricos, entre otros.	Alto. Relevancia del vínculo entre sector energía y agua a largo plazo. Esto se evidencia en términos de proyectos de planificación, obras hidráulicas e institucionalidad (desarrollo de comités de expertos y mesas participativas).	Alta. Se continúa potenciando el uso de energía hidroeléctrica, pero de 20MW o menos, limitando la vulnerabilidad del sistema frente a sequías.

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Energía, Energía 2050. Política Energética Nacional (2015).

La parte estratégica del plan de implementación incorpora un fuerte componente de difusión en dos ámbitos: difusión en terreno a través de presentaciones de la PEN, y una activa campaña en redes sociales. En cuanto a la primera, durante el primer año de ejecución se llevaron a cabo presentaciones de la política a lo largo del país, en donde se recogieron también las mayores aprensiones de la población. Además, la PEN ha sido presentada en las Comisiones Regionales de Desarrollo Energético (CRDE) como un marco referencial para la elaboración de instrumentos a nivel regional, propendiendo a que los múltiples instrumentos de planificación u ordenamiento territorial regionales y comunales sean coherentes con los lineamientos estratégicos establecidos en la PEN.

Se identifica que para cada uno de los lineamientos propuestos en la PEN, están las acciones técnicas que las llevarían a cabo. Existe, sin embargo, una carencia de acciones que reflejen la coordinación intersectorial Nexo, en especial entre los sectores energía-agua y energía-alimentación, lo que podría afectar su sostenibilidad.

### **Participación social para la implementación de la PEN**

Dentro de los lineamientos estratégicos fijados por la política, existen diversas instancias de participación social. A modo de ejemplo, uno de los lineamientos estratégicos es explícito al indicar la necesidad de “garantizar la existencia de procesos formales de participación ciudadana temprana, informada, simétrica e incidente en políticas, planes y proyectos, a nivel nacional, regional y local”. A la vez, el desarrollo de planes regionales y comunales también incorpora este tipo de instancias.

### **Acciones en el marco normativo e institucional**

Para el trabajo que significaría abordar la PEN, se conformó un equipo coordinador, facilitador, técnico y académico dedicado exclusivamente a ello, liderado por la Secretaría Ejecutiva de Energía 2050, la cual se radicó en el Ministerio de Energía. Además, se pensó en un esquema de coordinación interinstitucional, en donde participan organismos públicos, la colaboración de la academia, de centros de investigación y desarrollo, así como aportes desde la industria.

En forma más permanente, se ha impulsado una consolidación y mejora institucional. Para ello, se han promovido múltiples iniciativas en materias normativas<sup>18</sup>. Entre ellas, se encuentran modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos<sup>19</sup> estableciendo un nuevo sistema de transmisión eléctrica y creando un Coordinador Independiente, buscando, entre otras, potenciar el desarrollo de las energías renovables no convencionales. El Coordinador Independiente fue creado con el rol preservar la seguridad del servicio eléctrico, garantizar una operación económica y acceso abierto a todos los sistemas de transmisión, monitorear la competencia en el sector y la cadena de pagos, así como planificar la expansión de la transmisión. La CNE por su parte, debe hacerse cargo de un proceso anual de planificación de la transmisión, que considere un horizonte de veinte años. El Ministerio de Energía debe asimismo, desarrollar un proceso de planificación energética de largo plazo, con al menos treinta años de anticipación.

Asimismo, se llevaron a cabo modificaciones que permiten a las energías renovables reducir sus costos, al asignar el pago de la red de transmisión a los consumidores (demanda), en lugar de que esto sea pagado por los propietarios de proyectos de generación provenientes de pequeñas centrales (Clerc y otros, 2017).

De esta forma, se identifica que las medidas tomadas en materias institucionales, para la implementación de la PEN, están alineados con los objetivos planteados. Queda pendiente el fomento a las interacciones entre sectores, por ejemplo, con agencias de planificación hídrica y agrícola.

<sup>18</sup> Un mapa normativo del sector energético actualizado a mayo de 2019 puede encontrarse en el siguiente vínculo: [http://www.minenergia.cl/mercadoernc/wp-content/uploads/2019/05/Mapeo\\_Normativa-energetica-2019-esp\\_links.pdf](http://www.minenergia.cl/mercadoernc/wp-content/uploads/2019/05/Mapeo_Normativa-energetica-2019-esp_links.pdf).

<sup>19</sup> Ley N° 20.936 del Ministerio de Energía, publicada el 20 de julio de 2016.

## Plan de financiamiento

Para el desarrollo de la Agenda de Energía, el año 2015 se destinaron US\$ 704 mil, para el desarrollo de un Clúster de Eficiencia Energética, y para la construcción de la línea base y formación de capacidades, a partir de donde se evaluarán distintas opciones de política de energía de largo plazo. Estos fondos han ido aumentando drásticamente en el tiempo, y al año siguiente se destinaron US\$ 19,5 millones. El mayor porcentaje de estos fondos ha sido dirigido hacia el fortalecimiento institucional (con un 28%), y en menor medida, a la elaboración de Planes Energéticos Regionales y Estrategias Energéticas Locales (6%). De esta forma, se identifican fondos comprometidos para el cumplimiento de la política, con un foco en las modificaciones institucionales y normativas. Con ello, existiría una vinculación clara entre los aspectos institucionales y de planificación resaltados en el diagnóstico, posteriormente en las acciones propuestas para el cumplimiento de la PEN, y el presupuesto destinado para estos fines.

## C. Monitoreo y Evaluación

La PEN establece que deben realizarse mecanismos de monitoreo, seguimiento y evaluación permanente, comprometiéndose la realización de un informe anual de seguimiento y una actualización periódica y participativa cada 5 años. Se menciona también el uso de instrumentos de coordinación adecuados entre el Ministerio de Energía y otros servicios públicos, sin embargo no se detalla a qué instrumentos o a qué otras agencias esto se refiere.

### 1. Descripción proceso de monitoreo

A partir del desarrollo de la PEN en el 2015, se han llevado a cabo informes de análisis de seguimiento anual. Dichos informes están enfocados en el avance de metas y en el avance con respecto a la implementación del Plan, en sus cuatro pilares.

En el informe del año 2016, de las 10 principales metas comprometidas al 2030 y al 2050, solamente se reportan 5; mientras que de los 37 lineamientos estratégicos, se reportan las acciones tomadas para 33 de ellos, indicando que los faltantes se contemplan desarrollar en períodos posteriores. Efectivamente, en informes siguientes se reportan en su totalidad. Sin embargo, se utilizan distintas técnicas para proyectar o denotar el cumplimiento de estas metas y lineamientos, sin mostrar un indicador único y claro para cada caso. Se identifica que se han reutilizado indicadores a partir de informes antiguos, incorporando escasos ejemplos en donde se estén monitoreando nuevos indicadores exclusivos para la PEN. A partir del 2018, solamente se reporta el cumplimiento de las 10 metas principales.

Se identifica entonces la existencia de informes de seguimiento que han llevado a cabo el monitoreo de la PEN, incluso frente a cambios de gobierno. Pese a ello, el monitoreo del avance sería limitado, tanto en cuanto a la profundidad con que se está haciendo el seguimiento de la política, como a los indicadores seleccionados. Estos últimos corresponden muchas veces a índices que ya estaban siendo medidos, y no a nuevos datos desarrollados especialmente para el seguimiento de la política y no se abocan fielmente al monitoreo de su cumplimiento. De hecho, el proceso de seguimiento no está capturando la inter-sectorialidad Nexo.

### 2. Evaluación de resultados

Como se mencionaba, la PEN indica desarrollar mecanismos de monitoreo, seguimiento y evaluación permanente. Esto, de momento, se ha traducido en el desarrollo de informes de seguimiento. A la vez, se plantea la actualización periódica de la Política cada 5 años, convocando a un Comité Consultivo que provenga de diversos ámbitos relacionados con el sector energético, para que proponga cambios a la PEN vigente. Considerando que la Política fue publicada en 2015, estos resultados están aún por verse.

Asimismo, para el desarrollo de los planes energéticos regionales (PER), se desarrolló una guía en donde se especifica detalladamente el proceso de elaboración, considerando incluso un sistema de seguimiento a través de indicadores específicos, junto con plazos y actores responsables para cada aspecto a evaluar. Se indica que cada PER debe contar con una propuesta de mecanismos de seguimiento y reformulación de la política, y esta debe acompañar el proceso desde sus inicios (diagrama 6).



Fuente: Ministerio de Energía. Guía 2.0 para la Elaboración de Planes Energéticos Regionales. Metodología y contenido (2017).

En suma, se ha dejado establecido el desarrollo de un proceso de monitoreo y evaluación de la PEN, considerando aspectos positivos, como el apoyo por parte de un Comité Consultivo para brindar validez, así como un plazo de re-evaluación cada 5 años. Dado que la PEN contempla un plazo de desarrollo de 35 años (2015-2050), ambas estrategias estarían bien encaminadas al momento de desarrollar la evaluación. El análisis de cumplimiento en cuanto al nivel de agencias sectoriales consideradas, acercamiento al proceso participativo e indicadores seleccionados, queda pendiente de momento.

## D. Evaluación de lecciones aprendidas y recomendaciones

La PEN ofrece una serie de lineamientos y acciones con el fin de brindar seguridad, reforzar la calidad y la sostenibilidad del sector energético y volverlo compatible con el medio ambiente. Para ello, se impulsan estrategias como el desarrollo de proyectos de Energías Renovables (ER) de tipo solar y eólico, además de proyectos hidroeléctricos pequeños (de hasta 20MW); la elaboración de planes energéticos regionales vinculados a planes locales; y el uso de un concepto de pobreza energética. Todos los anteriores incorporan aspectos de seguridad energética altamente vinculada a la seguridad hídrica y agrícola futura. De esta forma, se estaría adoptando el enfoque del Nexo en las políticas de tipo energético, al resaltar los vínculos fundamentales del sector con aspectos de sostenibilidad hídrica y alimentaria.

### Lecciones aprendidas y retos que presenta la Política Energética Nacional

Entre los aspectos positivos de la política, se encuentra el desarrollo de un proceso de participación ciudadana que incluyó a representantes de agencias vinculadas a materias hídricas y agrícolas. Estos procesos fueron desarrollados en las distintas etapas de la PEN, desde la determinación de las problemáticas a resolver; la definición de los objetivos y lineamientos; e incluso, en la etapa de seguimiento y monitoreo. Fundamentalmente, se refieren a procesos de encuestas ciudadanas, así como el establecimiento de comités y mesas de expertos. Se resalta también el desarrollo de planes regionales que permitan capturar las particularidades y las interrelaciones Nexo prioritarias de cada zona geográfica.

Se identifica que, aspectos de mejora institucional, así como del desarrollo de una planificación intersectorial, pese a que representan parte significativa de las acciones que se han estado llevando a cabo, así como parte del presupuesto asignado a este proceso, quedan relegados a un segundo plano a lo largo de la PEN. Estos aspectos institucionales son considerados como herramientas para la ejecución de las acciones, pese a que, en la práctica, pasan a formar parte central de la política. De esta forma, pese a que el foco está puesto en la sostenibilidad del sector, la falta de planificación intersectorial en la

ejecución de las medidas puede llevar al efecto opuesto. Ejemplo de esto es el fomento de la independencia energética de zonas rurales, que puede llevar al mayor uso de agua de pozo, trayendo como consecuencia negativa, la disminución de los niveles de agua en acuíferos y en algunos casos, a problemas de intrusión salina o contaminación de napas.

### Indicadores de eficacia y eficiencia

Se identifica que la PEN contempla medidas alineadas a los objetivos planteados, muchas veces proponiendo acciones que se adelantan a la situación actual, y reparan en problemáticas futuras. De esta forma, de llevarse a cabo las acciones y medidas propuestas, se esperaría que las metas se cumplan en los plazos previstos. Asimismo, la formulación de una política a 20 y 35 años plazo, con el plan de revisarse cada 5 años, le brinda la posibilidad de flexibilizarse y permite adaptarse a los nuevos desafíos, asegurando también mayores niveles de cumplimiento.

### Indicadores de relevancia

En términos generales, el desarrollo de una política energética que contemple aspectos de sostenibilidad es fundamental para el país. La alta dependencia del sector a la disponibilidad hídrica, así como su vinculación con el sector agrícola, lo vuelven un recurso valioso pero de disponibilidad incierta. Es de especial relevancia que se haya considerado la vulnerabilidad del sector energético a la disponibilidad futura de los recursos, no solo a escala nacional sino también a escala domiciliaria.

### Indicadores de coherencia

La política sigue, a grandes rasgos, una coherencia a lo largo del proceso de planteamiento, formulación y desarrollo. La importancia de contar con un sistema institucional consolidado, considerando instancias de coordinación inter-institucional así como el desarrollo de planes de mediano y largo plazo es un aspecto que se distingue especialmente. Esto, aún cuando en la política misma, tales aspectos están desarrollados como herramientas de apoyo para el logro de las metas.

Además de ello, otros indicadores proveen información respecto de la evaluación de la política en sus distintas etapas (ver cuadro 6).

**Cuadro 6**  
**Resumen de evaluación de las fases de la Política de Energética Nacional, Energía 2050, en Chile<sup>a</sup>**

Fase	Preguntas clave	Análisis semáforo	Detalle
Diagnóstico	¿Los problemas identificados son relevantes desde el punto de vista socioeconómico y ambiental?		Pese a ser limitado en cuanto a mencionar las interrelaciones, es un diagnóstico robusto, al haberse elaborado con el apoyo de mesas temáticas, alta participación ciudadana y un comité de expertos.
	¿Qué relevancia tiene la política desde el punto de vista social y ambiental?		La relevancia de la política queda de manifiesto por la vulnerabilidad del sistema energético frente a distintos fenómenos externos.
	¿El diagnóstico reconoce la naturaleza intersectorial del problema y a todos los actores?		El diagnóstico reconoce la relevancia de involucrar a actores y voces desde los distintos ámbitos sectoriales
Formulación	¿Existe una buena articulación entre problemas y objetivos?		Los objetivos de la política están alineados a las problemáticas detectadas.
	¿Están los objetivos alienados con otras políticas y compromisos internacionales (ODS)?		Los objetivos son coherentes con los ODS y otros compromisos internacionales.
	¿Los objetivos contribuyen a abordar los problemas identificados como más importantes desde el punto de vista social y ambiental?		Se llevó a cabo un proceso de formulación que incluyó mesas temáticas en donde se resaltaron las problemáticas clave, además de asesorarse por comités de expertos para el desarrollo de la hoja de ruta.

Cuadro 6 (conclusión)

Fase	Preguntas clave	Análisis semáforo	Detalle
Planificación e Implementación	¿Las medidas (técnicas, gobernanza) previstas ayudan a alcanzar los objetivos fijados?		Para cada uno de los lineamientos propuestos en la PEN, están las acciones técnicas que las llevarían a cabo.
	¿Están las medidas bien alienadas/planificadas desde el punto de vista intersectorial?		Se percibe una carencia de acciones que reflejen la coordinación intersectorial, lo que podría afectar su sostenibilidad.
	¿Están los recursos asignados/planificados para generar el mayor retorno posible?		Los recursos asignados están, en su mayoría, enfocados a la robustez del sistema institucional, lo que es un pilar fundamental para asegurar la sostenibilidad de cualquier política. Pese a ello, no hay un presupuesto asegurado para llevar a cabo todas las acciones técnicas comprometidas.
Monitoreo y Evaluación	¿Es el sistema de monitoreo es adecuado? ¿Los indicadores considerados abordan de alguna forma la inter-sectorialidad?		Se contempla un seguimiento anual sólido con indicadores específicos. En la práctica, esto se ha llevado a cabo en forma limitada.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>a</sup> Interpretación del código de colores: verde: aspectos positivos detectados durante la evaluación; naranja: aspectos negativos de poca relevancia para los objetivos de la política; rojo: desafíos importantes.

## VI. Lecciones aprendidas y consideraciones

A partir de la revisión de las distintas acciones chilenas asociadas al enfoque del Nexo, es posible resaltar distintas lecciones aprendidas o aspectos a considerar para el diseño de políticas en la región.

**La adaptación al enfoque intersectorial es inevitable.** La revisión de los casos estudiados evidencia que todas las políticas han debido irse adaptando y flexibilizando para incorporar desafíos intersectoriales. Esto, tanto en materia de gestión de recursos hídricos de una cuenca, políticas de riego, e incluso, en materias de energía. En todos ellos históricamente primaba el enfoque uni-sectorial en las acciones públicas, en donde las políticas provenían desde una secretaría específica, y las inversiones realizadas apoyaban únicamente a usuarios vinculados al área. Con el tiempo, muchas de estas acciones se han ido modificando y actualizando sobre la base de las lecciones aprendidas, articulando cada vez más medidas e inversiones con enfoques intersectoriales. Hoy en día, para llevar a cabo una gestión sostenible de los recursos, se considera necesario involucrar sus múltiples impactos e interrelaciones. Esto, tanto en el desarrollo de políticas con enfoque intersectorial, como con el fomento de instancias inter-ministeriales de coordinación, y cada vez más, la participación de actores multi-sectoriales desde los inicios del diseño de la política o acción.

**Las políticas deben estar alineadas contemplando los distintos sectores: agua, energía y alimentación, y en sus distintas escalas: nacional, regional y local.** Existen múltiples inversiones que se están llevando a cabo en el país en relación con materias de gestión integrada de cuencas, fomento al riego y eficiencia energética. En cada uno de estos planes, por ejemplo, existen recursos para invertir en infraestructura para la reserva de agua. Por tanto, es fundamental que exista coordinación y coherencia entre los esfuerzos llevados a cabo por cada uno de estos sectores, de tal forma de evitar duplicidades, o peor aún contradicciones, en la entrega de recursos. Esto también es fundamental en cuanto a la coherencia de las políticas o recursos invertidos a diferentes escalas: nacional, regional y local. En las políticas nacionales chilenas, por ejemplo, los gobiernos regionales juegan un rol activo en el financiamiento, como apoyo a la implementación de estas. De esta forma, el desafío aquí es alinear las políticas y los esfuerzos sectoriales, en especial en materia de planificación y de inversiones, a cada

uno de los sectores representantes de agua, energía, alimentación y medioambiente; así como a las distintas escalas administrativas: nacional, regional y local.

**Asegurar la continuidad de las políticas es un desafío.** Muchas de las acciones públicas desarrolladas a nivel sectorial, responden a demandas de origen político desarrolladas a corto o mediano plazo. De esta forma, existe el gran desafío de asegurar la continuidad de estas, en materia de compromisos políticos y financiamiento. Para asegurar la continuidad de las políticas entonces, de acuerdo a la experiencia chilena, puede ser necesario definir acciones a mediano y largo plazo, revisables cada cierto tiempo. Esto último es lo que se plantea para la PEN, en cuyo caso los objetivos serán revisados cada 5 años, pudiendo incorporar las necesidades o prioridades de nuevas agendas políticas. Asimismo, asegurar el financiamiento sigue presentando uno de los mayores desafíos en esta materia, al igual que asignar agencias responsables de la continuidad de las políticas. Un buen ejemplo de esto se ofrece con la formulación y posteriores instancias de planificación de la Ley de Riego, en donde además de asegurar un financiamiento anual, y un tiempo de vigencia limitado de 10 años (posibilitando los procesos de continuidad en este tiempo) se **estableció una agencia pública de carácter interministerial, la CNR, para su administración.**

**La participación de actores multisectoriales desde las fases iniciales de diseño es un aspecto fundamental.** Las acciones que cuentan con proceso de consulta con los distintos agentes sociales beneficiarios de la acción son más robustas y tienen mayor potencial de ejecutarse, que aquellas que no lo han hecho. Este tipo de acciones, además de ofrecer mejores indicadores de relevancia y coherencia, han resultado ser más eficaces y eficientes. En el caso chileno, pese a que los procesos de consulta ciudadana formales no son comunes en el desarrollo de estas políticas, se han comenzado a involucrar a las agencias públicas que representan a los distintos sectores. En ese contexto, se han comenzado a llevar a cabo procesos de consulta a las secretarías regionales para identificar prioridades regionales y además de que se han comenzado a favorecer instancias de acción comunitaria y mesas regionales de agua. Con ello es posible avanzar en el desarrollo de políticas inclusivas, efectivas y socialmente aceptadas.

**La relevancia de las acciones para fortalecer la gobernanza de los recursos, se equipara a la de las acciones técnicas.** Los Fondos de Agua promueven y se sostienen fundamentalmente en un robusto sistema de gobernanza. Este hecho asegura la continuidad del proyecto ya que promueve el empoderamiento local. El proceso participativo y el desarrollo de distintas instancias de reunión desde las fases iniciales es fundamental para la consolidación de la gobernanza. Esto es apoyado con sistemas financieros sólidos, que aseguran la ejecución de las medidas propuestas, con el respaldo técnico de expertos o especialistas. De esta forma, los Fondos de Agua contribuyen a la gestión local de una cuenca y complementan la labor que ya están realizando las agencias estatales y el sector privado.

**Beneficios de sostenibilidad de la política utilizando el enfoque del Nexo.** Al evaluar las distintas políticas considerando el enfoque del Nexo, es posible analizar sus fundamentos, la coherencia de las medidas propuestas, lo sólido de su implementación, así como visibilizar los impactos de estas. Todo ello, además de apoyar en la identificación de los espacios de mejora, garantiza la eficiencia en la entrega de los recursos, y asegura la sostenibilidad de las políticas en el tiempo. Estos elementos, en algunos casos incluso cuantificables, son fundamentales para asegurar la entrega de recursos financieros futuros.

## Bibliografía

- Anríquez, G. (2016), *Desafíos en el mercado laboral para el desarrollo de la agricultura chilena*, Oficina de Estudios y Planificación Agraria, ODEPA.
- Arcos, G. (2009), "Antofagasta será la primera ciudad de América Latina abastecida 100% con agua desalinizada", *Emol, Economía*, Antofagasta, 11 de Septiembre de 2009.
- Banco Mundial (2011), "Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos. Chile," *Departamento del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*.
- Banco Mundial (2013), "Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua. Chile," *Departamento del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*.
- Barrera, A. y O. Sotomayor (2010). *La agricultura chilena en la nueva revolución alimentaria*.
- Bauer, C. J. (2010), *Siren song: Chilean water law as a model for international reform*, Siren Song: Chilean Water Law as a Model for International Reform.
- Bauer, C. J. (2015), "Water conflicts and entrenched governance problems in Chile's market model," *Water Alternatives*.
- BCN (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile) (2018), *Historia de la Ley N° 20.401. Modifica la Ley N° 18.450 sobre Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje*.
- Bonelli, S. (2020), "Fondo de Agua Santiago-Maipo", presentación ofrecida en The Nature Conservancy (TNC).
- Calfucoy, P., P. Terra, y C. Terra (2018), *Análisis de experiencias de participación en políticas de cambio climático y energía en Chile Aprendizajes y buenas prácticas*, Santiago.
- CCE (Comité Consultivo de Energía 2050) (2015), *Hoja de Ruta 2050 Hacia una Energía Sustentable e Inclusiva para Chile*, Ministerio de Energía.
- CECS (Centro de Estudios Científicos) (2009), *Estrategia Nacional de Glaciares*. Realizado para Dirección General de Aguas.
- Clerc, J. et al. (2017), *Energías renovables en Chile Hacia una inserción eficiente en la matriz eléctrica*, Colección., ed. CEP Centro de Estudios Públicos.
- CNE (Comisión Nacional de Energía de Chile) (2019a), "Reporte Mensual Sector Energético", Vol. 58, No. Diciembre.
- CNE (Comisión Nacional de Energía de Chile) (2019b), *Anuario Estadístico de Energía 2018*.
- CNR (Comisión Nacional de Riego de Chile) (2006), *Informe final de evaluación. Programa de bonificación por inversiones de riego y drenaje ley N° 18.450*, Ministerio de Agricultura, Comisión Nacional de Riego.

- CNR (Comisión Nacional de Riego de Chile) (2008) "Diagnóstico y Caracterización de Usuarios de Agua y su Demanda". Informe Ejecutivo. Preparado por Qualitas agroconsultores. Comisión Nacional de Riego, CNR.
- CNR (Comisión Nacional de Riego de Chile) (2013) "Diagnóstico Sobre Determinación De Parámetros Socioeconómicos Para Estudios De Riego En Etapa De Prefactibilidad". Informe Ejecutivo. Martínez, H. & Namdar-Irani, M. de Qualitas agroconsultores. Comisión Nacional de Riego, CNR.
- CNR (Comisión Nacional de Riego de Chile) (2013). Presentación sobre "Ley de fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje".
- CNR (Comisión Nacional de Riego de Chile) (2016). Tríptico explicativo sobre la Ley N° 18.450.
- CNR (Comisión Nacional de Riego de Chile) (2017), "Balance de Gestión Integral 2016".
- CNR (Comisión Nacional de Riego de Chile) (2018a), "Balance de Gestión Integral 2017".
- CNR (Comisión Nacional de Riego de Chile) (2018b) "Evaluación de la Satisfacción de Productos Estratégicos". Elaborado por ClioDinámica Asesorías, Consultoría e Ingeniería Limitada. Comisión Nacional de Riego (CNR).
- CR2 (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia) (2019), *Informe a la Nación: La megasequía en Chile La megasequía 2010-2019: Una lección para el futuro*, Informe a la Nación.
- Delgado C., M. Sepúlveda y N. Ohlendorf (2013), *Plan de Conservación para las Cuencas Mediterráneas Aconcagua y Maipo. Reporte final*, Conservación Marina, The Nature Conservancy.
- DGA (Dirección General de Aguas de Chile) (2016), *Atlas del Agua*, Chile.
- DIRECON (Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales de Chile) (2018), *Comercio Exterior de Chile enero-septiembre 2018*.
- Donoso, G. (2006), "Water markets: case study of Chile's 1981 Water Code.," *Ciencia e investigación agraria*, vol. 33, No. 2.
- El Mercurio* (2019), "Megasequía impulsa desarrollo de desaladoras en Chile: ya hay 24 plantas operando y hay otros 22 proyectos en diferentes etapas de avance," October 7.
- Escenarios Hídricos 2030 (2018), *Radiografía del agua: Brecha y riesgo hídrico en Chile*.
- Feltran-Barbieri, R., M. Matsumoto, S. Ozment, P. Hamel, E. Gray, H. L. Mansur, T. P. Valente y J. B. Ribeiro (2018), *Infraestructura Natural para Agua no Sistema Guandu, Rio de Janeiro*.
- Gobierno de Chile (2014), "Agenda de Energía: un desafío país, progreso para todos," *Ministerio de Energía*.
- GWP (Global Water Partnership) y RIOC (Red Internacional de Organismos de Cuenca) (2009), *Manual para la gestión integrada de recursos hídrico en cuencas*, Asociación Mundial para el Agua (Global Water Partnership, GWP) y Red Internacional de Organismos de Cuenca (International Network of Basin Organizations, INBO).
- INDAP (Instituto de Desarrollo Agropecuario de Chile) (2018), *2014-2018 Acciones y Resultados*, Instituto de Desarrollo Agropecuario
- INDAP (Instituto de Desarrollo Agropecuario de Chile) (2017), Comunidad agrícola Llanos del Lagarto consolida proyecto de riego asociativo y agua potable rural en Huasco, [<https://www.indap.gob.cl/noticias/detalle/2017/12/15/comunidad-agr%C3%ADcola-llanos-del-lagarto-consolida-proyecto-de-riego-asociativo-y-agua-potable-rural-en-huasco>] (2017)
- INE (Instituto Nacional de Estadística de Chile) (2019), *Censos de Población y Vivienda. Resumen de censos de población y vivienda*.
- IPCC (Panel Intergubernamental del Cambio Climático) (2013), *Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report, Climate Change 2013: The Physical Science Basis*.
- Larrain, S. y Poo, P. (2010), *Conflictos por el agua en Chile: Entre los derechos humanos y las reglas del mercado*, eds. S: Larrain and P Poo, Chile Sustentable.
- Lazcano, M. (2018), *El Retorno de la Inversión en Conservación y Restauración Fondo de Agua de Quito -FONAG*. Elaborado para FONAG y EPMAPS, con el auspicio de: The Nature Conservancy Ecuador.
- Ministerio de Energía (2015), *Energía 2050. Política Energética Nacional*.
- Ministerio de Energía (2017), *Guía 2.0 para la Elaboración de Planes Energéticos Regionales. Metodología y contenido*.

- Naranjo, L. y B.A. Willaarts (2020), "Guía Metodológica. Diseño de acciones con enfoque Nexo entre Agua, Energía y Alimentación/Territorio para países de América Latina y el Caribe," *Documento de Serie Recursos Naturales y Desarrollo, CEPAL*, vol. XX.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2011), *Water Governance in OECD Countries: A Multi-level Approach*, OECD Publishing.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2012), *Gobernabilidad del Agua en América Latina y el Caribe : Un enfoque multinivel*, Éditions OCDE.
- ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias de Chile) (2019), *Boletín nacional y regional de exportaciones silvoagropecuarias. Avance mensual enero a diciembre de 2018*.
- Ozment, S., R. Feltran-Barbieri, E. Gray, P. Hamel, J. B. Ribeiro, S. R. Barrêto, A. Padovezi y T. P. Valente (2018), *Natural Infrastructure in São Paulo's Water System*.
- Peña, H. y otros (2011), *Temas Prioritarios para una Política Nacional de Recursos Hídricos.*, Comisión de Aguas, Instituto de Ingenieros de Chile.
- Pereira, N. y M. Gross (2004), "Fomento a la inversión privada en obras menores de riego y drenaje. El caso de Chile", Carta Circular de la Red de Cooperación en la Gestión Integral de Recursos Hídricos para el Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe, N° 21, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- RedPE (2019), "Pobreza Energética. El acceso desigual a energía de calidad como barrera para el desarrollo en Chile," *Universidad de Chile. Serie Pobreza Energética*, No. Policy Paper N°3, ed. Red de Pobreza Energética y la Unidad de Redes Transdisciplinarias de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile.
- Rivera, Diego y otros (2016), "Legal disputes as a proxy for regional conflicts over water rights in Chile," *Journal of Hydrology*.
- Rivera, Daniela (2015), "Diagnóstico jurídico de las aguas subterráneas," *Ius et Praxis*, vol. 21, No. 2.
- Rivera, Daniela (2013), *Usos y derechos consuetudinarios de aguas. Su reconocimiento, subsistencia y ajuste*, Thompson Reuters.
- Rhodos (2017), *Análisis para el desarrollo de un plan de GIRH en la cuenca del Choapa*. Elaborador por Rhodos Asesorías y Proyectos Ltda. para la Dirección General de Aguas.
- Saavedra, G. (2020), "¿Cómo se puede mejorar la sustentabilidad y la efectividad en el manejo integrado de cuencas bajo una perspectiva Nexo?", presentación en Foro Virtual #3: Manejo Integrado de Cuencas Bajo una Perspectiva Nexo, de la Serie "El Nexo de Agua, Energía y Alimentación en el marco de las políticas públicas de la región ALC y la Agenda 2030.
- SERNAGEOMIN (Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile) (2019), "Anuario de la Minería de Chile 2018," Santiago.
- Willaarts, B. A. y otros (2020), "Análisis Comparativo de acciones con enfoque del Nexo Agua-Energía-Alimentación: Lecciones aprendidas para los países de América Latina y el Caribe," *Documento de Serie Recursos Naturales y Desarrollo, CEPAL*, vol. XX.



NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

**Recursos Naturales y Desarrollo****Números publicados**

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en  
[www.cepal.org/publicaciones](http://www.cepal.org/publicaciones)

202. Lecciones de Chile para la adopción del enfoque del Nexo: análisis de políticas de fomento de tecnologías de riego, gestión integrada de cuencas, fondos de agua y energía sostenible, Elisa Blanco (LC/TS.2020/164), 2020.
201. Tendencias estructurales en la agricultura de América Latina. Desafíos para las políticas públicas, Mina Namdar-Irani, Octavio Sotomayor, Mónica Rodrigues, Adrián Rodríguez y Paul Wander (LC/TS.2020/156), 2020.
200. Balanza comercial física e intercambio, uso y eficiencia de materiales en América Latina y el Caribe, Mauricio León, José Luis Lewinsohn y Jeannette Sánchez (LC/TS.2020/150), 2020.
199. Análisis de las tarifas del sector eléctrico: los efectos del COVID-19 y la integración energética en los casos de la Argentina, Chile, el Ecuador, México y el Uruguay, Rubén Contreras Lisperguer (LC/TS.2020/146), 2020.
198. Desafíos hídricos en Chile y recomendaciones para el cumplimiento del ODS 6 en América Latina y el Caribe, Silvia Saravia Matus, Marina Gil, Elisa Blanco, Alba Llavona y Lisbeth Naranjo (LC/TS.2020/134), 2020.
197. Guía metodológica: diseño de acciones con enfoque del Nexo entre agua, energía y alimentación para países de América Latina y el Caribe, Lisbeth Naranjo y Bárbara Willaarts (LC/TS.2020/117), 2020.
196. Estudio de caso sobre la gobernanza del cobre en el Perú, José De Echave Cáceres (LC/TS.2020/54), 2020.
195. Estudio de caso sobre la gobernanza del litio en Chile, Rafael Poveda Bonilla, (LC/TS.2020/40), 2020.
194. Agricultural transformation: trends in farm size, crop diversification, and mechanization in Nicaragua and Peru, Sinduja Srivinasan, Milagro Saborío, Adrián Rodríguez, Cristian Morales, (LC/TS.2020/23), 2020.
193. El financiamiento de la bioeconomía en América Latina: identificación de fuentes nacionales, regionales y de cooperación internacional, Adrián G. Rodríguez y Rafael H. Aramendis (LC/TS.2019/82), 2019.

## RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO

### Números publicados:

- 202 Lecciones de Chile para la adopción del enfoque del Nexo  
Análisis de políticas de fomento de tecnologías de riego, gestión integrada de cuencas, fondos de agua y energía sostenible  
*Elisa Blanco*
- 201 Tendencias estructurales en la agricultura de América Latina  
Desafíos para las políticas públicas  
*Mina Namdar-Irani*  
*Octavio Sotomayor*  
*Mônica Rodrigues*  
*Adrián Rodríguez*  
*Paul Wander*
- 200 Balanza comercial física e intercambio, uso y eficiencia de materiales en América Latina y el Caribe  
*Mauricio León*  
*José Luis Lewinsohn*  
*Jeannette Sánchez*

