

Marco legal de los glaciares en Chile

Legal framework of the glaciers in Chile

Leslye Herr Martínez

Universidad de Chile, Chile

Egresada de Derecho de la
Universidad de Chile, año 2010.

Este artículo fue elaborado durante mi
pasantía en FIMA entre los meses de
enero y mayo de 2013.

leslye.herr@gmail.com

RESUMEN

Los glaciares, las mayores reservas de agua dulce de la Tierra, son ecosistemas abiertos con interacciones internas y con el medio ambiente, muy frágiles, completamente imprescindibles para la subsistencia de cualquier forma de vida porque cumplen un rol fundamental en la preservación de los valores ambientales, escénicos y de los servicios ambientales que prestan para la conservación de la biodiversidad.

La escasez de agua potable es un problema que trasciende las fronteras nacionales, lo que ha encendido las alarmas a nivel internacional respecto del estado de los glaciares en el mundo. Sin embargo, en muchos casos éstas solo han sido tomadas en cuenta por investigadores, científicos y organizaciones medioambientales. En este sentido nuestro país no ha sido una excepción.

El presente artículo tiene por objeto brindar una visión global de los glaciares en Chile y analizar su situación jurídica en nuestro ordenamiento legal.

Palabras clave: Glaciares, Cambio Climático, áreas protegidas, minería, marco jurídico.

SUMMARY

Glaciers, the largest fresh water reserves on Earth, are fragile ecosystems essential for the survival of all life because they play a key role in the preservation of environmental values, scenic and environmental services for the conservation of biodiversity.

The scarcity of drinking water is an increasingly serious issue that transcends national borders, which has set off alarms internationally with regard to the state of glaciers worldwide. However, in many cases they have only been taken into account by researchers, scientists and environmental organizations. Our country has not been the exception.

This article intends to provide an overview of glaciers in Chile and analyze their legal status in our legal system.

Key words: Glaciers, climate change, protected areas, mining, legal framework.

Introducción

El agua, elemento vital para la estabilidad de los ecosistemas de nuestro planeta, la existencia de vida humana e indispensable para el desarrollo de la mayor parte de las actividades económicas del hombre, actualmente es un recurso natural escaso y finito, siendo su disponibilidad uno de los grandes problemas a nivel mundial, y que se acentuará inevitablemente en los próximos años con los consiguientes conflictos nacionales e internacionales.

La Tierra, dado su color, nos da la ilusión de que el agua abunda para el consumo humano debido a que la hidrosfera abarca el 70% de la superficie terrestre, correspondiendo el 30% restante a los continentes. No obstante, el agua se halla distribuida en forma desigual ya que el 97% del total de agua es salada, mientras que solo el 3% restante corresponde a agua dulce. De este total de agua dulce, el 77,06% se encuentra congelada en los glaciares y casquetes polares, siendo, por consiguiente, las principales reservas de agua dulce del planeta, en tanto que el 22,90% corresponde a aguas subterráneas y el 0,04% restante a aguas superficiales.

Nuestro país posee una gran cantidad de glaciares a lo largo de su territorio que se formaron luego de la elevación de la Cordillera de los Andes. Sin embargo, pese a estar presentes en la geografía nacional y ser parte importante de nuestro ciclo hidrológico, no existe en Chile un marco jurídico que los proteja. Solo en los últimos años su vulnerabilidad ha generado una creciente preocupación a nivel nacional, debido al importante retroceso que han experimentado los glaciares chilenos, debido a los efectos del Cambio Climático y a los casos de contaminación y destrucción de glaciares por parte de empresas mineras, lo que ha generado gran interés en temas relacionados con su conservación y función en los ecosistemas de montaña.

Pero fue con el caso Pascua Lama, proyecto minero que contemplaba la remoción de glaciares ubicados en el área de extracción de oro a tajo abierto, cuando la sociedad civil decidió incorporar la protección de los glaciares como parte de sus demandas sociales. Fue así como surgieron proyectos de ley para la conservación de los glaciares, tanto de organizaciones ambientalistas como de parlamentarios, que obligaron al Estado a elaborar, primero en el año 2008, una Política para la Protección y Conservación de Glaciares, creándose en el mismo año la Unidad de Glaciología y Nieves en la Dirección General de Aguas, a la cual se le asignó, entre otras funciones, la tarea de realizar un Inventario Público de Glaciares; y luego en el año 2009, la Estrategia Nacional de Glaciares. No obstante lo anterior, si bien, se ha avanzado en el conocimiento científico

de los glaciares presentes en territorio nacional, hasta el momento no tenemos en Chile un marco normativo efectivo que los proteja.

El objetivo de este trabajo consiste en poner de manifiesto la ausencia de un estatuto especial de conservación de los glaciares y la desprotección jurídica en la que se encuentran con el marco legal vigente.

Para ello analizaré primero el marco jurídico internacional aplicable a los glaciares, luego nuestro estatuto jurídico, donde procederé a examinar la legislación nacional vinculada con los glaciares, las políticas públicas formuladas por el Estado sobre estos cuerpos de hielo, como aquellas que están relacionadas con ellos y los proyectos de ley existentes sobre la materia.

Sin embargo, antes de analizar los aspectos jurídicos, revisaré el concepto científico de glaciar, su clasificación, función, inventario, y las amenazas tanto a nivel global como a nivel local a la que están expuestos, con la finalidad de tener un panorama general de los glaciares chilenos y de su situación actual.

1. Aspectos generales

En Sudamérica encontramos alrededor de 26.000 km² de glaciares, de los cuales un área aproximada de 21.000 km² se encuentra en la Cordillera de los Andes, extendiéndose los miles de glaciares desde las cumbres del Altiplano hasta la región austral donde hallamos la mayor concentración de hielo, en los Campos de Hielo Norte y Sur. Dicho cordón montañoso ocupa más del 40% del territorio nacional, teniendo en cuenta que Chile continental posee una longitud de más de 4.250 km. y una anchura que en promedio no supera los 200 km.

1.1 Concepto científico

Existen numerosas formas para definir lo que se entiende por glaciar. La Real Academia de la Lengua Española lo define como una "masa de hielo acumulada en las zonas altas de las cordilleras, por encima del límite de las nieves perpetuas, y cuya parte inferior se desliza muy lentamente, como si fuese un río de hielo"¹.

1 Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DRAE), 22ª edición, publicada en 2001. [en línea] <<http://lema.rae.es/drae/?val=glaciar>> [consulta: 25 enero 2013].

En Chile, la mayoría de las publicaciones científicas acoge la definición de Louis Lliboutry –uno de los primeros geógrafos y glaciólogos chileno francés– quien definió glaciar como “toda masa de hielo perenne, formada por acumulación de nieve, cualquiera sean sus dimensiones y su forma (...) que fluye bajo su propio peso hacia las alturas inferiores”². Esta definición se asemeja a la otorgada por el geógrafo Carlos Garín, para quien glaciar es “una acumulación, sobre tierra, de hielo perenne que fluye lentamente por reptación debido a su propio peso hacia alturas inferiores”³.

1.2 Clasificación

Los glaciólogos se han preocupado de clasificar a los glaciares según diversos aspectos, siendo los criterios más utilizados los siguientes: según su forma o morfología, dinámica (avances y/o retrocesos), clima, estructura interna y estado térmico. Sin embargo, de estas clasificaciones las que de mejor manera identifican y describen a los glaciares chilenos, son las categorías según su estructura interna y según su estado térmico por su ubicación predominantemente andina⁴.

De acuerdo a su estructura interna, conforme a la presencia y distribución de los detritos rocosos en los glaciares, se clasifican en:

1.2.1 Glaciares Descubiertos o Blancos

La superficie de estos glaciares se encuentra libre de fragmentos detríticos y la escasa capa de impurezas y detrito que habitualmente se observa sobre ellos, se debe al desprendimiento de laderas contiguas y/o al accionar del viento. Son fáciles de reconocer a gran distancia, siendo los más conocidos e investigados por los glaciólogos. La definición de los glaciares elaborada por Lliboutry coincide con esta clase de glaciar. Los glaciares blancos se encuentran a lo largo de todo el país, pero en mayor proporción en la región austral donde se ubican los Campos de Hielo Norte y Sur.

2 FERRANDO, Francisco. *Apuntes de Glaciología y Geomorfología Glacial*. Santiago de Chile: Departamento de Geografía, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, 2005, p. 1.

3 GARÍN, Carlos. *Inventario de Glaciares de Los Andes Chilenos desde los 18° a los 32° Latitud Sur*. Santiago de Chile: Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, diciembre 1986, p. 5.

4 BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos. *Glaciares Chilenos. Reservas Estratégicas de Agua Dulce para la sociedad, los ecosistemas y la economía*. Santiago de Chile: 1ª ed., LOM Ediciones, noviembre 2006, p. 36.

1.2.2 Glaciares Cubiertos

Son aquellos que se originan a partir de glaciares descubiertos, pero a causa de derrumbes rocosos desprendidos de las laderas son cubiertos por una capa detrítica que opera como aislante, volviendo más compleja su identificación. En el área superior de esta clase de glaciar se sigue acopiando nieve constituyendo, por tanto, un glaciar descubierto o blanco en su parte superior, y un glaciar cubierto en su parte inferior. Los glaciares cubiertos "son considerados como parte inicial del proceso de transformación gradual de un glaciar descubierto a un glaciar de roca, llamado también glaciar de roca glaciogénico"⁵.

1.2.3 Glaciares de Roca

La génesis de este tipo de glaciares ha sido un tema muy controvertido por los científicos, por eso las definiciones más aceptadas son aquellas que los describen de acuerdo a su morfología externa. Para el geólogo estadounidense Stephen Reid Capps (1910), un glaciar rocoso es "un cuerpo en forma de lengua o lóbulo, usualmente de bloques angulosos similares a pequeños glaciares, y que ocurren generalmente en terrenos de alta montaña (o polar seco). Contienen cordones, surcos y lóbulos en su superficie y una fuerte pendiente en su ángulo de reposo"⁶.

Los glaciares de roca están formados por una masa de hielo mezclada con detritos rocosos. Constituyen un sistema dinámico que consta de un suelo congelado o permafrost y de una capa de material granular que genera un efecto aislante frente a la radiación solar, lo que permite que su derretimiento sea considerablemente menor que en un glaciar descubierto. Esta capa activa se congela y descongela estacionalmente jugando un rol hidrológico fundamental porque le permite al glaciar rocoso almacenar agua pluvial, a través del congelamiento, y liberarla al derretirse durante los meses de verano, otoño y parte del invierno, por medio de un flujo ininterrumpido.

La mayor incógnita dice relación con la proporción de hielo y roca que contienen estos glaciares. A falta de antecedentes se ha estimado que solo el 50% del volumen de los glaciares de roca está constituido por hielo, el que puede llegar a superar el 80% si el

5 Ibid. p. 37.

6 FERRANDO, Francisco. "Aspectos conceptuales y genético evolutivos de los glaciares rocosos: análisis de caso en Los Andes semiáridos de Chile". *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, 48, 2003, p. 45.

material rocoso cubre únicamente la superficie del cuerpo de hielo⁷. Pese a que los glaciares de roca poseen menos hielo que los glaciares blancos, su mayor distribución superficial en la zona norte y centro del país hace que esta clase de glaciares sean potenciales reservas hídricas muy valiosas en las cuencas de alta montaña en las regiones áridas. Así en la zona central de Chile, incluida la cuenca del Río Maipo en Santiago, el 50% de los glaciares son de roca, disminuyendo a 17% del total de glaciares en la cuenca del Cachapoal y a un 3% más al sur⁸. No obstante su importancia, han sido poco estudiados por la comunidad científica.

De acuerdo al estado térmico de la masa de hielo se clasifican en:

1.2.4 Glaciares Fríos

Poseen una temperatura del hielo bajo los 0º C en la zona de alimentación, siendo la ablación muy escasa solo por sublimación. Ante la inexistencia de fusión superficial, el proceso de transformación de nieve a hielo es lento. Normalmente “una onda fría congela el total de la masa durante el invierno, dificultando el aumento de temperatura en el verano, por sobre 0ºC”⁹. Esta clase de glaciar se localiza a grandes alturas en la Cordillera de los Andes, en las regiones del norte de nuestro país –entre Tarapacá y Santiago– presentando temperaturas entre -15º C a -20º C.

1.2.5 Glaciares Templados

Toda su masa se encuentra a temperatura de fusión del hielo, 0º C en la superficie y fluctuante en profundidad, según la presión a que esté sometido el hielo, debido a su propio peso, dependiendo de su espesor, densidad y aceleración de gravedad al que está expuesto. En nuestro país gran parte de los glaciares que se encuentran desde la zona central hasta los Campos de Hielo Sur, son de este tipo.

7 MARANGUNIC, Cedimir. *Inventario de Glaciares Hoya del Río Maipo*. Santiago de Chile: Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, octubre 1979, p. 43.

8 BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos. Op. Cit., p. 39.

9 RIVERA, Andrés. *Apuntes de Glaciología Teórica*. Santiago de Chile: Departamento de Geografía, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, 1990, p. 22.

1.2.6 Glaciares Politermales

Se caracterizan por ser fríos en la parte superior y templados en su parte inferior, pues la masa de hielo se halla a temperaturas inferiores a los 0° C –propio de los glaciares fríos– pero en la base de la lengua terminal, pueden alcanzar temperaturas cercanas a 0° C, lo que origina una pequeña fusión estival. Esto se debe a que el calor estival solo permite el derretimiento parcial del hielo, dado que la temperatura no logra subir hasta el punto de fusión, desarticulando por consiguiente, las consecuencias de la onda fría que afecta a los glaciares en los meses de invierno. Este tipo de glaciares se encuentran en el norte de nuestro país, sin embargo, es en las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana donde se aprecian mejor los glaciares politermales.

Esta categorización es de gran relevancia porque permite analizar la influencia que el Cambio Climático puede tener en la actualidad sobre los glaciares. De esta forma, se observa que los glaciares fríos son afectados, no por las variaciones en las temperaturas, sino por las variaciones en las precipitaciones pues, aunque aumente la temperatura de la Tierra en 1° C o 2° C, indistintamente la isoterma cero permanecerá debajo de la ubicación del glaciar, debido a que se encuentran a grandes alturas. De modo que el derretimiento de esta clase de glaciares se asocia, más bien, con una menor acumulación de nieve por la disminución de las precipitaciones, produciendo el retroceso de estas grandes masas de hielo. Por el contrario, los glaciares templados sí son afectados por las variaciones globales de temperatura, puesto que al encontrarse a menor altura, no se consigue un equilibrio entre el incremento de las temperaturas con la acumulación de nieve, generando el derretimiento y el consiguiente retroceso de este tipo de glaciar¹⁰.

1.3 Función de los glaciares

El 97% de la superficie total de nuestro planeta es agua salada, en tanto solo el 3% restante corresponde a agua dulce. De ese total de agua dulce, el 2% se encuentra en estado sólido permanente en los glaciares y casquetes polares. Podemos afirmar, por tanto, que estos cuerpos de hielo constituyen gigantescos reservorios de agua dulce, siendo la principal fuente de suministro de agua para consumo humano, actividades productivas, mantención del balance hídrico y climático, y la preservación de los ecosistemas altoandinos.

10 BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos. Op. Cit., p. 40.

Los glaciares constituyen un ente regulador natural de los caudales de agua, siendo el principal seguro frente a las sequías, pues responden inversamente en épocas de déficit hídrico. En años con menos lluvia y nieve aflora a la superficie el hielo más antiguo y oscuro, que absorbe más calor, incrementando la fusión y, con ello, un mayor aporte aguas abajo. Pero, en periodos de mayores precipitaciones, los glaciares se cubren de nieve, aumenta la reflectancia, disminuye el derretimiento de los hielos y, por consiguiente, la escorrentía de agua desde los glaciares.

Últimamente, con motivo de los conflictos que se han suscitado por los impactos negativos que ocasiona la minería sobre los glaciares, algunas industrias mineras en Chile han planteado la alternativa de reemplazar los glaciares por la construcción de embalses, argumentando que éstos serían igualmente capaces de cumplir con la función de mantener el balance hídrico de las cuencas en épocas estivales y de sequía. No obstante, dicha suposición es equívoca, ya que si bien un embalse puede abastecer de agua a la población sin problemas en periodos de escasez, aquello solo es posible mientras la sequía no se extienda más allá de un año. Es más, en la sequía de 7 años, ocurrida en los años '60 en las regiones del norte chico y centro del país, los embalses construidos en las zonas afectadas no pudieron proveer de agua a la comunidad, siendo los glaciares andinos del valle del Huasco los que consiguieron el abastecimiento y, aunque el caudal del río disminuyó, éste nunca se agotó¹¹.

Los glaciares son esenciales para la seguridad del abastecimiento humano. Producto de los deshielos, aportan agua a los ríos, lagos y napas subterráneas, suministrando agua potable a las principales capitales y ciudades andinas. Asimismo, son fundamentales para la realización de actividades económicas como la agricultura, minería, industria, generación eléctrica y turismo. En definitiva, juegan un rol crucial en el desarrollo socioeconómico de la población.

La mantención del balance climático global es una de las funciones directas de los glaciares, por cuanto existe una retroalimentación entre el clima y las propiedades físicas del hielo, que influye en el comportamiento de los glaciares. A su vez, los glaciares, especialmente los de tipo tropical, son excelentes indicadores de la evolución del clima local.

Los cuerpos montañosos son ecosistemas frágiles, importantes a nivel mundial

11 Ibid., p. 42.



como depósitos de agua de la tierra, poseedoras de vastas áreas de diversidad biológica, siendo los glaciares actores imprescindibles para la mantención del equilibrio de los sistemas ecológicos de alta montaña.

Por las razones expuestas, los glaciares deben considerarse como reservas estratégicas de agua dulce¹², puesto que sin este recurso natural es imposible la existencia de vida en cualquiera de sus manifestaciones.

1.4 Importancia de los glaciares en Chile

Chile es un país esencialmente montañoso –constituido en un 80% por montañas– y privilegiado puesto que el 70% de la población se aprovisiona con recursos hídricos provenientes de las zonas altoandinas, dado que la Cordillera de los Andes posee gran cantidad de glaciares que se distribuyen a lo largo del territorio nacional, desde alturas que van de los 6.000 metros hasta los fiordos y lagos de las regiones australes, donde los cuerpos de hielo se sitúan a nivel del mar como el Glaciar San Rafael.

Contar con estas fuentes de agua congelada resulta primordial para la conservación del medio ambiente, el desarrollo y mantención de actividades productivas, y el abastecimiento de los asentamientos humanos de agua potable. En esta última función, los glaciares situados entre la Región de Arica y Parinacota y la Región Metropolitana cumplen una gran labor, debido a su respuesta inversa ante la escasez de nieves estacionales, ya que las aguas de fusión originadas en los periodos de deshielos son la única fuente de recarga para los ríos ubicados en estas regiones durante los meses de verano y otoño.

Investigaciones científicas como las realizadas por Milana y Güell, revelan que los glaciares que proveen agua a las cuencas hídricas de los Andes áridos son "las únicas reservas hídricas de carácter permanente dado que el resto del agua que no es retenida en forma de hielo, escurre o percola rápidamente debido a las altas pendientes de estas zonas y a la ausencia de reservorios hidrogeológicos de mediana a gran envergadura"¹³.

La fusión de los hielos de los glaciares de Chile central presentes en los sectores

12 IZA, Alejandro; ROVERE, Marta Brunilda (editores). *Aspectos jurídicos de la conservación de los glaciares*. Gland, Suiza: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2006, p. 2.

13 MILANA, Juan Pablo y GÜELL, Arturo. "Diferencias mecánicas e hídricas del permafrost en glaciares de rocas glaciogénicas y criogénicas, obtenidas de datos sísmicos en El Tapado, Chile". *Revista de Asociación Geológica Argentina*, Vol. 3, Núm. 63, 2008, p. 311.

cordilleranos andinos inciden considerablemente en el balance hidrológico anual, puesto que "si bien tienen una baja participación en el aporte volumétrico a nivel global, son vitales para la mantención de caudales en zonas pobladas en periodos secos"¹⁴, teniendo en cuenta, la alta densidad poblacional y la concentración de actividades económicas existente en estas regiones.

El aporte de los glaciares de roca es trascendental en las cuencas de drenaje de alta montaña en las zonas del norte y centro del país porque constituyen reservorios permanentes de agua y aunque el contenido de hielo es menor en comparación al que poseen los glaciares descubiertos, "su mayor distribución areal en la región los convierte en reservas hídricas fundamentales. Además, muchos de éstos se ubican agua debajo de glaciares descubiertos, por lo que actúan de reguladores naturales del caudal de los anteriores"¹⁵.

El modelo de simulación de deshielos llevados a cabo por la Dirección General de Aguas (DGA) de la hoya hidrográfica del Río Maipo –la cuenca más importante del país por abastecer de agua a tres regiones (V, VI y Región Metropolitana) cuya área montañosa proporciona el 80% de los recursos hídricos, de los cuales un 25% es destinado al aprovisionamiento de agua del Gran Santiago, ocupándose el resto en la agricultura de riego– demostró que durante la grave sequía de los años 1968–1969 y 1981–1982 los glaciares de la cuenca del Río Maipo¹⁶ aportaron entre un 33% y un 67% al caudal, permitiendo, de esta forma, mantener el abastecimiento humano, del sector industrial y del riego agrícola¹⁷. Este estudio de la DGA concluyó que la contribución de los glaciares, en calidad de cuerpos de hielo perennes, es extremadamente significativa en años secos, no así en años de abundancia.

Los ríos del sur se caracterizan por tener un régimen pluvial, sin embargo se alimentan también de los deshielos y los aportes de los glaciares a las napas subterráneas. En las regiones sur y austral –a diferencia de lo que sucede en el norte y centro de Chile– no existen mayores problemas de abastecimiento de agua por parte de la población, tampoco para la realización de actividades económicas, al gozar de abundantes precipitaciones

14 ACUÑA, César; CASASSA, Gino; LANGE, Heiner; RIVERA, Andrés. "Variaciones recientes de glaciares en Chile". *Revista Investigaciones Geográficas*, 34, 2000, p. 53.

15 MILANA, Juan Pablo y GÜELL, Arturo. Op. Cit., p. 311.

16 Alrededor del 50% de los glaciares que se encuentran en la cuenca del Río Maipo son glaciares de roca.

17 CARVALLO DE SAINT-QUENTIN, Javier. *Cuenca del Río Maipo: Aporte de sus glaciares*. En: "Glaciares Andinos. Recursos Hídricos y Cambio Climático: Desafíos para la Justicia Climática en el Cono Sur". Santiago de Chile: 1ª ed., Programa Chile Sustentable, noviembre 2011, pp. 107, 109 y 110.

durante casi todo el año dadas las condiciones climáticas de la zona. No obstante, son determinantes para asegurar la conservación de los ecosistemas allí existentes; para la generación de conocimientos sobre el cambio climático porque al tratarse de glaciares de tipo templado se ven influenciados por las variaciones globales de temperatura, de modo que, un mínimo incremento de ésta provoca el derretimiento de los cuerpos de hielo. También son fundamentales para el análisis del aumento del nivel mundial de los océanos puesto que "del volumen total que los glaciares pequeños aportan al nivel del mar, aproximadamente un 9% de ese aumento es explicado por campos de hielo patagónico, cuando en superficie no constituyen más del 6% de esos glaciares"¹⁸.

1.5 Inventario de los glaciares

La mayor parte de los inventarios fueron realizados entre los años '70 y '80 a partir de fotografías aéreas. En el Norte Grande y en el Norte Chico, donde la superficie englacada es menor, el inventario fue realizado por Carlos Garín (1987). La mayoría de los glaciares de Chile central fueron catastrados en distintas fechas, por lo tanto, es necesario actualizar estos trabajos con el fin de determinar los cambios que han experimentado los cuerpos de hielo durante el último tiempo¹⁹.

Hasta el año 2007 se han catastrado en el país alrededor de 1.835 glaciares con una superficie de 15.489,8 km² de hielo, estimándose una superficie no inventariada correspondiente a 4.700 km² de hielo, que sumada al área ya catastrada corresponde a una superficie cubierta de glaciares de 20.189,8 km² aproximadamente²⁰.

ZONA ²¹	Nº DE GLACIARES	SUPERFICIE (Km ²)
Norte	88	115,68
Centro	1.413	947,51
Sur	96	347,11
Austral	238	14.079,5
TOTAL	1.835	15.489,8

18 BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos. Op. Cit., p. 67.

19 RIVERA, Andrés; Laboratorio de Glaciología (Centro de Estudios Científicos/Universidad de Chile); *Inventario de Glaciares de Chile* [en línea]
<http://www.glaciologia.cl/web/glaciologia_es/proyecto.php?idProyecto=&init=> [consulta: 16 marzo 2013].

20 Ibid.

21 Norte: comprende el Norte Grande y el Norte Chico; Centro: desde la cuenca hidrográfica del Aconcagua hasta la cuenca del río Itata; Sur: desde la cuenca hidrográfica del Bío Bío hasta el volcán Michinmahuida; Austral: Campo de Hielo Norte, Campo de Hielo Sur, Península Muñoz Gomeró y Gran Campo Nevado, e Isla Riesco.

Hasta la fecha existen en el país inventarios detallados de glaciares descubiertos, pero no de glaciares de roca, que solo fueron incluidos en la Cuenca del río Maipo por Cedomir Marangunic (1979)²².

El año 2008 se creó en la Dirección General de Aguas (DGA) la Unidad de Glaciología y Nieves encargada, entre otras funciones, de crear un Inventario Público de los glaciares ubicados en territorio nacional.

Al respecto, Jorge Taillant del Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA) advierte que existen algunas diferencias importantes entre el inventario llevado a cabo por la DGA y el efectuado por el CEDHA, como por ejemplo la existencia de 100 glaciares de la zona del Huasco que no estarían incluidos en el inventario elaborado por la DGA²³, razón por la cual, resulta primordial que se complete y actualice el catastro de glaciares, a fin de tener un acabado conocimiento de ellos y poder brindarles una adecuada protección.

1.6 Amenazas a nivel global que afectan a los glaciares

El Cambio Climático es uno de los problemas más importantes de este siglo que ha conseguido captar la atención pública y ocupar el primer lugar en la agenda política internacional. Para el climatólogo Kevin de Trenberth, el aumento de los niveles de concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, está impactando negativamente los ciclos naturales de la Tierra, siendo uno de los efectos más relevantes de este fenómeno la intensificación y disrupción del "ciclo hidrológico global", que se da principalmente por el aumento de la temperatura superficial de la Tierra, la disminución de las precipitaciones, el rápido retroceso de los cuerpos de hielo en todo el mundo, así como también por los procesos de deforestación y pérdida de masa vegetal²⁴.

El aumento de la temperatura afecta principalmente a los glaciares templados, cuya masa de hielo se halla próxima a la temperatura de fusión, porque eleva la isoterma cero haciendo que el punto de fusión se ubique a mayor altura y provocando, a su vez, el derretimiento de la nieve a una altura mayor. Al contrario de los glaciares templados, el

22 RIVERA, Andrés; Laboratorio de Glaciología (Centro de Estudios Científicos/Universidad de Chile); *Inventario de Glaciares de Chile*, op. cit.

23 TAILLANT, Jorge Daniel. *Informe de Glaciares y Ambiente Periglacial en Territorio Indígena Diaguita-Huascoaltino, Chile*. Santiago de Chile: Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA), diciembre 2012, p. 5.

24 GONZALES, JAVIER. Un marco de adaptación al cambio climático a nivel local para la región Latinoamericana. *Revista Virtual Redesma*. La Paz, Bolivia: octubre 2008, Vol. 3, Núm. 2, p. 21.

retroceso de los glaciares fríos se debe a la disminución de precipitaciones lo que produce un desequilibrio entre la nieve acumulada y el derretimiento de ella.

1.7 Amenazas a nivel local

Los glaciares también son destruidos por la acción directa del hombre a través de actividades realizadas en la alta cordillera en forma invasiva y sin la adecuada regulación, ocasionando daños irreversibles sobre los cuerpos de hielo. Algunas de ellas son, a saber:

a) Actividad turística. La belleza de la Cordillera de Los Andes es un importante atractivo para la promoción del turismo al ser lugares propicios para la práctica de deportes como el andinismo y el esquí. Sin embargo, estas actividades pueden ocasionar impactos negativos en los cuerpos de hielo si se efectúan de manera invasiva y usando medios de transportes mecanizados, o bien, mediante la construcción de infraestructura a los alrededores o sobre un glaciar, más si no hay ninguna regulación, como es el caso de nuestro país.

b) Actividad minera. Es una de las actividades más invasivas y produce daños irreversibles en los glaciares. Estos impactos que se generan por la construcción de caminos, el flujo vehicular, los sondajes, la perforación y levantamiento de polvo que se deposita sobre los glaciares acelerando su derretimiento, así como la remoción de los cuerpos de hielo y su cobertura con materiales tóxicos, se observan ya en la etapa de exploración y continúan en la etapa de explotación del yacimiento minero.

1.8 Situación actual de los glaciares en Chile

Un estudio del Departamento de Geografía de la Universidad de Chile, el Instituto Patagonia y el Centro de Estudios Científicos de Valdivia sobre el avance y retroceso de los glaciares a nivel nacional, concluyó, en base a una muestra de 100 glaciares (correspondientes al 5,6% de los glaciares chilenos), ubicados entre la III y la XII Región, que solo 6% de ellos presenta avances; el 7% se encuentra estable, mientras que el 87% de ellos se encuentra en un estado de evidente retroceso²⁵.

25 LARRAÍN, Sara. "Glaciares Chilenos: Reservas Estratégicas de Agua Dulce". *Revista Ambiente y Desarrollo*. Santiago de Chile: Vol. 3, Núm. 23, 2007, p. 30.

2. Aspectos jurídicos

A continuación examinaré el estatuto jurídico nacional e internacional aplicable a los glaciares con el propósito de determinar su situación jurídica en nuestro país.

2.1 Marco jurídico internacional

El constante derretimiento que están experimentando los glaciares en el mundo es un tema que no ha sido ignorado por la comunidad internacional. Una muestra de ello, es el Capítulo 13 de la Agenda 21 –adoptada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo celebrado en Río de Janeiro en 1992– donde se reconoce que “las montañas son muy vulnerables al desequilibrio ecológico provocado por factores humanos y naturales”, siendo por ello “indispensable contar con información específica sobre ecología, el potencial de recursos naturales y las actividades socioeconómicas” (artículo 13.4), debiendo, por tanto, los gobiernos y organizaciones intergubernamentales proteger “los ecosistemas de montañas frágiles mediante el estudio de mecanismos adecuados, entre ellos los instrumentos jurídicos regionales” (artículo 13.8 letra c).

Si bien no hay un tratado internacional sobre glaciares, existen –como veremos a continuación– una serie de instrumentos internacionales cuyo ámbito de aplicación se dirigen a los ecosistemas montañosos, o bien, a los recursos naturales relacionados con los glaciares.

2.1.1 Tratado Antártico sobre Protección del Medio ambiente

En nuestro país rige como Ley de la República desde el 02 de diciembre de 1961. El Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, consta de un texto principal de 27 artículos y cinco anexos, de los cuales el quinto anexo sobre “Protección y Gestión de Zonas” reviste especial relevancia dado que establece un Sistema Antártico de Áreas Protegidas. Así el artículo 3 establece las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas (ASPA), y en su numeral 2 letra b) señala que “Las Partes procurarán identificar, con un criterio ambiental y geográfico sistemático, e incluir entre las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas: b) los ejemplos representativos de los principales ecosistemas terrestres incluidos los glaciares y acuáticos y marinos”.

2.1.2 Convención para la Protección de la Flora, la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América

Más conocida también como Convención de Washington, entró en vigor en Chile el 04 de diciembre de 1967. El Preámbulo de la Convención señala como objetivo la protección y conservación de "paisajes de incomparable belleza, las formaciones geológicas extraordinarias, las regiones y los objetos naturales de interés estético o valor histórico o científico, los lugares donde existen condiciones primitivas". Sin lugar a dudas, los glaciares son poseedores de una belleza natural muy peculiar, especialmente los glaciares blancos o descubiertos. Pero además de contribuir a la belleza escénica del paisaje, gozan de un valor histórico y científico propio por los servicios ambientales que proporcionan.

2.1.3 Convención sobre los Humedales de importancia internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas

Es Ley de la República desde 1981. De acuerdo a la Estrategia Regional de Conservación y Uso Sostenible de Humedales Altoandinos –desarrollada por nuestro país en conjunto con otros países de la Región– el propósito de la Convención de Ramsar es la conservación y uso sostenible de los humedales y complejos de humedales en ecosistemas de páramo, jalca y puna, y otros ecosistemas altoandinos. Dichos humedales, incluyen a los glaciares, ríos, lagos, lagunas, vegas, entre otros cuerpos de agua, definidos como humedales dentro de la clasificación de la Convención de Ramsar, incluyendo sus cuencas de captación, que se encuentran en la Cordillera de los Andes y otros sistemas montañosos de América Latina²⁶.

El 22 de mayo de 2010, el Parque Andino Juncal²⁷ recibió clasificación RAMSAR, siendo el duodécimo sitio chileno en integrar esta lista. Este parque contiene 25 glaciares, una extensa red hídrica de origen glacial como el río Juncal y al menos 5 vegas altoandinas. Entre los glaciares destaca el glaciar Juncal. Entre los años 1955 y 1997 el glaciar Juncal Sur ha sido víctima de un importante retroceso, siendo el más elevado de los glaciares situados en la zona central del país, con un retroceso del orden de 50 metros por año, no así el glaciar Juncal Norte²⁸.

26 Convención de Ramsar y Grupo de Contacto EHAA. *Estrategia Regional de Conservación y Uso Sostenible de Humedales Altoandinos*. Gobiernos de Ecuador y Chile, CONDESAN y TNC-Chile, 2008, p. 9.

27 Es un Área Protegida Privada ubicada en V Región, en la comuna de Los Andes, que pertenece desde 1911 a la familia Kenrick, actualmente la comunidad Kenrick-Lyon.

28 ACUÑA, César; CASASSA, Gino; LANGE, Heiner; RIVERA, Andrés. Op. Cit., p. 41.

2.1.4 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Los glaciares son ecosistemas frágiles debido a que su formación obedece a condiciones ambientales únicas, en consecuencia, son particularmente vulnerables a los efectos adversos del Cambio Climático. Pasó a ser Ley en Chile el 13 de abril de 1995.

2.1.5 Convenio sobre Diversidad Biológica

Su objetivo es la conservación de la diversidad biológica, el uso sustentable de sus componentes, y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de los recursos genéticos. Es aplicable a los glaciares en tanto que en los ecosistemas montañosos existe abundante biodiversidad del cual ellos forman parte. Es Ley en nuestro país desde el 06 de mayo de 1995.

2.1.6 Tratado de Integración y Complementación Minera entre Chile y Argentina

Este tratado binacional, al contrario de las Convenciones analizadas precedentemente, establece un estatuto jurídico que incentiva la intervención de los ecosistemas altoandinos. Fue suscrito en 1997 por los Presidentes Eduardo Frei y Carlos Menem y promulgado en diciembre del año 2000. Al contrario de lo que uno pudiera pensar, este Tratado, cuyo objetivo consiste en facilitar la exploración y explotación de yacimientos ubicados en las zonas fronterizas de ambos países, fue elaborado para favorecer únicamente a las empresas transnacionales minero-metalúrgicas, actuales propietarias de los yacimientos más importantes existentes en Argentina y en nuestro país²⁹. Este Tratado constituye una importante amenaza para la supervivencia de los glaciares puesto que "genera una franja de ancho variable sobre la divisoria de aguas de ambos países, cruzando toda la Cordillera de Los Andes desde la II Región hasta la IX Región y parte de la XII Región"³⁰, precisamente donde se encuentran la mayoría de los glaciares. Pascua Lama es el primer proyecto desarrollado bajo este marco jurídico, encontrándose actualmente bajo la regulación de este Tratado cuatro proyectos más: Vicuña, Aguas Andrés, El Pachón y Las Flechas.

29 Para mayor información el economista Julián Alcayaga Olivares trata este tema en su libro *El País Virtual. El lado oscuro del Tratado Minero Chileno-Argentino* (Ediciones Tierra Mía Ltda.).

30 BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos. Op. Cit., pp. 49 y 50.



2.2 Marco jurídico nacional

En este apartado procederé a analizar el concepto legal de glaciar, su naturaleza jurídica, las normativas que se vinculan con ellos y las políticas públicas formuladas por el Estado sobre estos cuerpos de hielo, como aquellas que se relacionan con ellos. Cabe hacer presente, que varias de las leyes y políticas que abordaré a continuación surgieron fruto de las convenciones que acabamos de revisar, o bien, recogen sus principios. Por último, abordaré los proyectos de ley existentes sobre la materia.

2.2.1 Concepto legal

En nuestro sistema jurídico no hay una definición sobre lo que debemos entender por "glaciar". No obstante, existen diversos cuerpos legales que se refieren a los glaciares, tales como la Ley N° 19.300, el Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental o la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal

Pese a que los glaciares no se encuentran definidos en la legislación chilena, sí lo están en la Política para la Protección y Conservación de los Glaciares (CONAMA, 2008)³¹. En ella se adopta la definición científica elaborada por Lliboutry, para quien un glaciar es "toda masa de hielo perenne, formada por acumulación de nieve, cualquiera que sean sus dimensiones y sus formas". Esta política concibe a los glaciares como ecosistemas frágiles que requieren de un cuidado especial, por tratarse de procesos naturales y estratégicos, y también como componentes del paisaje y fuente de recursos hídricos, susceptibles de un uso sustentable, siempre que se tomen especiales cuidados y restricciones en el uso y manejo, a objeto de satisfacer necesidades en beneficio del país, las comunidades locales, aldeñas y las actividades productivas asociadas.

La Estrategia Nacional de Glaciares (DGA, 2009)³² también define a los glaciares, pero tomando como base la definición propuesta por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2001), que define glaciar como una "masa de hielo terrestre que fluye pendiente abajo (por deformación de su estructura interna y por el deslizamiento en su base), encerrado por los elementos topográficos que lo rodean, como las laderas de

31 COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). *Política para la Protección y Conservación de los Glaciares*. Santiago de Chile: 2008, p. 5.

32 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS. *Estrategia Nacional de Glaciares*. Santiago de Chile: Centro de Estudios Científicos-CECS, 2009, pp. 11-12.

un valle o las cumbres adyacentes; la topografía del lecho de roca es el factor que ejerce mayor influencia en la dinámica de un glaciar y en la pendiente de su superficie. Un glaciar subsiste merced a la acumulación de nieve a gran altura, que se compensa con la fusión del hielo a baja altura o la descarga en el mar". Al contrario de la definición adoptada por la CONAMA, los glaciares así definidos pueden adquirir numerosas formas, desde glaciares descubiertos hasta los llamados glaciares rocosos.

Dado que las características de una estrategia nacional y sus acciones asociadas requieren de una definición operativa fuera de la discusión académica, práctica y fácil de aplicar, señala que se entenderá por glaciar para los efectos de esta estrategia: "Toda superficie de hielo y nieve permanente generada sobre suelo, que sea visible por períodos de al menos 2 años y de un área igual o superior a 0,01 km² (una hectárea). O cualquier superficie rocosa con evidencia superficial de flujo viscoso, producto de un alto contenido de hielo actual o pasado en el subsuelo".

Si bien reconoce que esta definición pudiera no incluir algunos glaciares reconocidos como tales por la academia (como los muy pequeños) o pudiera incluir algunos cuerpos que no corresponderían a glaciares según otras definiciones (como los glaciares de roca inactivos o fósiles), considera que estos sesgos son menores y no invalidan el valor de esta definición particularmente sencilla, concisa y clara.

2.2.2 Naturaleza jurídica

El agua en la mayoría de los países es un bien de dominio público, es decir, aquello cuyo dominio pertenece a toda la nación y cuyo uso pertenece a todos los habitantes de la nación, y nuestro país no es la excepción como queda en evidencia en el artículo 595 del Código Civil: "Todas las aguas son bienes nacionales de uso público". En la misma línea, el Código de Aguas en su artículo 5º reafirma dicho carácter.

Para Miguel Marienhoff "El estado físico en que se presenta el agua de los glaciares, en nada altera su condición jurídica de curso de agua, tanto más si se tiene en cuenta que el glaciar no es una masa de hielo inmóvil e inmutable, sino, por el contrario, una masa que se renueva y desliza lentamente (...) El glaciar tiene los mismos elementos constitutivos de cualquier otro curso de agua: lecho y agua (congelada); por otra parte, el glaciar, al igual que los ríos, arroyos, etcétera, tiene su curso o corriente, aunque caracterizado por su lentitud. Es necesario, pues, entender el glaciar como una verdadera corriente muy lenta, que se mantiene en los mismos límites por acción de fuerzas opuestas, el aumento

por la parte superior y la destrucción por debajo"³³.

Durante el gobierno de Michelle Bachelet, el ministro de Obras Públicas de entonces, Sergio Bitar, envió un proyecto de reforma constitucional que buscaba modificar los numerales 23 y 24 del artículo 19 de la Constitución, reconociendo a las aguas como bienes nacionales de uso público, cualquiera fuese el estado en que se hallare el recurso hídrico, es decir, líquido, sólido y/o gaseoso "quedando en dicha categoría, sin discusión alguna, nuestro oro blanco: los glaciares y nieves", dejando de manifiesto con ello, que es el Estado de Chile quien posee el dominio sobre todos los glaciares del país³⁴.

2.2.3 Legislación nacional

2.2.3.1 Constitución Política de la República

A pesar que los glaciares no poseen ninguna mención en nuestra Carta Fundamental, y que el recurso agua sólo es mencionado en el artículo 19 N° 24 por el constituyente a propósito de la consagración del derecho constitucional de propiedad, no es menos cierto que en ella se fijan las bases de un estatuto constitucional de protección del medio ambiente, al garantizar en el artículo 19 N° 8 el derecho de todas las personas a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, a la vez que impone al Estado el deber de velar por que este derecho no se vea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza.

Por otra parte, el inciso 2° del artículo 19 N° 24 dispone que solo una ley puede establecer las limitaciones y obligaciones al derecho de propiedad que deriven de su función social, que comprende entre otros factores la conservación del patrimonio ambiental. En este contexto, podemos señalar que los glaciares gozan de dicha protección sustantiva, contemplándose adicionalmente una protección adjetiva o procesal, cual es, el recurso de protección (artículo 20 inciso 2°) que puede ser impetrado por cualquier persona ante un acto u omisión ilegal de alguna autoridad o persona determinada, que agraven el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación.

33 MARIENHOFF, Miguel. *Tratado de Derecho Administrativo Santiago de Chile*: Tomo VI "Régimen y Legislación de las Aguas Públicas y Privadas". 3ª Edición, Abeledo Perrot, Buenos Aires, pp. 301 y 302 citado por UICN. "Aspectos jurídicos de la conservación de los glaciares". IZA, Alejandro; ROVERE; Marta Brunilda (editores), Gland, Suiza, 2006, p. 3.

34 Mensaje N° 1774-357 de S.E. la Presidenta de la República con el que se inicia un Proyecto de Reforma Constitucional que modifica el artículo 19, numerales 23 y 24, de la Constitución Política de la República de Chile, Santiago 06 de enero de 2010.

2.2.3.2 Código de Aguas

El artículo 1º señala que las aguas pluviales son “aquellas que proceden inmediatamente de las lluvias” –excluyendo expresamente a las precipitaciones distintas de la lluvia, como la nieve y el granizo– las que serán terrestres o marítimas, según donde precipiten, siendo aplicables las disposiciones del código únicamente a las primeras, es decir, a las aguas terrestres, las que, a su vez, se clasifican en aguas subterráneas o superficiales, y éstas últimas, en aguas corrientes o detenidas (artículo 2º). Por lo tanto, este cuerpo legal sólo considera a las aguas en estado líquido dejando fuera de su área de regulación a los glaciares.

2.2.3.3 Código de Minería

Sus normas no hacen ninguna referencia a los glaciares, sin embargo contiene varias disposiciones que incentivan la intervención de las zonas de alta montaña donde ellos se sitúan, partiendo por el artículo 14 inciso 1º que reza: “Toda persona tiene la facultad de catar y cavar en tierras de cualquier dominio, salvo en aquellas comprendidas en los límites de una concesión minera ajena, con el objeto de buscar sustancias minerales”. Los artículos 15 y 20, facultan a toda persona a catar y cavar libremente en terrenos abiertos y no cultivados, cualquiera sea su dueño, así como a buscar sustancias minerales en terrenos de cualquier dominio con la salvedad señalada en el artículo 14, haciendo uso para tal efecto de equipos, máquinas o instrumentos. Más aún, la facultad de catar y cavar no consiste únicamente en examinar y abrir la tierra, sino también en imponer transitoriamente las servidumbres que sean necesarias para la búsqueda de sustancias minerales, sobre los predios superficiales (artículo 19). Durante la vigencia de la concesión, el titular tiene derecho a realizar libremente, dentro de los límites de ella, calicatas y otras labores de exploración (artículo 113).

Por su parte el artículo 17, señala que para ejecutar labores mineras en lugares declarados parques nacionales, reservas nacionales o monumentos naturales, además del permiso escrito del dueño, poseedor o tenedor del suelo, se requiere el permiso escrito del Intendente respectivo. Es decir, los recursos naturales que se encuentren al interior de estas áreas protegidas, como por ejemplo los glaciares, no están totalmente a salvo en ellas, debido a que si el titular del proyecto obtiene los permisos mencionados en este precepto, podrá llevar a cabo las actividades de prospección minera al interior de estas áreas, poniendo en peligro la conservación de la biodiversidad presente en ellas.

2.2.3.4 Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente y Nuevo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental³⁵

La Ley N° 19.300 regula el ingreso al SEIA de aquellos proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases y de acuerdo con el artículo 10 letra a) deberán someterse al SEIA los proyectos que versen sobre "Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas, presas, drenaje, desecación, dragado, defensa o alteración, significativos, de cuerpos o cursos naturales de aguas". Al respecto, el artículo 3 letra a) del Reglamento del SEIA, precisa que se incluyen a "los **glaciares** que se encuentren incorporados como tales en un Inventario Público a cargo de la Dirección General de Aguas", añadiendo que estos proyectos o actividades son significativos cuando se trate de: "a.5. La ejecución de obras o actividades que impliquen **alteración de las características del glaciar**".

El artículo 11 letra d) de la Ley señala que los proyectos o actividades enumerados en el artículo 10 requieren de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) si generan o presentan al menos uno de los siguientes efectos, características o circunstancias: "d) **Localización en o próxima** a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y **glaciares**, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar". En la misma línea y en los mismos términos se pronuncia el inciso 1º del artículo 8 del Reglamento, añadiendo que se entenderá que los proyectos o actividades se localizan en o próximos a glaciares cuando éstos "se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad" (inciso 2º). Para efectos de evaluar si el proyecto o actividad es susceptible de afectar a los glaciares "se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar" (inciso final).

El artículo 11 letra b) de la Ley reza que se requerirá la elaboración de un EIA si se generan o presentan: "Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos renovables, incluidos el suelo, agua y aire". Al respecto, el artículo 6 del

35 Este Reglamento reemplazó al Reglamento del SEIA de 1997, el cual tenía dos disposiciones que se referían a los glaciares: artículos 3 letra a) y a.5., y 6 letra q), los que se mantienen en los mismos términos en el Reglamento del SEIA de 2013 en los artículos 3 letra a) y a.5., y 6 letra g.5., a los que se agregan dos disposiciones más referentes a los glaciares: artículo 8 incisos 1º, 2º y final; y artículo 18 letra e.1.

Reglamento señala que para determinar la presencia de un efecto adverso significativo, se tomará en cuenta el impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, y para su evaluación se considerará siempre, entre otros factores, la magnitud de la alteración en: "g.5. La **superficie o volumen de un glaciar** susceptible de modificarse".

El artículo 18 del Reglamento regula el contenido mínimo de los EIA, estableciendo que en la línea base se deberá incluir la descripción del medio físico, que comprenderá la caracterización y análisis de los aspectos asociados a: "e.1. Los **glaciares**, ubicación geográfica, área superficial, espesor, topografía superficial, características superficiales como reflectancia y cobertura detritica, caracterización a través de un testigo de hielo, estimación de las variaciones geométricas (área y longitud) a través del tiempo usando imágenes de alta resolución, y cálculo de caudales y de aportes hídricos".

Pues bien, teniendo presente que no es lo mismo otorgar una protección legal a los glaciares que regular su ingreso al SEIA, lo expuesto sobre este sistema de evaluación amerita algunas observaciones: Primero, el artículo 3 letra a) del Reglamento hace referencia a los glaciares que están incluidos en el Inventario Público, sin embargo teniendo presente que aún faltan varios glaciares por inventariar cabe preguntarse ¿qué sucede entonces con los cuerpos de hielo que se encuentran fuera de ese registro? ¿Se pueden acreditar de otra forma? Creo que el Reglamento del SEIA no debe distinguir entre glaciares inventariados y los que no lo están, por consiguiente, cualquier glaciar debiera tener la misma posibilidad de ingresar al SEIA o falta de ella. Segundo, la Ley establece que se requerirá un EIA, no obstante su Reglamento, da la opción de presentar un EIA o DIA o inclusive nada si la ejecución de los proyectos o actividades no conllevan alteración alguna de las características del o los glaciares afectados.

Por último, la Ley Nº 19.300 también se refiere al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, (SNASPE) pero sin reglamentarlo. Señala que el Estado administrará el SNASPE (artículo 34) e incentivará la creación de áreas silvestres protegidas de propiedad privada (artículo 35). Por su parte, el inciso 2º del artículo 36 dispone expresamente que forman parte de las áreas protegidas, los **glaciares** situados dentro de su perímetro.

2.2.3.5 Ley Nº 17.288 sobre Monumentos Nacionales

Bajo el ámbito de protección de esta norma jurídica se hallan los Santuarios de la Naturaleza (artículo 1º) y, por tanto, también los glaciares que ahí se ubican. A guisa de ejemplo, en el Santuario de la Naturaleza Yerba Loca encontramos los glaciares La Paloma

y El Altar.

Los Santuarios de la Naturaleza declarados como tales, previo informe del Consejo de Monumentos Nacionales, quedan bajo la custodia del Ministerio del Medio Ambiente, el cual se hace asesorar por especialistas en ciencias naturales. A mayor abundamiento, el inciso 3º del artículo 31 establece que "No se podrá, sin la autorización previa del Servicio, iniciar en ellos trabajos de construcción o excavación, ni desarrollar actividades como pesca, caza, explotación rural o cualquiera otra actividad que pudiera alterar su estado natural". Es decir, impone restricciones pero sin impedir la realización de actividades y sin establecer prohibiciones de uso.

La Ley sobre Monumentos Nacionales, a diferencia de las categorías del SNASPE, permite que un predio de dominio particular sea declarado Santuario de la Naturaleza. No obstante, no contempla mecanismos de incentivos. En la práctica lo que sucede es que se convierte para el propietario en un verdadero gravamen impuesto en función del interés colectivo, porque no se le otorga ningún tipo de ayuda o compensación para poder asumir las acciones de protección y de conservación del Santuario, desperdiándose una oportunidad de generar mayores niveles de protección.

2.2.3.6 Ley Nº 18.362 que crea un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas

En 1984 se promulgó la Ley Nº 18.384 que crea la Corporación Nacional Forestal y de Protección de Recursos Naturales Renovables, y la Ley Nº 18.362 que crea el (SNASPE). No obstante, el artículo 39 de la Ley Nº 18.362 dispone que la presente ley "regirá a partir de la fecha en que entre en plena vigencia la Ley Nº 18.348", y a su vez el artículo 19 de la Ley Nº 18.384 indica que esta ley entrará en vigor "el día en que se publique en el Diario Oficial el decreto en cuya virtud el Presidente de la República disuelva la corporación de derecho privado denominada Corporación Nacional Forestal", lo que a la fecha aún no ha ocurrido. En consecuencia, el SNASPE tampoco se encuentra legalmente vigente. Por lo tanto, la Convención de Washington, la Ley Nº 4.363 de Bosques, el D.L. Nº 1.939 sobre Adquisición, Administración y Disposición de Bienes del Estado, y la breve referencia de la Ley Nº 19.300 al SNASPE han servido de soporte legal de las áreas protegidas terrestres chilenas.

Para la conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales, el SNASPE contempla las siguientes unidades de manejo, cuyo ente administrador es la CONAF: Parques Nacionales, Reservas Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas de Regiones

Virgenes. En cuanto a esta última categoría, si bien se encuentra plenamente vigente, no existen unidades de administración establecidas a través de esta figura de protección³⁶.

Actualmente el SNASPE abarca una superficie que corresponde a aproximadamente 14 millones de hectáreas, equivalente al 18% de Chile continental. Sin embargo, más del 84% de las áreas protegidas se hallan en las regiones de Aysén y Magallanes, mientras que en las regiones de Coquimbo, Metropolitana y del Maule menos del 1% se encuentra protegido, encontrándose nuestro país bajo la meta de protección establecida por el Convenio sobre la Diversidad Biológica, esto es, el 10% de los ecosistemas de cada país³⁷. Por lo tanto, los glaciares situados en el norte y centro de Chile no se encuentran protegidos por el SNASPE debido a la baja representatividad de este sistema en estas regiones, al contrario de lo que sucede con los glaciares ubicados en el extremo sur del país. Caber tener presente, que un reducido número de glaciares de roca están protegidos de esta forma, dado que éstos se encuentran mayoritariamente en las regiones del norte y centro del país.

Por otro lado, si bien un número importante de Áreas Silvestres Protegidas cuentan con glaciares (Parque Nacional Torres del Paine, Parque Nacional Laguna San Rafael, Parque Nacional Lauca, entre otros), hoy día se desconoce información acerca del porcentaje de glaciares que están protegidos por el SNASPE, por lo tanto, es necesario georreferenciar los cuerpos de hielo ya inventariados con la superficie del SNASPE.

2.2.3.7 Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal

El artículo 17 prohíbe "la corta, destrucción, eliminación o menoscabo de árboles y arbustos nativos en una distancia de 500 metros de los **glaciares**, medidas en proyección horizontal en el plano".

El Reglamento General de esta Ley, entiende por "glaciar" a aquel contenido en el Inventario Público de Glaciares (artículo 19). Sin embargo, esta definición presenta el problema que distingue entre glaciares inventariados y aquellos que no lo están, protegiendo sólo a aquellos que integran el Inventario Público. Adicionalmente, establece que en los respectivos planes de manejo se deberán identificar las áreas de protección de

36 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. *Las Áreas Protegidas de Chile. Antecedentes, Institucionalidad, Estadísticas y Desafíos*. Santiago de Chile: 2011, p. 10.

37 Ibid., p. 9.

suelos, aguas, humedales y **glaciares**, estando facultados los acreditadores forestales a emitir la certificación, una vez que acrediten que los datos consignados en los planes de manejo corresponden a la realidad (artículo 56).

2.2.4 Políticas y Estrategias Nacionales sobre los glaciares

2.2.4.1 Política Nacional de Recursos Hídricos

Elaborada por la DGA el año 1999, con motivo del incremento de demanda de recursos hídricos por los distintos tipos de usuarios en nuestro país como consecuencia del sostenido crecimiento económico y social. En ella, la DGA manifiesta la necesidad de establecer estrategias para asegurar la disponibilidad de agua en el futuro, enfrentar la sobreexplotación de acuíferos subterráneos, la contaminación y degradación de la calidad de las aguas, y el acceso al recurso por parte los usuarios; identificando, así, tres desafíos sobre los cuales se basa la formulación de esta política: a) desafío de la demanda; b) desafío ambiental; y c) desafío de la variabilidad climática. Sin embargo, más allá del reconocimiento de la falta información existente sobre nieves y glaciares, esta política adopta una visión reduccionista del recurso hídrico concebido solamente en su estado líquido.

2.2.4.2 Estrategia Nacional de Biodiversidad

Aprobada por la CONAMA el año 2003, tiene como uno de sus objetivos la formulación y promoción de programas, políticas y enfoques que integren los componentes ambientales, económicos y sociales del desarrollo sustentable de las zonas altoandinas, así como también, la ejecución de programas para combatir la deforestación, la erosión, la degradación del suelo, la pérdida de biodiversidad, la alteración de los cursos de agua y el retroceso de los glaciares. El Plan de Acción de País para la implementación de la presente estrategia durante el periodo 2004–2015 fue aprobado en abril del 2005 y propone el establecimiento de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, terrestres y acuáticas, públicas y privadas que represente la biodiversidad del país. El 2005 se sancionó también la Política Nacional de Áreas Protegidas como parte esencial de este proceso de construcción de un marco político y como una de las metas del Plan de Acción.

2.2.4.3 Estrategia Nacional de Cambio Climático

Fue aprobada el año 2006 por el Consejo de Ministros de la CONAMA. Si bien en ella no se mencionan los glaciares en forma explícita, sí queda de manifiesto la

enorme vulnerabilidad de Chile en lo que a disponibilidad de recursos hídricos se refiere, especialmente en las regiones del norte y centro del país. Uno de los efectos esperados son la intensificación de la aridez y un avance del desierto hacia el sur, un aumento de las precipitaciones en las regiones del sur, y fenómenos del Niño más intensos y frecuentes. El año 2008 se aprobó el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático para el período 2008–2012. En lo que dice relación con los glaciares, el Plan de Acción planteó como línea prioritaria de acción, la realización de estudios de los impactos del cambio climático sobre los cuerpos de hielo y la creación de un Registro Nacional de Glaciares.

2.2.4.4 Política para la Protección y Conservación de Glaciares

Aprobada el año 2008 por el Consejo de Ministros de la CONAMA, en el marco del Plan de Acción frente al Cambio Climático. Su objetivo general es preservar y conservar los glaciares de Chile y entre sus objetivos específicos destacan:

- Conocer y valorar los glaciares chilenos en un contexto y realidad nacional e internacional, mediante la creación de un registro nacional de glaciares y otras prioridades de investigación por definir.
- Establecer medidas de preservación y conservación de los glaciares chilenos, que aseguren la continuidad de los procesos naturales y productivos que estos sustentan y la generación de servicios ambientales.
- Establecer tipologías de los glaciares y condiciones de usos permitidos.
- Diseñar instrumentos y mecanismos institucionales para la implementación de la política nacional de glaciares y asegurar y fortalecer la permanencia de los objetivos a través del tiempo.

En el mismo año se creó en la DGA la Unidad de Glaciología y Nieves encargada de realizar investigación y medición de las reservas de agua en estado sólido, crear un Inventario Público de los glaciares ubicados en territorio chileno, así como promover un uso eficiente del recurso hídrico.

Asimismo, por medio de una modificación al Antiguo Reglamento del SEIA, se incorporó a los glaciares como criterio para que proyectos o actividades que los involucren, ingresen al SEIA. Estas modificaciones se mantienen en el Nuevo Reglamento del SEIA.



No obstante, esta política ha sido objeto de críticas por no haber generado ningún mecanismo para disminuir las amenazas de la minería sobre estas reservas de agua dulce³⁸, por utilizar el concepto de glaciar de Lliboutry que data de 1956, a pesar de haber sido modificada por el propio autor³⁹, ya que los glaciares así definidos concuerdan con el tipo de glaciar descubierto dejando fuera otros tipos de glaciares como los rocosos y cubiertos, y por incurrir en un grave error conceptual, al considerar a los glaciares como recursos renovables. Los glaciares son formas remanentes en su mayoría de la última glaciación ocurrida hace aproximadamente 14.000 años atrás y las condiciones climáticas originales para que estos cuerpos de hielo aseguren su permanencia no se han vuelto a repetir⁴⁰, por lo tanto, la ausencia de las condiciones indispensables para considerar a un recurso como renovable⁴¹, los convierte en recursos naturales no renovables.

2.2.4.5 Estrategia Nacional de Glaciares

Elaborada por el Centro de Estudios Científicos (CECS) y aprobada por la DGA el año 2009, en el contexto de la Política Nacional de Glaciares. Su objetivo general es definir los glaciares, evaluarlos, identificar sus funciones y características, con el fin de analizar su comportamiento actual y así poder modelar las respuestas futuras de los glaciares ante los efectos adversos del Cambio Climático y la progresiva intervención del hombre sobre estos cuerpos de hielo. Además, busca ser una guía para las futuras políticas públicas que se adopten sobre la materia. Entre los resultados que se espera lograr con esta política se incluyen⁴²:

- Entregar información sólida y clara para la toma de decisiones en aspectos que involucren glaciares y sus recursos hídricos asociados, en el presente y futuro.

38 LARRAÍN, Sara. Glaciares: *Reservas estratégicas de agua dulce para la sociedad y los ecosistemas en Chile*. En: "Glaciares Andinos. Recursos Hídricos y Cambio Climático: Desafíos para la Justicia Climática en el Cono Sur". Santiago de Chile: 1ª ed. Programa Chile Sustentable, noviembre 2011, p. 37.

39 MARANGUNIC, Cedimir; Geoestudios; *El retroceso de Glaciares es sólo una manifestación más del Cambio Climático* [en línea] <<http://www.geoestudios.cl/esp/noticias.php?tipo=70&categ=prensa>> [consulta: 17 abril 2013].

40 FERRANDO, Francisco. *Precisiones acerca de la Política Nacional de Glaciares en estudio*. Santiago de Chile: 2012, p. 1.

41 Según Francisco Ferrando estas condiciones son: (i) La repetición anual de condiciones similares a las que le dieron formación, (ii) La permanencia de las condiciones ambientales que permiten la recuperación del recurso natural, (iii) La noción de escala cronológica implícita en el concepto de renovable. Ibid.

42 RIVERA, Andrés; Laboratorio de Glaciología (Centro de Estudios Científicos/Universidad de Chile); Introducción [en línea] <http://www.glaciologia.cl/web/glaciologia_es/estrategia.php> [consulta: 18 abril 2013].

- Adaptarse a cambios climáticos, utilizando los glaciares como indicadores para la predicción, permitiendo la definición de medidas que permitan reducir los efectos adversos de los cambios climáticos.
- Fortalecer nuestra responsabilidad global, valorando los glaciares de nuestro país como una reserva importante de agua a nivel mundial, y cuya desaparición o disminución traería importantes consecuencias globales, por los efectos en el nivel del mar y su condición de reservas estratégicas de agua dulce.
- Crear una valoración de los glaciares, gracias a una mayor conciencia pública, que considere su importancia en los ecosistemas del país y su aporte a la calidad de vida, entendiendo que son parte integral de las cuencas de nuestro país y que pueden aportar al desarrollo cultural, social y económico del mismo.

2.2.5 Proyectos de ley⁴³

Existen tres proyectos de ley: uno del senador Antonio Horvath (2006), otro del diputado Leopoldo Sánchez (2005), y otro elaborado por la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA) y el Programa Chile Sustentable (2006) que contó con la colaboración de abogados de la Fiscalía del Medio Ambiente (FIMA); del coordinador del Departamento de Medio Ambiente del Ejército; del director y geógrafo jefe del Instituto Geográfico Militar⁴⁴; y del sector académico. También, se tomaron en cuenta las mociones del senador Horvath y del diputado Sánchez.

Este Proyecto de Ley tiene por objeto regular directa y exclusivamente la protección de los glaciares, dándoles estatus jurídico de bienes públicos para la seguridad estratégica del país en la provisión de agua dulce a las cuencas hidrográficas, como reservas para la mantención de los ecosistemas, abastecimiento de las poblaciones humanas y las actividades productivas.

El proyecto en comento propone la creación de un Consejo Nacional de Glaciares, un organismo de representación público-privada y dependiente del Ministerio Secretaría

43 BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos. Op. Cit., pp. 89-119.

44 Fueron miembros permanentes del Grupo de Trabajo de Protección de Glaciares: Sara Larraín y Roxana Bohórquez (Programa Chile Sustentable); Rodrigo Polanco (FIMA); Coronel Roberto Bravo y el geógrafo Herman Manríquez (Instituto Geográfico Militar); Coronel Luis Olivares y María Angélica Mardones (Departamento de Medio Ambiente del Ejército); Eduardo Riesco, Juan Carlos Urquidi y Javier Carvallo (Sociedad Nacional de Agricultura).



General de la Presidencia, dotado de atribuciones y deberes determinados, entre ellos, fiscalizar la aplicación de la ley. El Proyecto de Ley regula las actividades que están permitidas, prohibidas y restringidas, respecto de estas últimas dispone que requerirán sometimiento previo y resolución favorable a través del SEIA. Asimismo, establece infracciones y sanciones –considerando responsabilidades civiles, penales, administrativas y ambientales– y contempla una acción popular para denunciar dichas infracciones.

El proyecto brinda un concepto completo de glaciar al señalar que se trata de "toda masa de hielo perenne que generalmente fluye lentamente, con o sin agua intersticial, formado sobre la tierra por metamorfismo a hielo de acumulaciones de nieve, ubicados en diferentes ecosistemas, cualquiera sea su forma, dimensión y estado de conservación. Son parte constituyente de cada glaciar el material detrítico rocoso y las lagunas que se encuentran en su superficie". Esta definición no sólo hace referencia al glaciar descubierto, sino que también a los glaciares cubiertos y de roca, considerando además al cuerpo de hielo como parte integrante del ecosistema donde se emplaza.

Por último, en este proyecto se integran las obligaciones de los servicios públicos con la finalidad de mantener una adecuada correlación con el sistema jurídico chileno, a saber: Dirección General de Aguas, Instituto Geográfico Militar, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Bienes Nacionales, Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental.

Conclusión

Como hemos constatado, en Chile los glaciares carecen de un estatuto especial de conservación.

Si bien, en principio, los glaciares presentes en la categoría de protección del SNASPE o en los Santuarios de la Naturaleza gozan de una protección legal indirecta, no debemos olvidar que, a pesar de la existencia de un sistema normativo funcional al resguardo de dichas áreas protegidas, tenemos legislaciones que violan esta protección como el Código de Aguas, que permite la transacción de los derechos de aguas en forma separada de la tierra, lo que atenta en contra de la integridad de las áreas protegidas; o el Código de Minería que permite, previa autorización, explorar y explotar áreas protegidas, vulnerando lo dispuesto en la Convención de Washington, en torno a la prohibición de explotar con fines comerciales las riquezas contenidas en las áreas protegidas (artículo III). No cabe duda que la minería es la principal actividad económica del país, no obstante se destaca al mismo tiempo, por ser una actividad que produce un fuerte y nocivo impacto al medio ambiente. Por consiguiente, tenemos un gran desafío por delante: transformar a Chile en un país líder en minería sustentable.

Por otro lado, gran parte de las áreas protegidas se encuentran en las regiones del sur y solo un reducido número de glaciares rocosos están protegidos de esta forma, dado que éstos se encuentran mayoritariamente en las regiones del norte y centro del país.

A estos inconvenientes se deben añadir los problemas propios que presentan actualmente las áreas protegidas en nuestro país. Primero, la ausencia de un cuerpo legal que regule en forma coherente y orgánica las diversas categorías de protección. Teniendo presente que existen otras categorías complementarias al SNASPE, sumando alrededor de 31 distintas unidades de manejo de ecosistemas, es imperioso avanzar en esa dirección. Segundo, no existe una estructura institucional orgánicamente establecida a cargo de las áreas protegidas, caracterizándose por una gestión segmentada bajo la tuición de diversos organismos públicos, pese a que el artículo 34 de la Ley Nº 19.300 establece que la administración le corresponde al Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, el cual aún no se ha constituido legalmente. Tercero, el artículo III de la Convención de Washington señala: "Los Gobiernos Contratantes convienen en que los límites de los parques nacionales no serán alterados ni enajenada parte alguna de ellos sino por acción de la autoridad legislativa competente", es decir, sólo se pueden afectar o desafectar áreas protegidas a través de una ley. Sin embargo, gran parte de los parques nacionales, reservas nacionales y reservas forestales han sido afectados o desafectados a través de

decretos supremos⁴⁵.

Por cuanto existen también glaciares situados dentro de tierras de dominio privado, es necesario dar cumplimiento al mandato establecido en el artículo 35 de la Ley N° 19.300 en orden a que el Estado debe fomentar e incentivar la creación de áreas protegidas de propiedad privada.

Vimos también que la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal contempla una prohibición de tipo sectorial respecto de la actividad forestal al proscribir la afectación de vegetación autóctona que se halle a una distancia de 500 metros de los glaciares. Sin embargo, sólo protege a los cuerpos de hielo que están incluidos en el Inventario Público.

En consecuencia, en adición a la ausencia de un estatuto especial de conservación se constata la desprotección jurídica en la que se encuentran los glaciares chilenos con el marco legal vigente.

Con todo, es menester considerar también los avances que se han efectuado en esta materia. A guisa de ejemplo, se han realizado esfuerzos por revertir ciertos factores que se presentan actualmente, tales como, el bajo número de especialistas existentes en esta disciplina, la escasa cantidad de recursos que Chile destina a investigaciones científicas relacionadas con los glaciares y el limitado desarrollo tecnológico para estudiarlos⁴⁶. Una muestra de ello es el "Plan de Acción para la Conservación de Glaciares Ante el Cambio Climático", iniciativa que forma parte de la Estrategia Nacional de Glaciares, suscrito el año 2012 entre la DGA y el Banco Interamericano del Desarrollo (BID), cuyo objetivo "es aumentar el conocimiento sobre éstos y los impactos que el Cambio Climático tendrá en ellos, para así formular acciones efectivas encaminadas a su conservación y gestión"⁴⁷.

Asimismo, con la elaboración y aprobación de estos instrumentos de política, estrategia y planificación nuestro país ha avanzado en el establecimiento de los lineamientos necesarios para la formulación de las futuras políticas públicas y normas

45 DOMÍNGUEZ, Rodolfo; PALMA, Mario; PRAUS, Sergio. *La Situación Jurídica de las Actuales Áreas Protegidas de Chile. Proyecto GEF-PNUD-MMA "Creación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas para Chile"*. Santiago, Chile: Adros Impresores, diciembre 2011, pp. 159-160.

46 RIVERA, Andrés; Laboratorio de Glaciología (Centro de Estudios Científicos/Universidad de Chile); Introducción, op. cit.

47 Dirección General de Aguas. BID y la Dirección General de Aguas presentan Plan de Acción para la Conservación de Glaciares en Chile [en línea]
<<http://www.dga.cl/noticias/Paginas/DetalledeNoticias.aspx?item=170>> [consulta: 16 marzo 2013].

jurídicas destinadas a la preservación de la naturaleza y a la conservación del patrimonio ambiental, dando cumplimiento a los compromisos asumidos en las convenciones internacionales. Sin embargo, es necesario también que las autoridades competentes revisen periódicamente la implementación de estos instrumentos, evalúen las metas alcanzadas e incorporen las modificaciones que sean necesarias para cumplir con los desafíos del futuro, erradicando con ello la falta de actividad que muchas veces se observa. De igual modo se deben incrementar los recursos financieros destinados a tal efecto.

Por último, este año se reactivó en el Congreso Nacional, la discusión sobre la necesidad de proteger jurídicamente a los glaciares. Recientemente en la Comisión de Medio Ambiente de la Cámara Alta se respaldó la necesidad de legislar sobre la materia y se analizaron los desafíos ambientales que produce la minería en desmedro de los glaciares y cuerpos de agua.

