

Disponibilidad de agua

De entre los temas analizados por los participantes en la iniciativa, el referido a la disponibilidad del recurso hídrico y la situación de los derechos de aprovechamiento de agua, ocupó un lugar prioritario. Su análisis se abocó tanto a la disponibilidad de información, como a los balances hídricos entre oferta y demanda para los distintos usos, ya sea actuales como proyectados, así como al funcionamiento del mercado de los derechos de aprovechamiento, tanto superficiales como subterráneos¹.

El enfoque para abordarlo entiende el problema de la disponibilidad de agua como uno de acceso efectivo, que depende, además de los tipos de recursos disponibles (agua subterránea, superficial, etc.), de su calidad, de la infraestructura, de la innovación para “producir” agua, y de la eficiencia en el uso final.

Desde el punto de vista institucional, el Código de Aguas del año 1981 es el que provee del marco normativo al interior del cual los distintos actores y usuarios deben concurrir a la gestión de los recursos hídricos. El mecanismo de asignación de los recursos hídricos por excelencia que dicho marco consagra es el mercado de derechos de aprovechamiento, limitando así la regulación del Estado. Este mecanismo ha dotado de certeza jurídica de los derechos así asignados, sin embargo, en la medida que la información es insuficiente, su certeza “hidráulica” se puede ver comprometida.

En ese marco, las funciones de la DGA², a demás de la constitución de los derechos de aprovechamiento de aguas, se refieren al ejercicio de las labores de policía y vigilancia de las aguas, a supervigilar el funcionamiento de las organizaciones de usuarios y a velar por el buen uso de los cauces naturales. Junto a lo anterior, le asigna funciones en el ámbito de la planificación, con el fin de formular recomendaciones para su aprovechamiento; de investigación y medición del recurso (Mantener operativo el servicio hidrométrico nacional o coordinar y realizar programas de investigación y medición del recurso); y el desempeño de las atribuciones medioambientales de la Ley 19.300

Sobre las fuentes de información primaria

Precisamente estas funciones de obtener, registrar, recabar, acopiar y procesar información, que constituyen la base para el diseño de políticas y para el adecuado funcionamiento de los mercados, fueron objeto de atención especial. Llamó la atención, por ejemplo, la falta de actualización del balance hídrico nacional, que data de 1987, esto

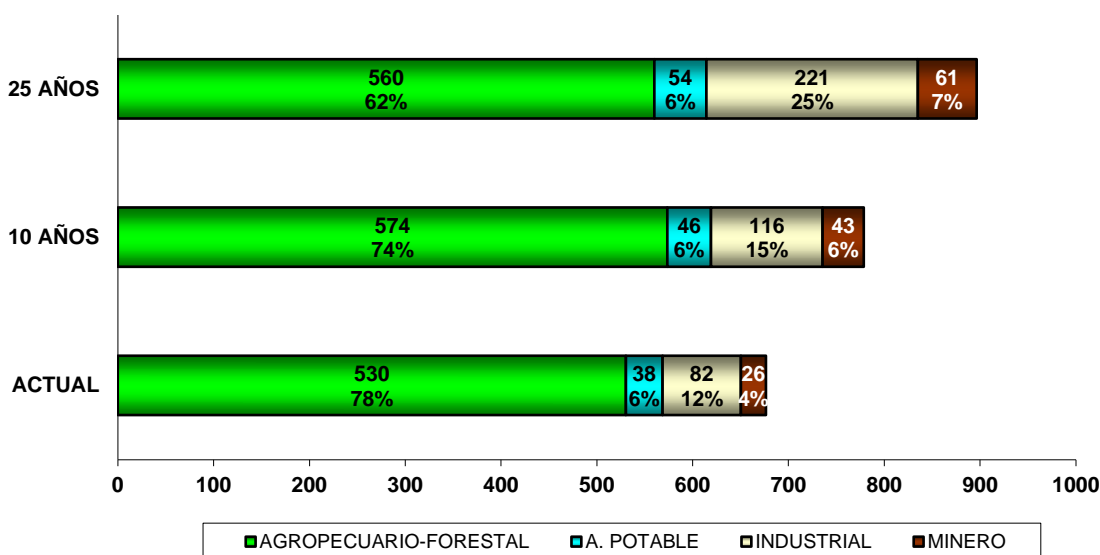
¹ Para su elaboración se tuvo a la vista la presentación del Abogado Rodrigo Weisner L., del estudio Puga & Ortiz, en la sesión del Consejo del 30 de junio del 2011, como de otros antecedentes que se incorporan en el texto

² Art 299, DFL-1122, 29.10.1981

es caso 25 años³. Es esa fuente de información, complementada con estudios específicos de menor alcance, la base para diversas estimaciones a las que se hace uso.⁴

Conforme a esos antecedentes, al año 1996 se estimaba que, un 29,6% correspondía a demanda para uso consuntivo (riego, agua potable, industria, minería), y 70,4% para uso no consuntivo (hidroelectricidad). Dentro de los usos consuntivos, la agricultura representaba 80,9%, la industria (7,9%), minería (6,8%) y agua potable (4,4%). (DGA, 1999). Proyecciones a 10 y 25 años, efectuadas hacia el año 2007, se presentan a continuación.

**USO CONSUNTIVO
PROYECCIÓN POR SECTOR USUARIO A NIVEL NACIONAL**



Fuente: Estimaciones de Demanda Actual y Futura de Recursos Hídricos. DGA, 2007.

Estos valores, como se verá más adelante, atendida la desigual disponibilidad de los recursos hídricos en el país, dada la gran diversidad geoclimática del territorio y las condicionantes estructurales, como la corriente de Humboldt, los movimientos anticlonales y la orografía, determinan que la disponibilidad del recurso representa una

³ Balance Hídrico de Chile, 1987. Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas.

⁴ Como por ejemplo: DGA. "Política Nacional de Recursos Hídricos". Dirección General de Aguas. Ministerio de Obras Públicas. Santiago, diciembre 1999; Zalazar, C. "Situación de los recursos hídricos en Chile". Third World Center for Water Management. 2003.; Ayala, Cabrera y Asociados Ltda. Ingenieros Consultores, 2007. Estimaciones de demanda de agua y proyecciones futuras zona I: norte, regiones I a IV. Disponible en <http://documentos.dga.cl/uso4854v1.pdf>; Ayala, Cabrera y Asociados Ltda. Ingenieros Consultores, 2007. Estimaciones de demanda de agua y proyecciones futuras zona I: zona Centro-Sur, Regiones V a VII. <http://documentos.dga.cl/USO4855v1.pdf>; Proust Consultores, 2008. Derechos, Extracciones y Tasas Unitarias de Consumo de Agua del Sector Minero, Regiones Centro-Norte de Chile. http://www.consejominero.cl/home/doc/SIT_N_146_informe_Derechos_Extracciones_Tasa_Consumo_Agua_Sector_Minero%20Rev.pdf, entre otros.

gran variabilidad de la que no se da cuenta cuando se utilizan, desde el punto de vista estadístico, cifras agregadas en términos geográficos o ínter temporales.

En efecto, una primera dificultad dice relación con la cobertura y densidad de las redes de monitoreo de la información de caudales. Por una parte, la información de base que se mide es una fracción del ciclo hidrológico total, y por la otra, la información capturada es, además, insuficiente desde el punto de vista geográfico. Así por ejemplo, se dispone de unas 600 estaciones de monitoreo, que, si se les compara con la cantidad de cuencas y subcuencas, 400 cuencas con 2-3 subcuencas cada una, resulta insuficiente.

A continuación, se presenta la Red Hidrométrica de la DGA:

Parámetro	Hidrométricas	Satelital
Fluviometría	464	115
Meteorología	545	104
Rutas De Nieve	23	11
Aguas Subterráneas	639	
Calidad Química	701	17
Sedimentos	84	
Embalses Y Lagos	56	11

Así se construyen unos agregados estadísticos, que no reflejan la desigual disponibilidad de los recursos hídricos en el país. Por ejemplo, el extremo norte aparece como uno de los lugares más áridos del planeta, con menos de 0,5 mm de precipitación/año; mientras que en la X y XI regiones la precipitación puede superar los 3.000 mm anuales. El consumo de agua promedio en Chile supera los 1.000 m³/ año por habitante, utilizándose efectivamente sólo el 80% de la disponibilidad natural total de agua. Sin embargo, en ciudades como Santiago, la disponibilidad natural de agua es mucho menor (820 m³/año por habitante), y aunque se llegara a bajar el consumo de agua hasta un promedio similar al mundial (660 m³/año/hab), los requerimientos serían superiores al 80% de la disponibilidad natural total de que dispone la ciudad de Santiago. (DGA 1996). Estos promedios son aún menos significativos cuando además de la agregación geográfica, obtienen estadígrafos que consideran periodos móviles plurianuales, en circunstancias que la variabilidad del ciclo es un factor determinante en la disponibilidad del recurso.

Dada esta base de información, no es extraño que haya cuencas donde se han otorgado derechos que exceden con creces los caudales disponibles, como el caso de Copiapó, y en los que la disponibilidad del recurso ha alcanzado niveles críticos, de forma tal que, en algunas cuencas, su explotación excede la capacidad de recarga del acuífero. Esta situación, además de los factores climáticos, se ve agudizada por el crecimiento de la población, el incremento del consumo asociado al aumento de la calidad de vida y la competencia por el recurso con otras actividades económicas.

Si la información acerca de los caudales es insuficiente, la relativa a la calidad es aún más. Hay estudios acerca de la calidad en algunas secciones de ríos, por ejemplo, pero no necesariamente de la cuenca en su conjunto. Así por ejemplo, el hecho que existan sólo 701 estaciones de calidad química, evidencia la escasez de información. Además, la

información de calidad se reduce a monitorear oxígeno disuelto, conductividad, pH y turbiedad, dejando afuera todo el tema de la contaminación de origen orgánico (por ejemplo, coliformes). Es cierto que la preocupación por proteger, preservar y recuperar la calidad de las aguas es relativamente reciente y los instrumentos institucionales se remontan a la década pasada en su gran mayoría, sin embargo, hay espacio para avanzar.

El registro de los derechos de aprovechamiento de aguas.

Otra dimensión acerca de la disponibilidad de la información es que además de las insuficiencias en cobertura y calidad de la información, se agrega que su accesibilidad y disponibilidad para uso público, no es todo lo ágil y oportuno que sería de desear⁵.

Además de los atributos de carácter técnico relativos a la información acerca de los recursos hídricos, están las implicancias de naturaleza económica asociados a la calidad y disponibilidad de la información. Como se ha señalado, es el mercado de derechos de aprovechamiento el principal asignado de recursos que el Código contempla, de allí su relevancia en lo que se refiere al funcionamiento eficiente de ese mecanismo asignador.

Como en todo mercado, la existencia de información homogénea, suficiente, transparente, de acceso expedito y bajos costos de transacción, redundan en un adecuado funcionamiento del mercado. Más aún, es imperativo contar con información de precios, “En la medida que no exista un mecanismo revelador de precios... se dificultan las transacciones, ya que solo existe una percepción del valor pero no una evidencia de él”⁶

Desafortunadamente el registro público de derechos de aprovechamiento de aguas cubre aún una fracción de las transacciones y su información no está suficientemente actualizada, ya sea porque muchos derechos de aprovechamiento antiguos no cuentan con información suficiente, porque los incentivos a los usuarios para su actualización no son suficientes, y además se trata de procesos complejos y onerosos⁷. Se estima que en el país existen unos 300 mil usuarios individuales de agua (incluyendo agricultores, empresas, etc.). Desde su creación en 1969, la DGA ha constituido cerca de 50 mil derechos de agua. Los derechos que con certeza están registrados en el Catastro, son los constituidos desde 1981 en adelante, que se estiman en unos 30 mil, pero en lo relativo a perfeccionamiento de derechos, se estiman en 300.000 los derechos no inscritos. Por su parte, en lo referido a la regularización de derechos, el universo de derechos de usos “regularizables” está indefinido⁸. Conforme a estos órdenes de magnitud, se puede asumir que dicho registro sub contabiliza los derechos y daría cuenta de una muy baja proporción de las transferencias o cesiones de los derechos de aprovechamiento de aguas.

⁵ Al respecto se puede comparar con la herramienta de acceso a la información de caudales u calidad que ofrece el Servicio geológico de EUA. <http://translate.google.cl/translate?hl=es&langpair=en|es&u=http://waterdata.usgs.gov/>

⁶ Donoso, Jouravlev, Peña y Zegarra. Mercados de derechos de agua: experiencias y propuestas en América del Sur. CEPAL, Santiago 2004: pp42

⁷ Tiempos de tramitación. Promedio año 2009 = 3,9 años.

⁸ DGA. MOP “Modernización del Mercado de Aguas en Chile Contribución del Estado a la modernización del mercado del Agua. 28 de abril de 2011. Disponible en: <http://negocios.udd.cl/files/2011/04/Modernizaci%C3%B3n-Mercado-Aguas-28.04.11.pdf>

Así entonces, en la medida que el registro público de derechos de aprovechamiento de aguas adolezca de insuficiencias de significación relativa a los derechos de agua, sus rendimientos y sus transacciones, se dificulta la toma de decisiones relativas a la gestión del recurso y reduce la transparencia del mercado.

Este conjunto de factores, de por sí suficientemente significativos, adquieren una mayor relevancia en el contexto de las amenazas derivadas de la problemática del cambio climático producto del calentamiento global, sumada a la creciente escasez del recurso en zonas de nuestro territorio que albergan las mayores concentraciones de población y dan cuanta del 70% del PIB demandan, no solo disponer de información oportuna y de calidad, sino generar una capacidad de análisis de vulnerabilidad y riesgos, que permita afrontar estos desafíos.

Balance Hídrico por regiones: actual y proyectado a 15 años.

Balance Hídrico Regional Actual y Futuro (m3/s)	Demanda Actual	Oferta Actual	Balance Actual	Demanda 15 años	Oferta 15 Años	Balance 15 Años
XV-I	16,7	11,9	-7,4	26,3	11,9	-17,0
II	23,0	0,9	-22,0	34,8	0,9	-33,8
III	16,7	1,9	-14,8	22,4	1,9	-20,5
IV	35,0	22,2	-12,8	41,8	21,1	-20,7
V	55,5	40,7	-27,4	64,2	36,6	-38,7
RM	116,3	103,0	-35,6	124,9	92,7	-51,4
VI	113,5	205,0	38,7	119,1	184,5	18,7
VII	177,1	767,0	442,5	184,5	690,3	383,6
VIII	148,0	1.638,0	1.249,1	246,0	1.474,2	1.033,3
IX	25,5	1.041,0	767,3	38,3	936,9	675,4
XIV-X	12,0	5.155,0	3.905,8	17,9	4.639,5	3.508,1
XI	24,9	10.134,0	8.284,9	27,0	10.134,0	8.282,9
XII	8,4	10.124,0	8.394,6	15,7	10.124,0	8.387,2
Total País	772,6	29.244,6	22.962,7	962,8	28.348,5	22.107,1

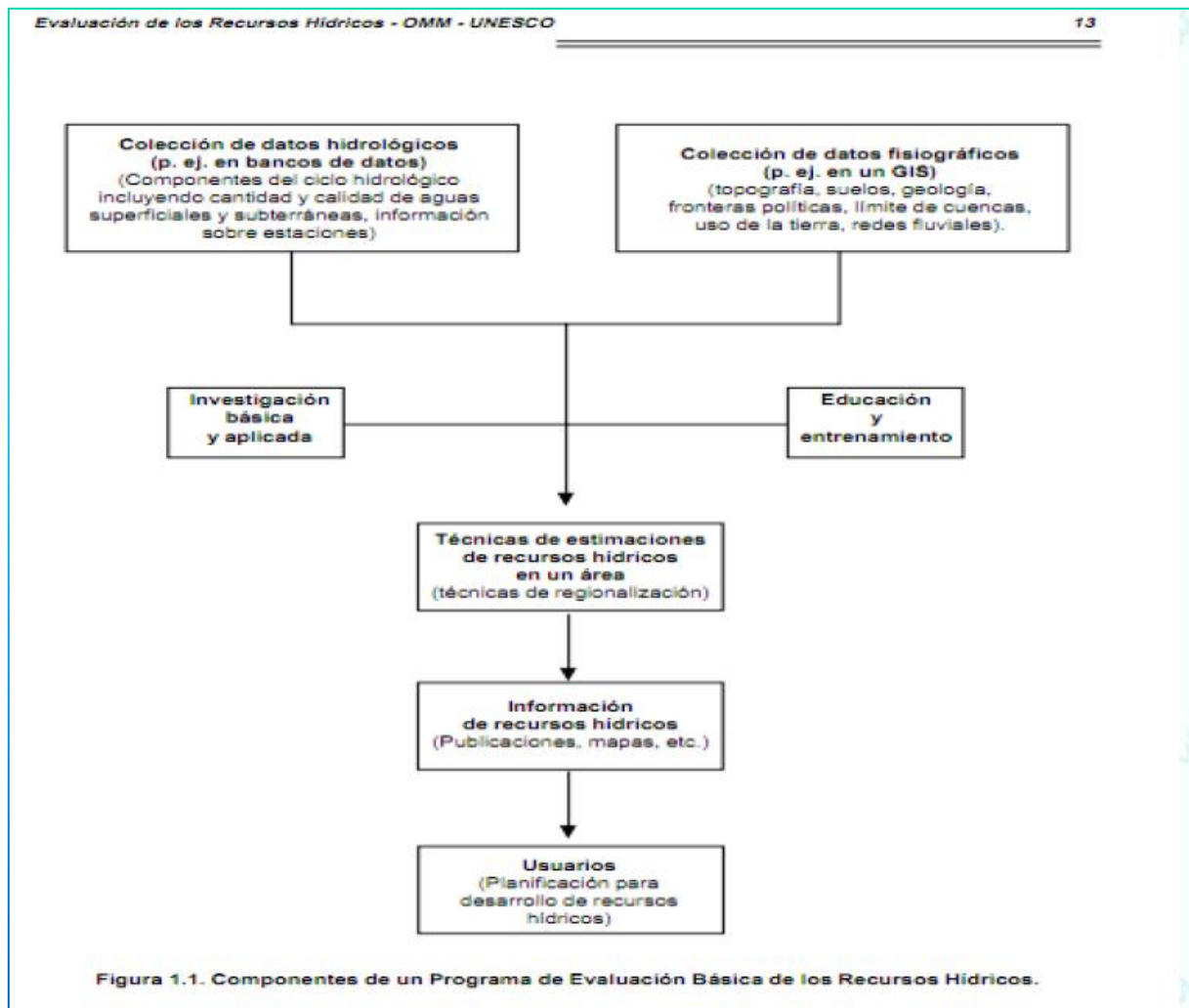
Fuente: DGA. MOP "Modernización del Mercado de Aguas en Chile Contribución del Estado a la modernización del mercado del Agua. 28 de abril de 2011. Disponible en: <http://negocios.udd.cl/files/2011/04/Modernizaci%C3%B3n-Mercado-Aguas-28.04.11.pdf>⁹

Un sistema nacional de información para la gestión de los recursos hídricos

La siguiente figura grafica la estructura lógica de un sistema de evaluación de los recursos hídricos. A su base se encuentra la recolección de datos hidrológicos, la que junto a la información de carácter geográfico, provee del sustento par el resto de las actividades, la investigación básica y aplicada, la educación, las estimaciones y proyecciones, la difusión de la información para que esta llegue a los usuarios .Como se sigue de este diagrama, insuficiencias en la colección de datos afectan de manera significativa la eficacia del conjunto del sistema de evaluación de los recursos hídricos.

⁹ Cabe hacer presente que la tabla presenta inconsistencia en algunas cifras

El resultado, para ponerlo en palabras de la OECD, es que “el conocimiento y el seguimiento sobre la gestión hidrológica y medioambiental están menos desarrolladas que los propios progresos realizados en las políticas en materia de agua, un desfase que puede provocar que los encargados de tomar decisiones en esta materia no cuenten con información suficiente y que las políticas puestas en marcha no sean evaluadas de forma adecuada”¹⁰



Fuente. Evaluación de los Recursos Hídricos OMM- UNESCO. 1976.

Conforme al Código de Aguas, son funciones del Estado “investigar y medir el recurso”. A la luz de estas constataciones resulta que ellas no han sido desarrolladas a plenitud, ya sea por insuficiencia en los recursos financieros asignados, por la falta de prioridad política de los órganos involucrados¹¹, porque la DGA combina roles fiscalizadores con planificadores, por la lógica sectorial de funcionamiento del Estado Chileno, en desmedro de la perspectiva territorial, o por una combinación de ellas.

¹⁰ Informe de la OCDE. “Gestión de Agua Para Todos”. Disponible en www.oecd.org/water.

¹¹ Una Dirección General, la de Aguas inserta en un Ministerio de Infraestructura, o una Dirección Meteorológica, dependiente de la Dirección General de Aeronáutica Civil, inserta en el Ministerio de Defensa.

Si el recurso hídrico es tan esencial para la vida humana, cabe preguntarse ¿por qué nuestras capacidades institucionales para gestionarlo de manera eficiente han acumulado tales falencias a los largo de los años?. ¿Será que la propia falta de información ha generado la ilusión que el recurso es abundante, plenamente disponible y prácticamente sin costo?. ¿Será que hay pocos incentivos para mejorarlo porque las propias imperfecciones del mercado permiten la generación de rentas a quienes ejercen posición es dominantes?.

Cualquiera sean las razones, los participantes en la iniciativa estiman necesario y posible impulsar acciones como las siguientes.

Visibilizar la temática hídrica, su relevancia y urgencia.

Es necesario modificar la tendencia prevaleciente en el sentido que la generación de información hídrica no constituye una prioridad política, lo que entre otras cosas, se ve reflejado en que no es prioridad en los presupuestos públicos.

La brecha de información, de recursos financieros y de capacidades técnicas no se cierra de inmediato, pero se aspira a genera consenso en torno a su importancia, a la necesidad de multiplicar los esfuerzos y otorgarle la relevancia que merece.

Comprometer más actores

Para ello es necesario convocar no solo a los principales sectores que hace uso del recurso hídrico, tales como el propio sector Sanitario, la Minería, la industria, la Generación Eléctrica y, sobre todo, la Agricultura. , pero además a los “propietarios” últimos de este bien *nacional de uso público*, la sociedad en su conjunto considerando sus intereses presentes y los de las generaciones futuras; es decir, la sociedad civil y el sistema político.

En paralelo, es posible emprender otras acciones como las siguientes.

Cooperación Público Privada

Explorar las posibilidades de compartir información entre usuarios privados y el estado, a escala local o regional. En el caso del norte del país, los sectores Sanitario y Minero, por ejemplo, disponen de información que, adecuadamente combinada con aquella que genera el sector público, podría dar lugar a una forma de cooperación que redunde en beneficio de una cuenca o territorio específico, en términos de gestión local. A lero se podrían sumar otros sectores según la realidad de cada zona o región.

Por cierto que será necesario generar los instrumentos institucionales que, reconociendo los roles diferenciados entre el sector público y el privado y resguardando los derechos de los agentes privados, permita generar sinergias tanto en lo relativo a generación de información, como respecto a su análisis e interpretación.

Como disponer de información adecuada y oportuna, en especial ante escenarios de mayor estrés hídrico, constituye un “bien público” que por el hecho de incentivar una mayor competencia incentiva una mejor asignación de recursos, su retorno social es elevado.

Un rol para los centros académicos

En este último sentido, cabe también un rol a las Universidades y los Centros Académicos. Desde el punto de vista de las funciones de la DGA, ella está facultada para generar la “coordinación de los programas de investigación que corresponda a las entidades del sector público y a las privadas”, solo que, tal como lo señala el propio artículo 299 del Código de Aguas, ello requiere abordar el tema del financiamiento, aunque sea “parcial del Estado”. Dentro de esta misma línea, es razonable pensar que se podría fomentar la generación de redes de Centros Académicos para compartir competencias, conocimiento y experiencias, que en la actualidad se encuentran fragmentados en cada uno de ellos por separado.

Una política pública de “transparencia activa”.

Desde el lado del sector público, la Ley de transparencia ofrece un marco para generar una política destinada a mejorar la disponibilidad y el acceso a estudios e información existente, sin embargo ello requiere de una gestión más activa de las propias instituciones involucradas para generar herramientas destinadas hacer más accesible el acceso a la información.

La importancia de poner en el foco de los análisis la vulnerabilidad de cuencas y de instrumentos para gestionarla.

Precisamente porque la información disponible señala que ya en la actualidad el balance es deficitario para todas las regiones desde la Metropolitana al norte, y los será aún más en el futuro próximo, es que resulta de la mayor importancia la generación de redes de coordinación, intercambio y colaboración Público-Privadas, en esta materia¹².

Pero también esta situación representa una oportunidad para explorar el desarrollo de herramientas o mecanismos institucionales de carácter innovador, para la gestión del recurso, como la experiencia, aún relativamente incipiente, de “bancos de agua” en EEUU, España y México.

¹² En esta temática se encuentran trabajos como: Aldunce, P., Carvajal, Y., Neri, C., León, A., Quinteros-Angel, M. & Soza, S. (2008) Sistematización de las Políticas y Estrategias de Adaptación Nacional e Internacional al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario y de los Recursos Hídricos y Edáficos, Informe Final. Realizado para el Ministerio de Agricultura (ODEPA); AGRIMED (Centro de Agricultura y Medio Ambiente) (2008). Impactos productivos en el sector silvoagropecuario de Chile frente a escenarios de cambio climático”, Análisis de vulnerabilidad del sector silvoagropecuario, recursos hídricos y edáficos de Chile frente a escenarios de cambio climático. Santiago de Chile.; Aldunce, P. y M. Gonzalez (2009). Desastres Asociados al Clima en la Agricultura y Medio Rural en Chile, Santiago, Chile. En:http://captura.uchile.cl/jspui/bitstream/2250/11984/1/Libro_Desastres_Asociados_SEPTIEMBRE.pdf; FIA-INIA (2009). Estudio sobre impacto, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector silvoagropecuario en dos zonas agroclimáticas de Chile; Ecoseguridades y Centro del Cambio Global UC, 2010. Relación entre Agua, Energía y Cambio Climático: Estudio de alto nivel sobre el impacto económico del cambio climático en la industria minera de Argentina, Chile, Colombia y Perú.; U. de Chile/Depto. Ingeniería Civil (2010). Análisis de vulnerabilidad de recursos hídricos frente a escenarios de cambio climático para las cuencas Cautín, Aconcagua, Teno e Illapel.; Barañao, J. 2011. Efectos del Cambio Climático en la generación hidroeléctrica de Chile. Artículo enviado el 17 de enero del 2011. Central de Energía: Central de Información y discusión de energía en Chile. Disponible en <http://centralenergia.cl/2011/01/17/efectos-del-cambio-climatico-en-la-generacion-hidroelectrica-en-chile/>; Centro del Cambio Global UC, 2010. Evaluación inicial del impacto en Aguas Andinas producto del cambio climático. Disponible en http://cambioglobal.uc.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=82&lang=es&Itemid=56