

Documento de trabajo N° 4:

CAMBIO CLIMÁTICO Y SITUACIÓN DEL AGUA COMO RECURSO ESTRATÉGICO DEL SIGLO XXI. EL CASO DE CHILE



Contenidos

Introducción.....	3
Resumen ejecutivo.....	5
Cambio climático: definiciones preliminares.....	7
Agua: disponibilidad, ausencia y efectos.....	11
Situación del agua en países de América del Sur.	18
Situación del agua en Chile en términos estratégicos.....	21
Conclusiones y recomendaciones	27

Introducción

“Estoy de acuerdo en que los efectos de un clima cambiante, como el aumento del acceso marítimo al Ártico, el alza del nivel del mar, la desertificación, entre otros, afectan nuestra situación de seguridad. Me aseguraré de que el Departamento (de Defensa) continúe preparado para llevar a cabo operaciones hoy y en el futuro, y que estemos facultados para abordar los efectos de un clima cambiante en nuestras evaluaciones de amenazas, recursos y alistamiento”.

James Mattis. Secretario de Defensa, marzo de 2017

La preocupación por los efectos actuales y potenciales del cambio climático parece haberse instalado en el país de forma definitiva. A los llamados de atención de las máximas autoridades, activistas y de una ciudadanía movilizada, se suman estudios internacionales que identifican a Chile como una de las naciones más expuestas a este fenómeno. Pero también la megasequía que golpea a la zona central, los incendios forestales masivos de los últimos veranos, las lluvias esporádicas en zonas nortinas tras décadas de ausencia y los constantes deshielos en la Antártica han servido para aportar una sensación de estar presenciando situaciones inusuales, aunque aún no se haya probado su relación causal y directa con el cambio climático. De seguro se están adelantando estudios en la materia.

También es relevante destacar que Chile albergará entre el 2 y 13 de diciembre la XXV Conferencia sobre Cambio Climático de Naciones Unidas, más conocida como la COP25, por lo cual será un escenario de debate mundial sobre la materia.

Es cierto que ya se ha escrito y dicho bastante sobre los impactos que tiene el cambio climático en distintas actividades de la vida cotidiana de las personas y en la modificación de diferentes hábitats. Sin embargo, creemos que aún no se aborda en Chile con profundidad el alcance de este fenómeno en su perspectiva de amenaza a la seguridad nacional, en cuanto a que sus efectos posibles van desde el aumento de la conflictividad entre Estados por disputas en torno a recursos hídricos cada vez más escasos, hasta la afectación directa de la integridad física de los ciudadanos y de la infraestructura crítica y no vital.

Sin duda, la última década que apresta a concluir ha sido testigo de cómo las Fuerzas Armadas se han tenido que movilizar ante emergencias cada vez que son requeridas por la autoridad y de su ágil respuesta ante situaciones que no constituyen la esencia de su misión, que es

defender la soberanía y la integridad territoriales frente agresiones externas. Algo que quizás podría cambiar, si se modifica la naturaleza de las amenazas que se enfrentan.

Si el cambio climático, finalmente, evoluciona hasta convertirse en una amenaza a la seguridad nacional o es declarado oficialmente como tal —el Parlamento australiano lo hizo en 2018—, la pregunta que se abre apunta al tipo y magnitud de movilización de recursos e instrumentos que debería hacer el Estado para mitigar sus efectos o prevenirlos.

Este nuevo documento de trabajo del equipo de AthenaLab —que, aclaramos, no es un estudio científico sobre el cambio climático y que desde luego se asume como una realidad manifiesta— busca abordar este fenómeno desde el ámbito de la seguridad, y así ir identificando ciertas áreas geográficas e institucionales donde, probablemente, se van a ir abriendo nuevos desafíos que demandarán nuevas respuestas, y donde Chile debería ocupar sus activos organizacionales y su vasta experiencia en manejo de catástrofes para adoptar los cursos de acción pertinentes.

Finalmente, el valor que se asigna al objetivo a alcanzar es el factor que determina la magnitud del esfuerzo a desarrollar. Por esta razón es que estimamos necesario promover y provocar el debate sobre el cambio climático y el agua desde el punto de vista de las prioridades políticas, de la asignación de valor al interés nacional y de la fijación de objetivos claros, priorizados, específicos, y cuyo logro sea medible para articular todos los instrumentos del poder nacional del Estado necesarios para enfrentar este problema en forma interdisciplinaria, pese a que tenemos claridad de que en su esencia se trata de un problema político.



Juan Pablo Toro V.

Director ejecutivo AthenaLab

Octubre 2019

Resumen ejecutivo

- El cambio climático es una realidad manifiesta que obliga a empezar a identificar ciertas áreas geográficas e institucionales donde, probablemente, se van a ir abriendo nuevos desafíos que demandarán nuevas respuestas, y donde Chile debería ocupar sus activos organizacionales y su vasta experiencia en el manejo de catástrofes para adoptar los cursos de acción pertinentes.
- El Acuerdo de París de 2015, del cual Chile es un país firmante, se refiere al cambio climático como una “amenaza”, incluso “apremiante”, lo que releva el sentido de urgencia. Sin embargo, no se precisa el tipo de amenaza en cuestión.
- Se asume que el cambio climático afecta la seguridad en cuanto a factor inductor de desastres naturales masivos, que amenazan recursos esenciales del Estado y la sociedad. De modo que las amenazas del cambio climático a la seguridad se pueden agrupar en tres amplias categorías: guerras por los recursos, inestabilidad estatal y disputas fronterizas.
- Si bien se ha explorado el aumento de temperatura y la escasez de recursos como factores que inciden en una mayor probabilidad de conflicto, algo que podría verse acentuado con los efectos del cambio climático, todavía no se puede sostener que existe una relación causal. Por lo cual, la definición correcta es de un “multiplicador de amenazas”, o una variable que genera condiciones de inseguridad, donde la posibilidad de enfrentamiento se torna más factible. Lo anterior, en parte, se explica por la capacidad estatal preexistente para hacer frente a los efectos del cambio climático.
- Debemos incluir hoy en nuestras previsiones los efectos probables del cambio climático sobre las dinámicas y condiciones de seguridad, tanto para elaborar políticas nacionales enfocadas en lo local, como para desarrollar compromisos internacionales que apunten a lo global.
- Definir el papel de la defensa nacional, en cuanto a sus particulares capacidades operativas y logísticas, en la mitigación de efectos de cambio climático en la seguridad nacional, se convertirá en un tema de política nacional. Afortunadamente, el Estado chileno y las fuerzas armadas tienen una vasta experiencia en el manejo de catástrofes.
- El agua dulce y su disponibilidad harán que este sea considerado uno de los mayores recursos estratégicos del siglo XXI. Es un hecho que todo bien escaso y altamente

demandado se convierte finalmente en un recurso altamente deseable y relevante. No obstante, es importante aclarar que el agua no se está acabando, sino que es el costo de tenerla disponible el que está aumentando. Plantas desalinizadoras en base a distintas fuentes de energía, construcción de embalses, carreteras hídricas en cota de altura, cañerías submarinas o el clásico transporte marítimo a gran escala por buques superpetroleros, son todas alternativas técnicamente factibles y efectivas.

- Como región, Sudamérica comparativamente cuenta con una vasta disponibilidad de agua dulce, pero su distribución varía entre los países y dentro de cada país, como en Chile.
- Mientras en el norte el agua escasea para el consumo y procesos agrícolas, industriales y mineros (cruciales), en el sur más bien abunda. Lo más complejo es que en el norte, las cuencas hídricas compartidas con Perú y Bolivia están sometidas a una fuerte presión sin que existan acuerdos regulatorios específicos. Sin ahondar en el acervo histórico, es conveniente recordar que las relaciones con ambos países han estado marcadas recientemente por disputas en cortes internacionales. Por lo tanto, resulta conveniente buscar normar el empleo bilateral del agua para evitar futuras tensiones o que este recurso sea utilizado como instrumento de presión. Avanzar en alternativas como la desalinización resulta de toda lógica también. Con Argentina, si bien hay normativa sobre manejo de acuíferos compartidos, quedan temas pendientes que resolver y que están en evolución por el cambio climático.
- Combatir los efectos del cambio climático no es una misión central de las fuerzas armadas, pero puede incorporarse en la medida que se convierta en una amenaza a la seguridad nacional. Tanto su experiencia en el manejo de catástrofes como la polivalencia de sus medios son activos del Estado chileno, independiente que la movilización de recursos implique avanzar en un proceso interagencial mayor y permanente.

Cambio climático: Definiciones preliminares

Para efectos de este estudio, asumimos que el cambio climático es una realidad que hoy se está manifestando de diversas maneras —desde la desertificación hasta las inundaciones súbitas—, en diferentes regiones del mundo y con niveles de intensidad variables.

De acuerdo con la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, adoptada en 1992, y que entró en vigor en 1994, “por ‘cambio climático’ se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.¹

En esta misma Convención, se establece que por los “efectos adversos del cambio climático” se comprenden “los cambios en el medio ambiente físico o en la biota resultantes del cambio climático que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos.”²

Dentro de este marco normativo, en 2015 se adopta el Acuerdo de París, por el cual los países firmantes —entre ellos Chile— se comprometen a adoptar medidas nacionales que contribuyan a reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

El objetivo central de dicho acuerdo, resumido en el inciso a) del artículo 2, es “mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.”³

Resulta interesante notar que desde la introducción se habla del cambio climático como una “amenaza”, incluso “apremiante”, lo que releva el sentido de urgencia para generar respuestas adaptativas⁴. Sin embargo, no se precisa el tipo de amenaza en cuestión.

¹ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992), página 3. En <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2009/6907.pdf>

² *Ibidem*.

³ Acuerdo de París dentro de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (2015), página 3, en https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf

⁴ *Ibidem*.

Para efectos de esta investigación, asumimos que el cambio climático es una amenaza a la seguridad en un sentido amplio, para considerar en dicha noción, “todo fenómeno afectado por factores, militares, políticos, económicos, sociales y ambientales”⁵. De esta forma, sus efectos nocivos suponen un impacto directo al bienestar y supervivencia de las personas, así como a las condiciones que permiten el desarrollo de las naciones (entre ellas, la paz externa e interna).

Una revisión a la literatura existente en este campo, que tiene poco más de una década, nos permite reforzar este punto.

Según Fleishman y Goodman, que el cambio climático afecta la seguridad se fundamenta en que es un “factor inductor de desastres naturales masivos; amenazando recursos esenciales del Estado, convirtiéndose en un catalizador de conflictos.”⁶

En la misma línea, Jeffrey Mazo, autor de la temprana obra “Climate Conflict”, sostiene que “las amenazas del cambio climático a la seguridad se pueden agrupar en tres amplias categorías: guerras por los recursos, inestabilidad estatal y disputas fronterizas.”⁷

Por otra parte, David Wallace-Wells, en referencia a estudios de expertos respecto de la causalidad entre alza de la temperatura y violencia, indica que “por cada medio grado de calentamiento, las sociedades podrían ver incrementadas las posibilidades de conflicto armado, entre un 10% a un 20%”⁸. Si bien el mismo autor advierte que en la ciencia climática nada es sencillo, afirma que una simple proyección aritmética permitiría inducir que un planeta cuatro grados Celsius más cálido podría tener hasta el doble de guerras actuales, sino más.

Adicionalmente, tan solo el 24 de septiembre de este año se aprobó el último informe especial del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés)⁹, que conforman 195 países. En dicho documento se advierte al sistema internacional sobre la necesidad de evitar el aumento de temperatura del mundo por sus nocivas repercusiones en la

⁵ Buzan, Barry. *Peoples, States and Fear: An Agenda for International Security Studies in the Post Cold War Era*. Colorado. Lynne Rienner Publishers. 1991. Pág. 19.

⁶ Fleishman, Rachel y Goodman, Sherri. “Climate Change and the U.S. Military”. *Defense Dossier*. Diciembre de 2018. Edición N° 23. Pág. 4.

⁷ Mazo, Jeffrey. *Climate Conflict: How Global Warming Threatens Security and What to do About It*. IISS. Routledge. 2010. Pág. 39.

⁸ Wallace-Wells, David. *The Uninhabitable Earth: A Story of the Future*. Penguin Random House. UK. Great Britain. 2019. Pág. 124-125.

⁹ IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. *The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. Monaco, 24th September 2019. Disponible en https://report.ipcc.ch/srocc/pdf/SROCC_FinalDraft_FullReport.pdf

seguridad y bienestar de la humanidad, en coherencia con los objetivos que los propios Estados se fijaron en el Acuerdo de París del año 2015. Al respecto, el presidente del IPCC, Hoesung Lee, manifestó¹⁰:

Puede que, para muchas personas, el mar abierto, el Ártico, la Antártica y las zonas de alta montaña parezcan muy distantes, pero dependemos de esas regiones, que inciden directa e indirectamente en nuestras vidas de formas muy diversas; por ejemplo, en lo concerniente al tiempo y el clima, la alimentación y el agua, la energía, el comercio, el transporte, las actividades de ocio y turísticas, la salud y el bienestar, la cultura y la identidad.

Debra Roberts, copresidenta del Grupo de Trabajo II del IPCC, añadió:¹¹

Solo podremos mantener el calentamiento global muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales si aplicamos transiciones sin precedentes en todos los aspectos de la sociedad; por ejemplo, en los ámbitos de la energía, la tierra y los ecosistemas, las zonas urbanas y las infraestructuras, y la industria. La adopción de políticas climáticas ambiciosas y la reducción de las emisiones, imprescindible para dar cumplimiento al Acuerdo de París, también protegerán los océanos y la criósfera y, en última instancia, permitirán velar por el conjunto de la vida en la Tierra.

Entre los muchos méritos de este informe, uno en particular es sensibilizar a la comunidad global sobre la conveniencia de estabilizar el aumento de temperatura en torno a 1 °C —en un escenario muy favorable—, enfatizando las nefastas repercusiones potenciales de un aumento cercano a 1,5 °C a futuro y las consecuencias desastrosas de un aumento en torno a los 2 °C.

En resumen, se puede afirmar que el cambio climático tiene y tendrá un impacto en materia de seguridad, aunque aún no se establece una correlación causal directa con los conflictos armados, lo cual ha llevado a definirlo más bien como un “multiplicador de amenazas”¹² o una variable que genera condiciones de inseguridad donde la posibilidad de enfrentamiento se torna más factible. Lo anterior, en parte, se explica por la capacidad estatal preexistente para hacer frente a los efectos del cambio climático. Cuanto más débil es la capacidad estatal mayor es la

¹⁰ IPCC. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. Comunicado de Prensa del IPCC, del 25 de septiembre de 2019. Disponible en www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/09/srocc_p51-pressrelease_es.pdf

¹¹ *Ibidem*, pág. 5.

¹² International Institute for Strategic Studies. *The Armed Conflict Survey*. Routledge. London. 2019. Pág. 37. Expresión acuñada por la académica del Woodrow Wilson Center Sherri Goodman.

probabilidad de que estallen conflictos inter e intraestatales sobre fracturas preexistentes de tipo político, económico, étnico, religioso o ideológico.

En consecuencia, debemos incluir hoy en nuestras previsiones los efectos probables del cambio climático sobre las dinámicas y condiciones de seguridad, tanto para elaborar políticas nacionales enfocadas en lo local, como para desarrollar compromisos internacionales que apunten a lo global.

La defensa nacional, sin duda, debería empezar a considerar en sus previsiones, de forma cada vez más sistemática, cómo se colaborará en la mitigación de los efectos en la población, a lo menos en cuanto a los desastres o catástrofes naturales desencadenadas por este factor. A modo de ejemplo, la sequía existente en los últimos años, calificada por la prensa como un “terremoto silencioso”, ha creado las condiciones para episodios de incendios a gran escala que han afectado seriamente la seguridad de la población, como en el caso de la localidad de Santa Olga, en la Región del Maule. Por eso mismo, definir el papel de la defensa nacional en cuanto a sus particulares capacidades operativas y logísticas en la mitigación de estos fenómenos, se convertirá en un tema de política nacional ya que, en la práctica, las distintas instituciones han estado aportando sus esfuerzos cuando han sido requeridas y de forma cada vez más recurrente.

Agua: disponibilidad, ausencia y efectos

A) Recurso estratégico

El agua es un recurso natural renovable, esencial para la existencia de vida humana y animal. A nivel global, presenta una distribución geográfica irregular, dependiendo de las facilidades o dificultades que existan para acceder a ella. Su disponibilidad también varía con el tiempo, ya que depende de los cambios de tiempo atmosférico y, en el largo plazo, del clima. En otras palabras, que una región geográfica hoy cuente con este recurso no significa que dicha situación vaya a mantenerse igual a futuro. En la naturaleza está presente en tres estados: sólido, líquido y gaseoso, los cuales se manifiestan como parte de un ciclo, con procesos que están íntimamente relacionados. No solo es un recurso insustituible para la vida, sino también para las principales actividades agrícolas e industriales.

En consecuencia, es un bien valioso cuya presencia, ausencia o escasez lo transforma en un recurso estratégico, ya que no es posible reemplazarlo o prescindir de él, siendo su empleo indispensable para la continuidad de la vida, desarrollo y bienestar de toda sociedad, independiente de su grado de sofisticación. Esta es la razón fundamental por la que el ser humano, a través de su historia, ha ubicado sus asentamientos humanos cerca de fuentes de agua o ha edificado las construcciones necesarias para conseguirla en forma de canales, acueductos, represas, etc.

Si bien cuando se habla del agua como recurso estratégico, el foco suele ponerse sobre el agua dulce y se tiende a desestimar la importancia del agua del mar, puesto que no sirve para el consumo humano ni para la agricultura por sus altas concentraciones de sales y minerales. Pero es agua y puede ser potabilizada. Lo mismo pasa en el caso del hielo que no sirve para consumo humano ni para agricultura, salvo que se procese, se derrita y distribuya. Incluso, los deshielos en los polos, producto del calentamiento global, pueden aumentar la disponibilidad de agua a nivel de los mares. Por lo tanto, la mirada sobre este recurso debe realizarse en un sentido integral y no limitado. No debemos olvidar que un 97% del agua a nivel global está disponible en los océanos y solo un porcentaje cercano al 3% es agua dulce.

A nivel mundial, el uso del agua se expresa en los siguientes factores, como promedio: un 70% se emplea en la agricultura; un 20%, en el sector industrial, y solo un 10%, en uso doméstico¹³.

Lo que está siendo hoy modificado por la intervención humana es el ciclo del agua que se evapora de los océanos y que luego se transforma en vapor de agua, condensándose en pequeñas gotas suspendidas en el aire, formándose las nubes, para posteriormente precipitarse sobre la tierra generando hielo y nieve en las alturas y lluvia en las tierras bajas regadas por los ríos y cursos menores, permeando las napas subterráneas.

Muchos asentamientos humanos que fueron fundados teniendo en cuenta la disponibilidad de agua para el consumo y la agricultura, hoy se ven amenazados por sequías. Dicha situación es el resultado de la alteración del ciclo natural del agua que tiene como consecuencia que ese recurso no esté llegando, en cantidad y calidad, como un bien gratuito y de abundancia a donde es necesitado. En otras palabras, el agua se ha convertido en un bien escaso y de alto valor.

Adicionalmente, la falta de agua producto de la sequía genera efectos colaterales que pueden impactar en la seguridad y el bienestar de las personas y las comunidades, como una mayor probabilidad de incendios masivos y de rápida propagación. La falta crítica de agua potable en ciertas comunidades también puede motivar migraciones cuando se compromete la subsistencia por falta de alimentos¹⁴. Además, se cuenta la posible propagación de ciertas enfermedades infecciosas por la multiplicación de los vectores.

Al revés de las regiones golpeadas por las sequías, habrá regiones donde la abundancia de agua, por deshielos o el aumento de los mares, van a generar presiones humanitarias insostenibles. La contaminación de tierras arables bajas con agua salada, por ejemplo, puede tener un impacto en la disponibilidad de alimentos de amplias poblaciones.

En uno u otro escenario, se prevé que con mayor fuerza se esgrimirán argumentos éticos, ideológicos y políticos respecto de derechos humanos al agua, derechos de propiedad, deber de asistencia, deber de asegurar y deber de proteger. Los Estados serán puestos a prueba respecto

¹³ Op. Cit. www.un.org/spanish/waterforlivedecade/food_security.shtml

¹⁴ La seguridad alimentaria es definida en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996 como “aquella que se da cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a alimentos suficientes, seguros y nutritivos, para satisfacer sus necesidades alimenticias a fin de poder llevar una vida activa y sana”. www.un.org/spanish/waterforlivedecade/food_security.shtml. Acceso el 3 de septiembre de 2019.

de estos temas, pues la sociedad demandará respuestas donde al menos ahora no existen. Y dicho escenario puede ser el detonante de situaciones de crisis y conflicto antes mencionadas.

Todo lo anterior permite sostener que el agua dulce y su disponibilidad harán que este sea considerado uno de los mayores recursos estratégicos del siglo XXI. Es un hecho que todo bien escaso y altamente demandado se convierte finalmente en un recurso altamente deseable y relevante.

No obstante, es importante aclarar que el agua no se está acabando, sino que es el costo de tenerla disponible el que está aumentando. Plantas desalinizadoras en base a distintas fuentes de energía, construcción de embalses, carreteras hídricas en cota de altura, cañerías submarinas o el clásico transporte marítimo a gran escala por buques superpetroleros son todas alternativas técnicamente factibles y efectivas. Es cierto que tienen su valor así como, en algunos casos, efectos colaterales en los lugares de extracción de origen del agua a transportar.

B) Impacto en la seguridad

Quien por primera vez empezó a alertar sobre el cambio climático como un “multiplicador de amenazas” a la seguridad fue Sherri Goodman, subsecretaria de Defensa estadounidense para Asuntos Ambientales entre 1993-2001, idea que ha seguido desarrollando en el plano académico. En sus palabras:

El cambio climático, como un “multiplicador de amenaza”, exacerbará la ya escasa disponibilidad de agua y alimentos, combinado con el crecimiento poblacional en algunas regiones y otros factores adicionales, pudiendo agravar las amenazas existentes a la seguridad, particularmente donde las instituciones y la gobernabilidad sean débiles o inexistentes. Lo anterior tendrá un impacto en el foco de atención en nuevas áreas de la seguridad, así como en los recursos de defensa, y el despliegue de fuerzas militares en operaciones humanitarias, locales y globales¹⁵.

En efecto, el cambio climático encuentra su expresión como “multiplicador de amenazas” a través de una serie de posibles manifestaciones, y una muy concreta vendría a ser la escasez de agua o sequía, que impacta en el ámbito de la seguridad ampliada, con repercusiones incluso de alcance global.

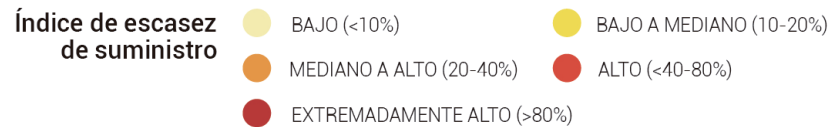
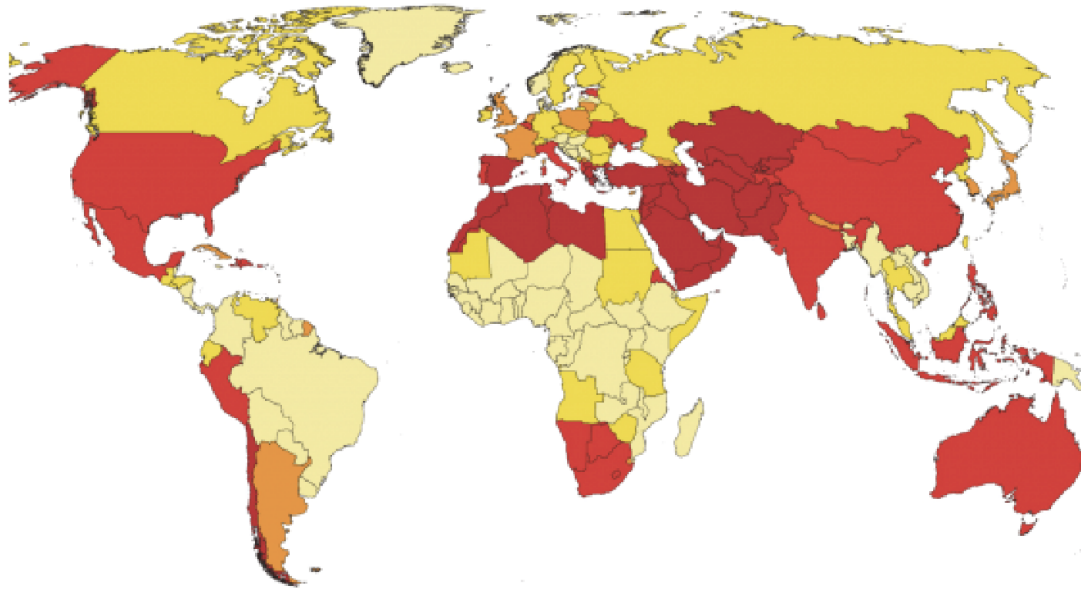
De un total de 7.200 millones de habitantes en el planeta, se estima que 1.200 millones de personas —casi una quinta parte de la población mundial— viven en áreas de escasez de este recurso¹⁶. Solo para dimensionar el impacto de la situación global del agua, se adjunta el presente cuadro¹⁷ de un centro de estudios basado en Washington D.C., que ofrece una prospectiva del estrés hídrico al año 2040, donde Chile, junto a Estonia, Namibia y Botsuana, figura como uno de los países que se vería más afectado en caso de continuar las tendencias actuales y no tomar medidas al respecto.

¹⁵ Goodman Sherry. “Interview-Sherri Goodman”. E-International Relations. 24 de enero de 2019. Disponible en: <https://www.e-ir.info/2019/01/24/interview-sherri-goodman/>. Acceso el 1 de octubre de 2019.

¹⁶ www.un.org/spanish/waterforlivedecade/scarcity.shtml

¹⁷ World Resources Institute. *Ranking the World's Most Water-Stressed Countries in 2040*. Informe elaborado por Andrew Maddocks, Robert Samuel Young y Paul Reig. 26 de agosto de 2015. Disponible en <https://www.wri.org/blog/2015/08/ranking-world-s-most-water-stressed-countries-2040>

ESTRÉS HÍDRICO POR PAÍS EN 2040



Las proyecciones se basan en un escenario de negocios habituales utilizando SSP2 y RCP8.5
Fuente: Instituto de Recursos Mundiales (WRI)

En el estudio del World Resources Institute, Chile se ubica en el lugar número 24 de los países más afectados. Aunque la escasez de agua, en general, es un fenómeno que cada vez más se atribuye a un resultado del cambio climático, es necesario precisar que también está seriamente condicionada a otras acciones humanas, como la contaminación deliberada de cauces, su empleo desmesurado y una gestión deficiente, tanto en el manejo del recurso, como en la infraestructura para acceder al mismo.

Es cierto, el panorama no parece muy alentador. De acuerdo con un reporte del Ministerio de Defensa de España¹⁸, por cada grado Celsius que aumente la temperatura de la superficie del planeta, alrededor de un 7% de la población mundial sufrirá una reducción mínima del 20% de sus recursos hídricos renovables. En 2025, alrededor de 1.800 millones de personas vivirán en regiones en situaciones de escasez absoluta de agua, exacerbando las tensiones intra e interestatales¹⁹. Y hacia el 2035, de la mano del crecimiento poblacional y económico, el consumo de este recurso podría aumentar al menos en un 85%²⁰.

No debemos olvidar que muchas guerras o crisis a lo largo de la historia han sido precisamente por el acceso a recursos vitales. Se pueden avizorar desde conflictos entre Estados respecto del uso compartido de este recurso en zonas fronterizas, hasta su empleo como herramienta de negociación o presión internacional. A nivel interno, la carencia de agua podría desencadenar revueltas locales en ciudades o regiones contra gobiernos centrales.

Frente a estos escenarios pesimistas, un aspecto que falta dimensionar es la capacidad de la ciencia y la tecnología para poder ofrecer soluciones a este problema. A modo de ejemplo, si se logra un mayor rendimiento en las técnicas de desalinización de agua para generar mayor volumen a menor costo, se pueden mitigar los efectos de la escasez y, por ende, sus potenciales impactos en el deterioro de la seguridad.

Por otra parte, es relevante tener en cuenta que en el mundo más del 90% de la generación de electricidad requiere de grandes cantidades de agua y los estudios indican que, en 2035, dicho consumo de energía eléctrica se incrementará en un 35%. Ante esa proyección, la introducción de nuevas fuentes de generación de energía puede rebajar el consumo de ese recurso para ese objetivo.

En consecuencia, el cambio climático a través de manifestaciones como la escasez de agua (y también desastres naturales por fenómenos intensos e imprevisibles), puede impactar tanto en el ámbito de la seguridad y la defensa, como en el del desarrollo. Todo lo anterior pondrá a prueba la capacidad de los Estados y sus instituciones para movilizar recursos que permitan

¹⁸ Ministerio de Defensa de España. Instituto de estudios Estratégicos Español. IEEE. *Panorama de Tendencias Geopolíticas: Horizonte 2040*. Madrid, diciembre de 2018.

¹⁹ *Ibidem*, pág. 40.

²⁰ Op. Cit. www.un.org/spanish/waterforlivedecade/water_and_energy.shtml

lidiar con riesgos emergentes o eventos catastróficos. No hacerlo podría exponer a la población, generar inestabilidad interna o incluso disparar conflictos. La solvencia de la economía y la buena gobernabilidad, así como la disponibilidad de Fuerzas Armadas y equipos de emergencia bien organizados, son factores que permiten respuestas estatales coherentes. Por eso, la situación de mayor riesgo apunta a Estados frágiles —ya atravesados por fracturas— o Estados negligentes, donde las autoridades se guían por el ciclo político electoral para la toma de decisiones de corto plazo. Y es ahí donde contar con una estrategia nacional sirve de orientación a través del tiempo.

CAMBIO CLIMÁTICO COMO “MULTIPLICADOR DE AMENAZAS”



Fuente: Elaboración propia

Situación del agua en países de América del Sur

América del Sur ²¹ comprende una superficie de 17.329.310 km², con una población aproximada a los 430 millones de personas. De acuerdo con una publicación conjunta del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y de la Universidad de los Andes (Colombia), denominada *Proceso Regional de las Américas: Foro Mundial del Agua 2018*, esta región se caracteriza por:

Su diversidad climática, con clima tropical húmedo y cálido en el norte y centro de su territorio, templado en latitudes meridionales mayores y frío en los puntos más elevados de la región andina y en Tierra del Fuego. Sus patrones de precipitación son variados, con alta pluviosidad en el alto Amazonas, el sudoeste de Argentina y el sur de Chile; bandas litorales secas en el Perú y norte de Chile, la Diagonal Árida Sudamericana —que abarca una parte importante de los territorios de Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú— y pluviosidad moderada en las pampas de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. La disponibilidad hídrica media es equivalente a aproximadamente el 28% de los recursos hídricos renovables del mundo. Sin embargo, las áreas áridas y semiáridas cubren el 23% del subcontinente.²²

En esta región sobresalen acuíferos transfronterizos, siendo el más relevante por sus reservas, el acuífero guaraní, que beneficia a Argentina, Brasil, Paraguay y, en menor medida, a Uruguay. En materia de lagos internacionales, el de mayor extensión es el lago Titicaca ²³, y adicionalmente existe un buen número de lagos binacionales entre Argentina y Chile. En el siguiente cuadro, se aprecian las reservas de agua dulce del mundo por región²⁴:

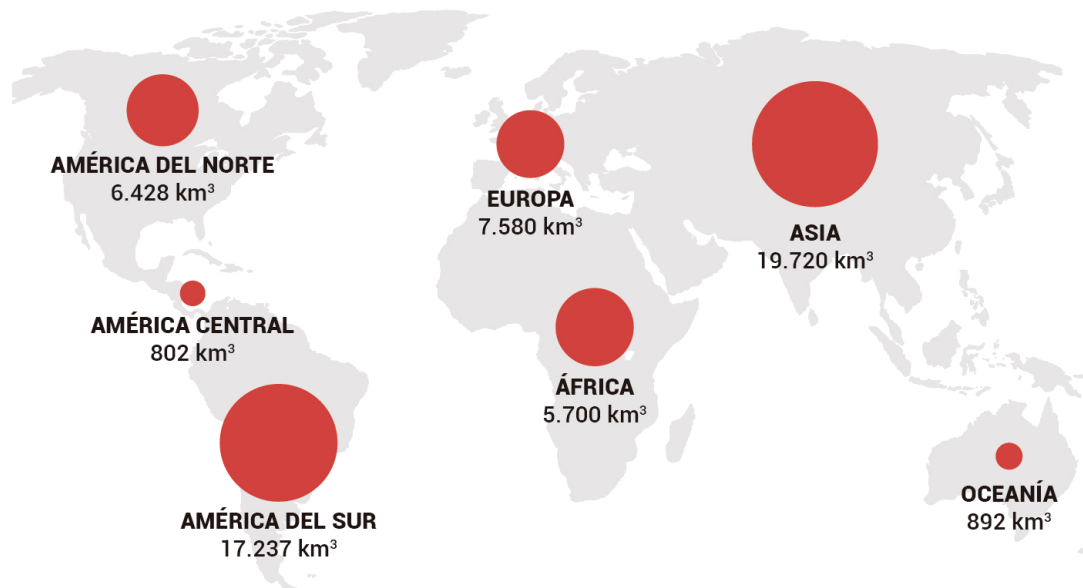
²¹ Para los objetos de este estudio, la región de Sudamérica estará definida por Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.

²² Pochat, Víctor; Donoso, María, y Saldarriaga, Juan. *Proceso Regional de Las Américas: Foro Mundial del Agua 2018*. Informe subregional 2018. Banco Interamericano del Desarrollo y Universidad de los Andes. Pág. 3.

²³ *Ibidem*, pág. 3

²⁴ Fuente: www.aquabook.agua.gob.ar. Disponible en la web el 12 de septiembre de 2019.

RESERVAS DE **AGUA DULCE** POR REGIÓN



Para algunas regiones los valores no comprenden al 100% de los países que las conforman: África (98%), Centroamérica (81%), Europa (85%) y Oceanía (31%) | **Fuente:** Adaptado de FAO Aquastat (2012)

Lo anterior refleja que la región presenta una de las mayores reservas de agua dulce a nivel mundial, siendo especialmente valiosas las aguas subterráneas por aportar el 98% del volumen total de agua dulce disponible en todo el planeta²⁵. La situación del continente y, en particular, de Sudamérica, se puede apreciar en el cuadro que se adjunta a continuación, elaborado por la Unesco y la OEA en un estudio de los Sistemas Acuíferos Transfronterizos en las Américas²⁶. Se estima que a medida que el agua como recurso estratégico aumente su relevancia ante la creciente escasez de este elemento, más probable se tornarán los focos o fuentes de conflictos a nivel global y, particularmente, a nivel regional. Por otra parte, es una oportunidad también para normar su empleo, hacerlo más eficiente y poder contar con el uso de este recurso en forma sustentable.

²⁵ Unesco. OEA. Sistemas Acuíferos Transfronterizos en las Américas. Montevideo, Washington D.C. 2007. Pág. 1.

²⁶ *Ibidem*, pág. 101.

SISTEMAS ACUÍFEROS TRANSFRONTERIZOS DE SUDAMÉRICA



Fuente: Sistemas Acuíferos Transfronterizos en las Américas elaborado por UNESCO y OEA

La realidad sudamericana demuestra que, si bien existe una amplia presencia de este recurso, constituyendo incluso óptimos niveles de reserva, este se debe cuidar y usar muy controladamente ya que su renovación toma muchas décadas. De igual manera, la ubicación de los acuíferos y su delimitación impone efectuar acuerdos sobre su explotación, uso y cuidado, ya que la potencial fuente de conflictividad no se puede soslayar.

Situación del agua en Chile en términos estratégicos

En el caso de Chile, la disponibilidad de agua dulce se expresa en forma de una paradoja. Por un lado, se trata de un país rico en recursos hídricos y, por otro lado, la distribución es muy desigual. En la zona norte escasea la presencia de este recurso clave para la agricultura, procesos industriales y actividades mineras, por lo que es intensamente empleado. Mientras en el sur, como el agua es abundante, no es tan utilizada. En otras palabras, somos un país de contraste hídrico.

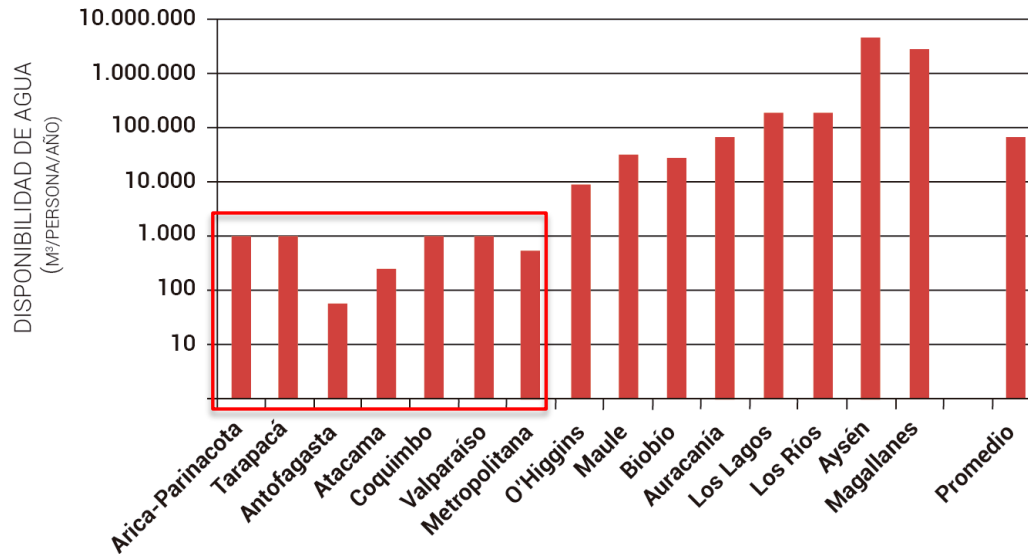
Si tomamos en cuenta la minería, debemos recordar que constituye el primer sector económico del país en términos de contribución al PIB y a las exportaciones. En los últimos años, la demanda de agua en este sector representa aproximadamente el 9% del total de las extracciones y el 12% de los usos para fines industriales²⁷.

Respecto del consumo de agua necesaria para el abastecimiento de la población y el uso industrial, este rubro solo representa el 4% y corresponde a 4,3 millones de usuarios, de los cuales el 44% se ubica en la Región Metropolitana y un 12% en la ciudad de Valparaíso, siendo las principales fuentes de abastecimiento las aguas superficiales, con un 54%, y las aguas subterráneas, con un 46%²⁸. La escasez de este recurso es de mayor gravedad en la zona norte del país, en donde en el caso de Taltal y Antofagasta, dicho abastecimiento proviene de la desalinización de agua a partir de ríos de agua salobre. Sin duda, el mayor uso del agua en el caso de Chile se expresa en el riego agrícola, con un 73%, necesario para alimentar 1,1 millones de hectáreas que se localizan casi completamente entre las regiones de Coquimbo y de Los

²⁷ Informe del Banco Mundial (31 de marzo de 2011). *Chile: Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos*. Disponible en [http://www.dga.cl/eventos/diagnosticogestionderecursos hídricos en Chile_BancoMundial.pdf](http://www.dga.cl/eventos/diagnosticogestionderecursos%20h%C3%ADricos%20en%20Chile_BancoMundial.pdf). Pág. 10.

²⁸ *Ibidem*, pág. 12.

Lagos.²⁹ En el siguiente cuadro se aprecia la disponibilidad promedio de agua en metros cúbicos por persona en un año³⁰.



Como se puede constatar, Chile posee agua sobre el promedio mundial con 53.000 m³ por persona al año, un volumen bastante más alto que el promedio mundial de 6.600 m³ por persona al año³¹. Sin embargo, en rectángulo de color rojo se aprecia la escasa disponibilidad de este recurso desde Santiago al norte del país, siendo particularmente crítica la situación de escasez de agua en Antofagasta.

A la complejidad anterior, se añade la distribución fronteriza. Un 32,15% del territorio nacional se reparte sobre cuencas hidrográficas que son compartidas con nuestros vecinos y más de 1,5 millones de personas (9% del total de habitantes de Chile) viven y trabajan sobre dichas cuencas. Si con Argentina existen regímenes jurídicos bilaterales especiales para el uso y

²⁹ *Ibidem*, pág. 10. Por otra parte, la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos de Chile, 2012-2025, establece que el sector agrícola es el principal usuario de agua en Chile, con un 73%. Pág. 3.

³⁰ Donoso, Guillermo. "Integrated Water Management in Chile". *Integrated Water Resources Management in the 21st Century: Revisiting the Paradigm*. Chapter 12. Pág. 220. Citado de Informe del World Bank 2011.

³¹ *Ibidem*, pág. 220. Adicionalmente, la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos de Chile, 2012-2025, señala que Chile cuenta con 1.251 ríos, en 101 cuencas principales y más de 15.000 lagos y lagunas. Pág. 9.

aprovechamiento de los recursos hídricos compartidos, con Bolivia y Perú no hay acuerdos específicos suscritos en la materia.

En el caso particular de Perú, existen todo tipo de recursos hídricos compartidos en el norte, como napas subterráneas (frente costero), cursos de agua en superficie (río Uchusuma) y lagunas binacionales (laguna Blanca), que están siendo intensamente explotadas por ese país sin acuerdo con Chile y con una creciente oposición de las comunidades altiplánicas chilenas.

Con Bolivia, donde hay más de 850 kilómetros no lineales de frontera, se comparten numerosos cursos de agua, algunos de los cuales ya son motivo conocido de disputa, como el del río Silala, caso que hoy se resuelve en la Corte Internacional de Justicia en La Haya.

Por último, en el caso de Argentina, la situación de las aguas binacionales no se da en un contexto de escasez, sino todo lo contrario, con una gran variedad de recursos compartidos, algunos de los cuales se encuentran en evolución, como los glaciares.

Todo lo anterior permite identificar como la situación más apremiante es la del norte de Chile, donde incluso antes de la potencial incidencia del cambio climático, ya era escaso el recurso para satisfacer las necesidades de la población y los procesos industriales y mineros en función del desarrollo nacional. A lo anterior se suma un creciente reclamo por parte de pueblos originarios que apelan a derechos históricos en el Altiplano y acusan procesos de migración transnacionales. En consecuencia, el impacto del agua como recurso estratégico en esta zona del país se encuentra directamente relacionado con la seguridad y con el interés nacional.

Una de las mayores novedades que presenta este escenario tiene que ver con el incremento demográfico, principalmente en el sur de Perú, aunque también en el occidente boliviano y su posible impacto en el aprovechamiento de las aguas de cuencas compartidas, de por sí escasas y vulnerables. No existen tratados bilaterales entre Chile y ambos países que regulen la gestión de las aguas compartidas, sean estas superficiales o subterráneas, lo cual debe ser entendido también en un contexto histórico marcado por disputas territoriales que hoy se expresan en las cortes internacionales, pero que antes se dirimieron por la fuerza.

Un reciente avance sobre la materia con Perú se registró el pasado 10 de octubre en la reunión entre los Presidentes de Perú, Martín Vizcarra, y de Chile, Sebastián Piñera, respectivamente, quienes en la llamada declaración de Paracas “destacaron la importancia de la cooperación

bilateral en materia de recursos hídricos y gestión del agua, en especial en lo que respecta a los Planes Anuales de Trabajo sobre uso eficiente del agua en zonas áridas y la próxima visita conjunta que se realizará a la Unidad Minera Pucamarca en Perú, y expresaron su voluntad de seguir profundizando esta cooperación a nivel de la Autoridad Nacional del Agua del Perú y la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas de Chile, con el apoyo de las Cancillerías”³².

Las cuencas de la zona central del país, por el contrario, no son compartidas, por lo que no presentan riesgos políticos bilaterales. No obstante, estas zonas son de vital relevancia para nuestra economía, ya que la actividad silvoagroindustrial que en ellas se realiza representa alrededor del 3% del PIB nacional en la actualidad. Esta importancia las hace vulnerables a otros factores, tales como el aumento de la evapotranspiración y la disminución pluviométrica, que parecen ser parte de un proceso inevitable. En un escenario de estrés hídrico constante en estas cuencas, es posible que se vuelva más costoso producir exportaciones agrícolas en esta parte del país, con lo cual se pueden volver menos competitivas en los mercados internacionales.

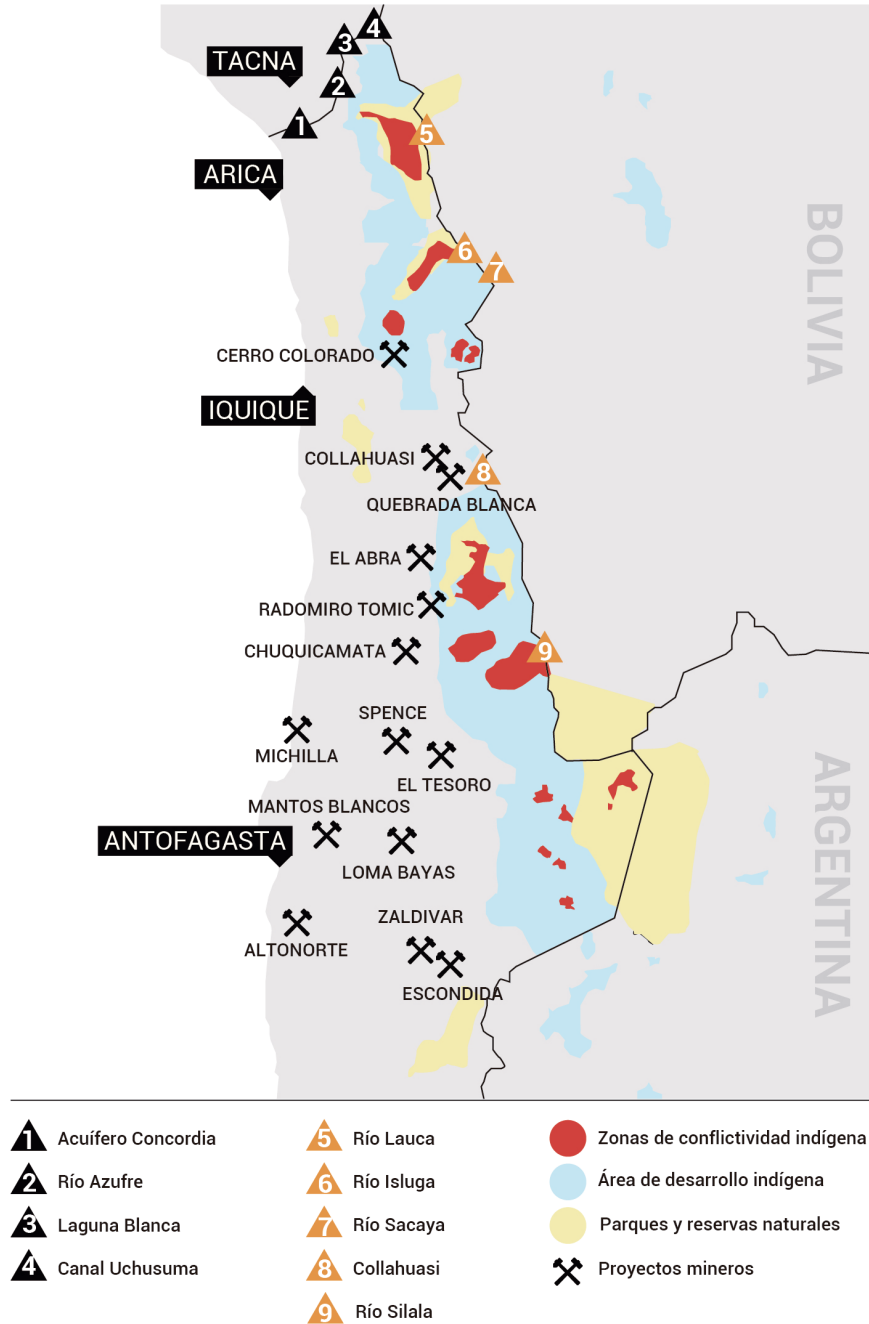
Avanzando hacia el sur y atendida la accidentada geografía cordillerana, Chile comparte numerosas cuencas con Argentina, que en su gran mayoría se caracterizan por almacenar altos volúmenes de recursos hídricos compartidos. Más de una docena de cuencas hidrográficas comparte Chile con Argentina, desde Valdivia hasta Tierra del Fuego, que en el caso chileno abarcan un importante espacio geográfico, tanto a lo largo como a lo ancho del país. Por estas cuencas escurren hasta el océano Pacífico un gran porcentaje de aguas continentales del país. Su aprovechamiento se encuentra regulado entre Argentina y Chile por el Acta de Santiago de 1971 y el Protocolo de Recursos Hídricos Compartidos de 1991.

El último de los instrumentos fijó un marco de regulaciones sobre el uso de aguas de cuencas comunes ambicioso, complejo y de vasta cobertura geográfica. Categorizó los recursos hídricos en dos niveles distintos (“recurso hídrico compartido” y “recurso hídrico no compartido situado en cuenca común”), imponiéndole a cada uno un modelo legal con condiciones de uso

³² Declaración de Paracas con ocasión del encuentro presidencial y III gabinete binacional de ministros Perú-Chile. En <https://minrel.gob.cl/declaracion-de-paracas/minrel/2019-10-10/160653.html>

diferentes. Si bien el Protocolo define al “recurso hídrico compartido”, la formulación de una serie de proyectos hidroeléctricos en la Patagonia chilena ha puesto al descubierto algunas diferencias entre ambas partes respecto de los alcances jurídicos del mismo, cuestión relevante para los usos y aprovechamiento de recursos hídricos en vastas regiones australes. En suma, el Protocolo de 1991 edificó un campo de compromisos legales respecto de las aguas chilenas que podría generar apreciables consecuencias políticas y económicas para el país, sobre todo atendida la cobertura geográfica de las cuencas hidrográficas compartidas en territorio chileno. Cualquier debate sobre reforma al Código de Aguas en Chile, debiese considerar los instrumentos internacionales ratificados por Chile.

DISPONIBILIDAD DE AGUA VS. RECURSOS MINEROS EXISTENTES



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones y recomendaciones

- El cambio climático es un fenómeno en plena evolución, que ya se encuentra afectando con diversa intensidad la seguridad, el desarrollo y el bienestar humano. En la medida que se convierta o se defina como una amenaza a la seguridad nacional, debería ser considerado para la elaboración en toda estrategia o política de seguridad, así como en toda política de defensa que se desprenda de la anterior.
- En cuanto a la política de defensa, en lo particular, las capacidades operativas y logísticas de las Fuerzas Armadas, así como su despliegue y proyección nacional, también deberían considerar o prever su empleo ante los efectos del cambio climático (la denominada polivalencia de los medios adquiere aún más sentido). Si bien lo anterior no constituye hoy la misión principal de las Fuerzas Armadas, es probable que ante nuevos escenarios la defensa nacional tenga, como un instrumento de poder de todo Estado, que ser empleada al verse amenazada la seguridad.
- En su calidad de “multiplicador de amenazas”, el cambio climático con sus efectos derivados como la sequía, inundaciones súbitas o desertificación progresiva, puede generar las condiciones para crisis humanitarias (migraciones y pandemias) o conflictos por competencia de recursos. Se estima que un aumento de temperatura a nivel global entre 1 a 2 °C aumentará significativamente la conflictividad global, donde los Estados estructuralmente frágiles aparecen como los más vulnerables. Instrumentos de seguridad colectiva también serán puestos a prueba.
- Uno de los efectos más notorios del cambio climático está dado por el acceso al recurso del agua dulce, que es vital para la actividad humana, agrícola e industrial. Cada vez se torna más complejo asegurar su disponibilidad y, por ende, sube su valor estratégico. De ahí que pueda ser usado coercitivamente como un arma de negociación y disputa, como hoy ocurre en el Medio Oriente.
- La región sudamericana, no obstante, presenta un aspecto favorable respecto de la existencia de agua dulce. Pero es cierto que muchos de sus principales acuíferos son

transfronterizos, lo cual puede crear futuras tensiones si la situación tiende a variar, o no se avanza en acuerdos normativos.

- Si el impacto del cambio climático se manifiesta en escasez de agua dulce y el aumento del nivel del mar, se demandará un esfuerzo adicional del Estado para hacer frente a esta situación, así como en particular de las Fuerzas Armadas y de orden si la seguridad está en juego. Esto trae como consecuencia lógica reforzar el proceso interagencial al interior del Estado, para coordinar la totalidad de las instituciones en beneficio de la comunidad y maximizar las capacidades estratégicas. En Chile se convierte en un imperativo, dada la magnitud del desafío.
- La situación general de Chile muestra que el país tiene suficiente agua dulce como unidad territorial, pero el problema surge por su distribución, donde la ausencia es notoria en la zona norte del país. Además, alteraciones climáticas que afectan al territorio nacional han ocasionado una disminución progresiva de los niveles pluviométricos en la zona central. Esto ha llevado al país a un nuevo escenario que, de manera positiva, debería generar una mayor conciencia política sobre el valor estratégico que desempeñan los recursos hídricos. Es mucho más patente hoy la fragilidad en el acceso a este recurso y la urgencia de tomar medidas para garantizar su disponibilidad de forma permanente.
- Por la particular geografía de Chile, un volumen importante de los recursos hídricos continentales, tanto superficiales como subterráneos, fluyen por cuencas hidrográficas compartidas con los países vecinos. En concreto, aproximadamente un 32,15% del territorio nacional se encuentra sobre cuencas compartidas, donde un 27% se reparte con Argentina (270.049 km²). Lo ideal es contar con tratados que regulen el uso específico de acuíferos, de forma de prevenir disputas o aumentos de tensiones en particular en la zona norte, donde el agua tiene un valor estratégico mayor que en el sur.
- Por todo, una política país clara respecto de nuestras capacidades y reservas hídricas nacionales, así como de las fuentes binacionales, tendrán un papel vital en el futuro inmediato.

- Resulta necesario enfatizar que Chile es un país privilegiado para encontrar soluciones. Con sus casi 40° de latitud en su extensión territorial continental, con una morfología de altura que privilegia la acumulación de nieve y hielo, además de los enormes recursos hídricos de la Antártica chilena, nuestro país se sitúa entre aquellos Estados que posee múltiples alternativas para resolver el problema del agua. Por supuesto que el mayor capital acuífero de Chile es su océano. La forma de nuestro territorio permite que cualquier parte de nuestro país esté a una distancia razonable del mar; incluso la minería en altura. Al final del día, todo se reduce a un problema de prioridades y valor, es decir, se trata de un problema estratégico.
- Es cierto que las respuestas a un problema adaptativo, que en este caso presenta además las características de un “problema perverso”, son inmensamente complejas, pues abarcan un universo multidisciplinario que debe coordinar sus aproximaciones para encontrar una solución integral. La producción de agua potable y de riego y, por cierto, su redistribución es un problema técnico de solución no tan compleja para un país como Chile. Sin embargo, los costos asociados, las prioridades que se asignarán a esta tarea, las implicancias éticas, legales, políticas, ideológicas, morales y de seguridad son inmensas. El desafío radica entonces en crear las condiciones para generar una organización que se dedique a abordar este problema adaptativo y “perverso” en forma multidisciplinaria y con sentido de urgencia.
- Aunque este trabajo se ha concentrado más en la sequía, puesto que hoy el país la está sufriendo, no hay que dejar de lado los potenciales efectos de un aumento del nivel del mar en zonas residenciales, puertos y bases navales, debido al grave perjuicio económico y estratégico que pueden generar, tanto para Chile continental como insular. En consecuencia, analizar hoy dichos potenciales efectos se convierte en un imperativo para la defensa nacional.
- Se estima apropiado observar el derretimiento del Ártico y su impacto a nivel global, para prever qué ocurrirá en el mediano o largo plazo si el fenómeno se agudiza en la Antártica; en particular, en cuanto al incremento de las reclamaciones territoriales y la asignación de recursos para reforzarlas por parte de las potencias.