



Universidad de Chile
Facultad de Derecho
Dpto. de Enseñanza Clínica del Derecho

LOS GLACIARES Y SU PROTECCIÓN JURÍDICA EN CHILE

Memoria de Prueba para optar al grado de Licenciada en Ciencias
Jurídicas y Sociales

Leslye Herr Martínez, *Tesista*
Lorena Lorca Muñoz, *Profesora Guía*

Santiago, Chile
2014

Universidad de Chile
Facultad de Derecho
Dpto. de Enseñanza Clínica del Derecho

LOS GLACIARES Y SU PROTECCIÓN JURÍDICA EN CHILE

Leslye Herr Martínez, *Tesista*

Calificaciones

<i>Profesora Guía</i> Lorena Lorca Muñoz	7.0
<i>Profesora Evaluadora</i> María Nora González Jaraquemada	7.0

Santiago, Chile
2014

*A mis padres, Mercedes y Manfred,
por su amor y apoyo incondicional.*

*“Produce una inmensa tristeza pensar que la naturaleza
habla mientras que el género humano no escucha”*

Víctor Hugo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	12
1. ASPECTOS GENERALES DE LOS GLACIARES EN CHILE	16
1.1. Concepto científico.....	16
1.2. Origen.....	17
1.3. Formación.....	19
1.4. Clasificación.....	24
1.5. Función.....	30
1.6. Importancia para nuestro país.....	33
2. GLACIARES EN SERIO PELIGRO DE DESAPARECER	36
2.1. Cambio Climático y sus efectos sobre los glaciares.....	37
2.2. Amenazas locales.....	44
2.3. Consecuencias.....	48
2.4. Estado actual de los glaciares chilenos.....	51
3. ESTATUTO JURÍDICO NACIONAL E INTERNACIONAL DE LOS GLACIARES	57
3.1. Marco jurídico internacional	58
3.1.1. Convención para la Protección de la Flora, la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América (1940).....	59

3.1.2. Tratado Antártico (1959).....	61
3.1.3. Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (1971).....	63
3.1.4. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992).....	67
3.1.5. Convenio sobre la Diversidad Biológica (1993).....	69
3.1.6. Tratado de Integración y Complementación Minera entre Chile y Argentina (2001).....	70
3.2. Marco jurídico nacional.....	80
3.2.1. Concepto legal.....	80
3.2.2. Naturaleza jurídica.....	82
3.2.3. Legislación nacional relacionada con los glaciares.....	86
3.2.3.1. Constitución Política de la República.....	86
3.2.3.2. Código de Aguas (1981).....	87
3.2.3.3. Código de Minería (1983).....	94
3.2.3.4. Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (1994) y Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (2013).....	95
3.2.3.5. Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales (1970).....	102
3.2.3.6. Ley N° 18.362 que crea un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (1984).....	104
3.2.3.7. Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal (2008).....	108
3.2.4. Políticas públicas.....	109
3.2.4.1. Política Nacional de Recursos Hídricos.....	109
3.2.4.2. Estrategia Nacional de Biodiversidad.....	111
3.2.4.3. Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile.....	114
3.2.4.4. Estrategia Nacional de Cambio Climático.....	117

3.2.4.5. Política para la Protección y Conservación de Glaciares	120
3.2.4.6. Estrategia Nacional de Glaciares	124
3.3. Conclusión	125
4. CASOS DE INTERVENCIÓN Y DESTRUCCIÓN DE GLACIARES	131
4.1. Caso Pascua Lama	132
4.1.1. Presentación general	132
4.1.2. Área de influencia del proyecto	134
4.1.3. Procedimiento de evaluación de impacto ambiental	140
4.1.3.1. Proyecto Pascua Lama	140
4.1.3.2. Modificaciones Proyecto Pascua Lama	144
4.1.3.3. Algunas observaciones	149
4.1.4. Paralización de las obras	159
4.2. Mina Los Bronces	163
4.2.1. Presentación general	163
4.2.2. Intervención de glaciares de roca	164
4.2.3. Procedimiento de evaluación de impacto ambiental	166
4.2.4. Impactos por construcción de un túnel sin autorización	169
4.3. Minera Los Pelambres	172
4.3.1. Presentación general	172
4.3.2. Intervención de glaciares de roca	173
4.4. División Andina de Codelco	178
4.4.1. Presentación general	178

4.4.2. Intervención de glaciares de roca.....	179
4.4.3. Plan de Desarrollo Andina.....	180
4.4.3.1. Plan de Desarrollo Andina–Fase I.....	180
4.4.3.2. Plan de Desarrollo Andina–Fase II: Expansión Andina 244.....	183
4.5. Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo.....	193
4.6. Conclusión.....	198
5. MODELOS DE PROTECCIÓN JURÍDICA DE LOS GLACIARES EN EL DERECHO COMPARADO Y ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS LEGALES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS GLACIARES CHILENOS.....	202
5.1. Criterios utilizados a nivel internacional para proteger a los glaciares.....	203
5.2. Estatuto jurídico de los glaciares en el Derecho Comparado.....	204
5.2.1. Europa.....	204
5.2.1.1. España.....	204
5.2.1.2. Francia.....	205
5.2.2. América del norte.....	209
5.2.2.1. Canadá.....	209
5.2.2.2. Estados Unidos.....	210
5.2.3. América del sur.....	210
5.2.3.1. Venezuela.....	210
5.2.3.2. Colombia.....	211
5.2.3.3. Ecuador.....	211

5.2.3.4. Perú.....	212
5.2.3.5. Bolivia.....	214
5.2.3.6. Argentina.....	214
5.3. Hacia una protección jurídica de los glaciares en Chile.....	219
5.3.1. Análisis de las alternativas legales para proteger a nuestros glaciares...	219
5.3.2. Proyectos de ley.....	224
5.3.2.1. Mociones parlamentarias.....	224
5.3.2.2. Propuesta de ley de organizaciones ambientalistas y ecologistas....	234
5.3.2.3. Situación actual.....	242
 CONCLUSIÓN.....	 245
 ANEXO Nº 1: Proyectos de Ley para la Protección de los Glaciares Chilenos.....	 256
1. Moción presentada el año 2005.....	256
2. Moción presentada el año 2006.....	262
3. Moción presentada el año 2008.....	274
4. Moción presentada el año 2014.....	288
5. Propuesta de ley de organizaciones ambientalistas y ecologistas.....	303
 BIBLIOGRAFÍA.....	 317

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 : Destrucción de glaciares y pérdida de reserva de agua por explotaciones mineras	48
Cuadro 2 : Inventario de glaciares en Chile (2007).....	53
Cuadro 3 : Inventario Oficial de Glaciares al año 2009.....	55
Cuadro 4 : Glaciares de roca afectados y sus equivalentes en agua.....	176

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Proceso de transformación de nieve a hielo.....	20
Figura 2 : Estructura de un glaciar.....	21
Figura 3 : Zonas de un glaciar.....	22
Figura 4 : Glaciar descubierto que da origen a un glaciar cubierto.....	25
Figura 5 : Glaciar de roca Ortigas 1, valle del Huasco, III Región, Chile.....	26
Figura 6 : Glaciar de roca.....	27
Figura 7 : Niveles de detritos aflorando en el frente de ablación, glaciar Estrecho, valle del Huasco, III Región.....	31
Figura 8 : Impactos del calentamiento global en el glaciar Juncal Sur, cuenca del río Aconcagua, V Región.....	42
Figura 9 : Retroceso glaciar Marinelli, cordillera Darwin, XII Región.....	43
Figura 10 : Impacto producto de la construcción de caminos en la zona cordillerana de la III Región.....	45
Figura 11 : Impactos de la actividad minera en los glaciares Toro I y Toro II, cuenca del río Huasco, III Región.....	46

Figura 12 : Glaciar Esperanza, cuenca del río Huasco, III Región.....	47
Figura 13 : Ubicación geográfica del proyecto Pascua Lama.....	133
Figura 14 : Glaciares Esperanza, Toro 1, Toro 2 y Estrecho.....	136
Figura 15 : Sector donde se ubicará el botadero Nevada Norte.....	137
Figura 16 : Secuencia del botadero Nevada Norte que cubrirá con material de descarte un glaciar de roca.....	138
Figura 17 : Glaciar Guanaco.....	139
Figura 18 : Glaciar Amarillo.....	139
Figura 19 : Voladura en Pascua Lama.....	151
Figura 20 : Glaciar Toro 1 completamente cubierto por polvo y detrito.....	152
Figura 21 : Estado de los glaciares al mes de marzo de 2005.....	155
Figura 22 : Estado de los glaciares al mes de enero de 2013.....	155
Figura 23 : Área de explotación actual mina Los Bronces.....	164
Figura 24 : Trazado del túnel de 9 kilómetros desde Los Bronces hacia Los Sulfatos en la cuenca del río Olivares, Región Metropolitana de Santiago.....	170
Figura 25 : Túnel de 9 kilómetros entre la mina Los Bronces y el yacimiento Los Sulfatos construido sin autorización por Anglo American....	172
Figura 26 : Glaciares de roca afectados por la mina Los Pelambres entre 1997 y 2006.....	174–175

INTRODUCCIÓN

El agua dulce constituye un elemento fundamental en la articulación de todos los sistemas vivos existentes en la Tierra, vital para la estabilidad de los ecosistemas, la existencia de vida humana e indispensable para el desarrollo de las actividades económicas del hombre. No obstante, hoy en día, es un recurso natural escaso y finito, siendo su disponibilidad uno de los grandes problemas que deben enfrentar los países. En este contexto los glaciares juegan un rol crucial en la conservación de la biodiversidad puesto que las mayores reservas de agua dulce se encuentran congeladas en estos cuerpos de hielo y en los Polos.

Chile es un país afortunado porque posee una vasta extensión de superficie glaciar distribuidos a lo largo del territorio nacional, remanentes de la última glaciación que afectó a la Tierra y que se originaron tras la elevación de la cordillera de los Andes.

Sin embargo, a pesar de estar presentes en la geografía nacional y ser parte importante de nuestro ciclo hidrológico, no existe en Chile un conocimiento acabado de todos los glaciares existentes en territorio nacional ni tampoco un marco jurídico que los proteja. Solamente en los últimos años su vulnerabilidad ha generado una creciente preocupación en nuestro país, debido al importante retroceso que han experimentado estos cuerpos de hielo por los efectos del cambio climático, así como por la acción directa del hombre a través de las actividades desarrolladas en la alta cordillera en forma invasiva y sin regulación alguna, tales como la minería, el turismo, la generación eléctrica, que agravan los efectos del calentamiento global sobre los ventisqueros.

Pero sin lugar a dudas, entre las actividades antrópicas, la minería es la más nociva después del cambio climático. En efecto, en forma generalizada, desde la

década de los '90 la minería chilena ha venido destruyendo los glaciares, contribuyendo con ello a la desertificación de las regiones áridas y semiáridas del país.

El interés por parte de la sociedad civil en temas relacionados con la conservación y protección jurídica de los glaciares y su incorporación en las demandas sociales se suscita con fuerza a partir del proyecto minero Pascua Lama, debido a la destrucción de importantes ventisqueros para la seguridad ecológica de la región de Atacama, hecho que detonó que los glaciares adquirieran una gran visibilidad, protagonismo que hasta ese momento no habían tenido. En respuesta a estas demandas se elaboraron proyectos de ley para su conservación, tanto por parte de organizaciones ambientalistas y ecologistas como de parlamentarios, que obligaron al Poder Ejecutivo a elaborar, primero, en el año 2008, una Política para la Protección y Conservación de Glaciares, creándose ese mismo año la Unidad de Glaciología y Nieves en la Dirección General de Aguas, encargada, entre otras funciones, de realizar un Inventario Público de Glaciares; y luego, en el año 2009, la Estrategia Nacional de Glaciares.

No obstante los esfuerzos realizados, hasta el momento no tenemos en Chile un marco normativo que proteja a los glaciares. Ellos carecen de un sustento jurídico en la legislación actual, no existe una definición básica de ellos ni tampoco cuentan con un estatuto especial de conservación.

En vista de lo anterior, los objetivos de la presente investigación son los siguientes:

Primero, constatar 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.

Segundo, a través del examen de casos concretos poner de manifiesto cómo este vacío legal y el limitado conocimiento de los servicios públicos y tomadores de decisión, han posibilitado casos de intervención y destrucción de glaciares, especialmente, por parte de emprendimientos mineros.

Tercero, revisar los criterios de protección que se han adoptado a nivel internacional, los modelos legales empleados en Derecho Comparado para proteger los cuerpos de hielo, a fin de conocer las experiencias extranjeras en este tema y su aptitud para ser consideradas para el caso de los glaciares chilenos, para así poder analizar adecuadamente las distintas alternativas legales y determinar cuál es la mejor forma de proteger nuestros ventisqueros

Sin embargo, para poder abordar debidamente el tema objeto de mi memoria es indispensable, previamente, comprender a cabalidad la importancia del rol de los glaciares en nuestro ecosistema, como un recurso natural esencial para la conservación de la diversidad biológica y el desarrollo socioeconómico del país, pero altamente vulnerable.

Así pues, en el primer capítulo abordo el concepto científico de glaciar, origen, formación, clasificación, función e importancia de estos cuerpos de hielo para nuestro país; mientras que en el segundo capítulo entrego información sobre los efectos del cambio climático y de la intervención humana directa en la alta cordillera, las consecuencias de estas amenazas globales y locales y la situación actual de nuestros glaciares.

En el tercer capítulo, analizo el estatuto jurídico nacional e internacional aplicable a los glaciares con el objeto de determinar si bajo el actual marco legal gozan de una protección efectiva.

En el cuarto capítulo presento y examino cinco casos de intervención y destrucción de glaciares: Pascua Lama, de Barrick Gold; Los Bronces, de Anglo American; Los Pelambres, del grupo Luksic; División Andina, de Codelco; y el Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo, de AES Gener.

Por último, en el quinto capítulo reviso los criterios de protección que se han adoptado a nivel internacional, las figuras legales empleadas por países europeos, norteamericanos y sudamericanos a fin de conocer su enfoque en este tema para luego analizar las alternativas legales para la conservación de los glaciares en Chile y los proyectos de ley existentes sobre la materia.

1. ASPECTOS GENERALES DE LOS GLACIARES EN CHILE.

La Tierra, conocida también como “Planeta Azul” por 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: el 97% del total de agua es salada y solamente 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 las mayores y principales reservas de agua dulce del planeta, mientras que el 22,90% corresponde a aguas subterráneas y el 0,04% restante a aguas superficiales.

Los glaciares 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.

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 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.

En 1956 Louis Lliboutry –uno de los primeros geógrafos y glaciólogos chileno francés– definió glaciar como “toda masa de hielo perenne, formada por

¹ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22ª ed.). Madrid, España: Autor.

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 en 1986 por el geógrafo Carlos Garín, para quien glaciario es “una acumulación, sobre tierra, de hielo perenne que fluye lentamente por reptación debido a su propio peso hacia alturas inferiores”³.

El glaciólogo y fotógrafo Austin Post –conocido por sus fotografías aéreas de los glaciares de América del Norte– publicó junto a otros autores en 1971 la obra *Inventario de Glaciares en las Cascadas del Norte, Washington* donde señala que una definición exacta de glaciario se dificulta debido a que la nieve invernal o estacional puede mostrar propiedades de flujo, pueden existir masas de hielo perenne de grandes dimensiones que no evidencien propiedades de flujo, glaciares antes activos pueden estancarse y cesar de mostrar evidencias de flujo, y además, acumulaciones de hielo perenne alimentado por avalanchas provenientes desde glaciares activos colgantes, usualmente muestran poco movimiento.⁴

En Chile la mayoría de las publicaciones científicas sobre los glaciares acoge la definición elaborada por Lliboutry.

1.2. ORIGEN.

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,

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 18º a los 32º Latitud Sur*. Santiago de Chile: Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, diciembre 1986, p. 5.

⁴ MARANGUNIC, Cedomir. *Inventario de Glaciares Hoya del Río Maipo*. Santiago de Chile: Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, octubre 1979, p. 9.

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. que se extiende entre los paralelos 17°30' y 56°30' de latitud sur – entre la Línea de la Concordia, límite entre Chile y Perú, y las islas Diego Ramírez situadas en el mar de Drake– y una anchura que en promedio no supera los 200 km.

El origen de los glaciares andinos de latitudes medias, alejadas de los polos, se remonta a la Era Cenozoica cuando en el Periodo Neógeno se produce la elevación tectónica de la cordillera de los Andes, generándose “un macizo montañoso de gran altura que luego (...) permitieron la formación de glaciares en las regiones altas de las zonas templadas, manteniéndose hasta hoy debido a las bajas temperaturas presentes en los sectores altoandinos”⁵ y a las grandes variaciones de temperatura acaecidas durante el Período Cuaternario que provocaron las edades glaciares e interglaciares. Otro significativo avance experimentaron los glaciares en la Pequeña Edad de Hielo, un periodo que se caracterizó por el enfriamiento de la temperatura de la Tierra entre 0,6° C y 1° C en el siglo XVI, que puso término al Periodo Cálido Medieval durante el cual la temperatura aumentó considerablemente.

Los geólogos no han encontrado rastros glaciarios en las cumbres de la cordillera de la Costa. Sin embargo, durante el Periodo Cuaternario se registraron intensas nevadas invernales que, perfectamente, cimas como el cerro La Campana y El Roble pueden haber sido pequeños centros glaciares. La ausencia de morfología glacial puede deberse, según el glaciólogo Francisco Ferrando, a que es “muy

⁵ BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos. *Glaciares Chilenos. Reservas Estratégicas de Agua Dulce para la sociedad, los ecosistemas y la economía*. 1ª ed. Santiago de Chile, LOM Ediciones, noviembre 2006, p. 34.

probable que la influencia oceánica, suavizadora de los contrastes climáticos, y la alta pluviosidad hayan borrado dichos testimonios”⁶.

Tenida consideración de los antecedentes expuestos es dable afirmar que las glaciaciones cuaternarias acontecidas en nuestro país tuvieron una marcada naturaleza andina.

1.3. FORMACIÓN.

Para la existencia de los glaciares se requieren condiciones particulares en el clima y relieve. A mayor abundamiento, “el clima propio de las extremas latitudes relega a segundo plano la importancia del relieve, como sucede en ambientes polares, en tanto que la extrema altitud es el factor condicionante en las bajas latitudes”, es decir, “a mayor disponibilidad de energía, mayor altitud es requerida para que la existencia de glaciares sea posible”⁷. Otro de los factores que influye en este proceso de formación y conservación de los glaciares es el factor glaciodinámico, el cual dice relación, entre otras cosas, con la velocidad del hielo.

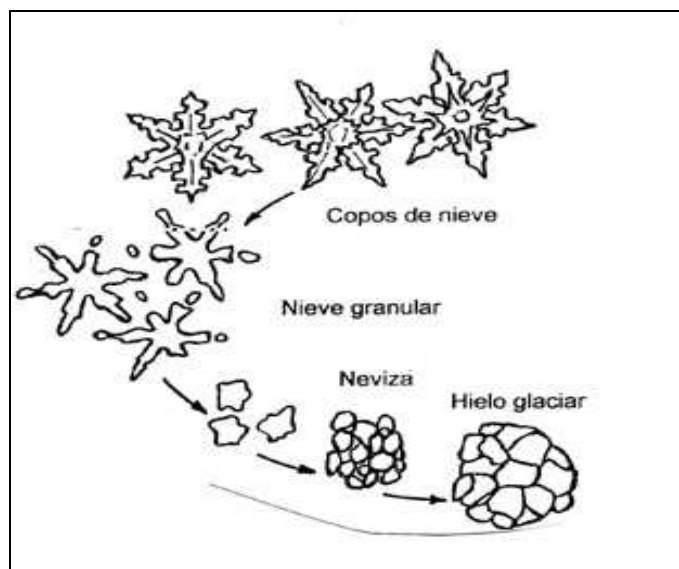
La caída de nieve sobre un glaciar constituye el primer paso para que se lleve a cabo el proceso de transformación de nieve a hielo conocido como diagénesis. En efecto, para que se originen los glaciares es necesario que la cantidad de nieve caída durante los meses de invierno sea mayor que la que se pierde en periodos estivales. La diagénesis consiste en el apisonamiento de la nieve acumulada ocasionando la pérdida de burbujas de aire que, por mayor peso, favorecen las modificaciones físicas de los cristales de nieve agrupándolos e incrementando la

⁶ FERRANDO, Francisco. “Las Glaciaciones Cuaternarias en Chile: Visión General”. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, 47: 129–165, 2002, p. 132.

⁷ ITURRASPE, Rodolfo J. *Glaciares de Tierra del Fuego*. 1ª ed. Buenos Aires, Argentina. Editorial Dunken, 2011, p. 15.

densidad de los granos que lo constituyen, pasando de una textura suave y esponjosa de la nieve a una granular y más dura. En otras palabras, favorece su compactación y transformación en neviza (nieve húmeda que ha sobrevivido un verano sin ser convertida en hielo) que se caracteriza por la agrupación de granos con una densidad próxima a 0.6 gr/cm^3 . Por último, la neviza se torna en hielo (cuya densidad es superior a $0,8 \text{ gr/cm}^3$) cuando el espacio poroso interconectado que existe entre los granos se sella (ver Figura 1).

Figura 1
Proceso de transformación de nieve a hielo

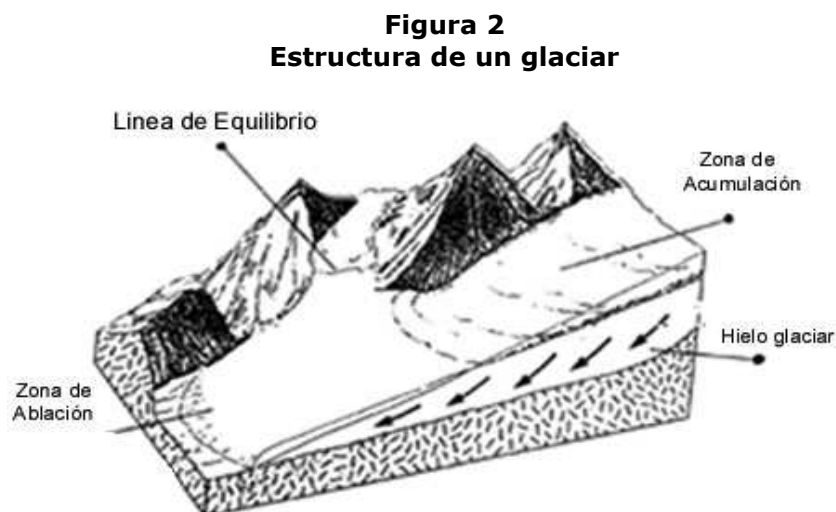


Fuente: Centro de Estudios Científicos y de la Universidad de Chile (www.glaciologia.cl)

En la diagénesis la temperatura cumple un papel relevante porque la cantidad de nieve que se transforme en hielo y su duración depende de ella. Así, la nieve se transforma en hielo con mayor rapidez en los glaciares de las regiones templadas que en la Antártica central, lugar donde la temperatura permanece por debajo

del punto de congelación durante todo el año⁸. En efecto, cuanto más templada sea la región más rápido es el proceso de formación de hielo, lo cual se explica por la fusión de los cristales con temperaturas superiores a 0° C, lo que produce la infiltración del agua hacia el fondo, transformándose de nuevo en hielo y emitiendo pequeñas cantidades de calor que disminuyen la dureza de los cristales inferiores, facilitando de este modo la fusión y compactación entre ellos.

Estos procesos de transformación de nieve a hielo ocurren con distintas velocidades y comportamientos dependiendo de su posición dentro del glaciar, razón por la cual, se distinguen diversas zonas en un glaciar. Para identificarlas, primero es necesario tener presente que en un glaciar hallamos dos áreas divididas por una línea de equilibrio: área de acumulación y área de ablación (ver Figura 2).

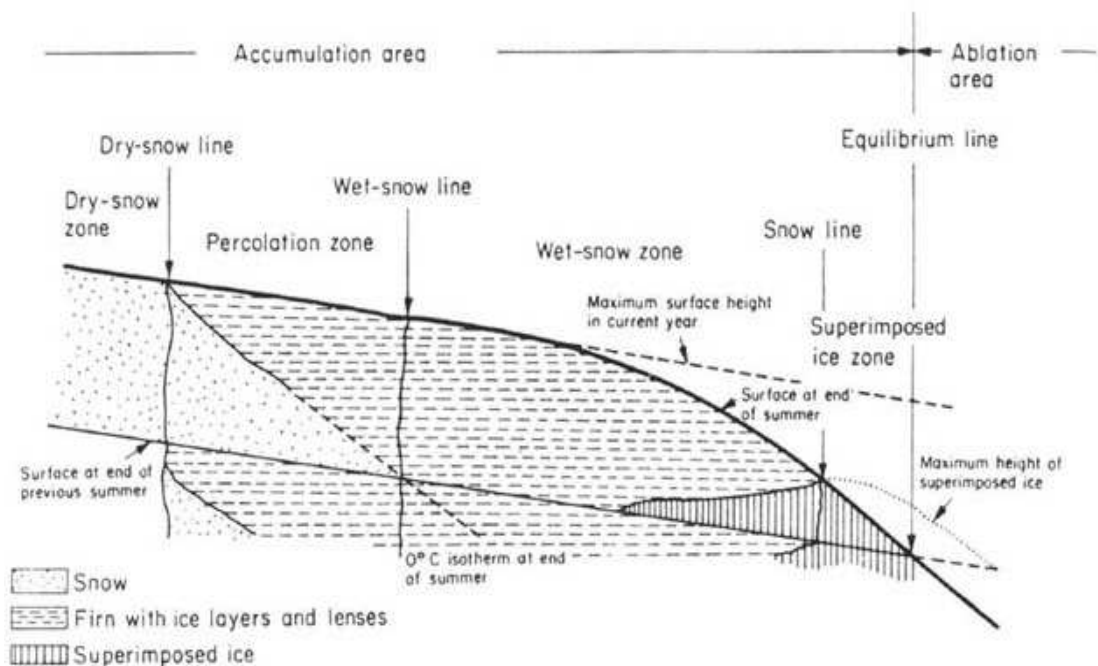


Fuente: Centro de Estudios Científicos y de la Universidad de Chile (www.glaciologia.cl)

⁸ RIVERA, Andrés. *Apuntes de Glaciología Teórica*. Santiago de Chile: Departamento de Geografía, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, 1990, pp. 3 y 4.

Dentro del ÁREA DE ACUMULACIÓN se distinguen cuatro zonas⁹ (ver Figura 3):

Figura 3
Zonas de un glaciar



Fuente: Centro de Estudios Científicos (www.glaciologia.cl)

La primera corresponde a la zona de nieve seca, en ella no hay fusión, tampoco en los meses estivales y es fácil de encontrar en los glaciares del norte de Chile, no así en aquellos ubicados en el centro-sur del país. El límite entre esta zona y la siguiente se denomina *línea de nieve seca*.

En la zona de percolación ocurre cierta fusión de superficie y el agua puede percolar en la nieve hasta alguna profundidad a temperaturas bajo 0° C antes de recongelar. La *línea de nieve húmeda* es la que separa esta zona de la que viene a continuación.

⁹ Cabe destacar que muy pocos glaciares muestran toda la secuencia y los límites pueden variar de un año a otro, conforme a las condiciones térmicas a que se hallen sometidos.

En la zona de nieve húmeda toda la nieve depositada desde fines del verano anterior ha sido llevada a 0° C. Algo de agua de fusión percola también en las capas más profundas depositadas en años anteriores, aunque no necesariamente en cantidad suficiente como para elevar la temperatura de esas capas hasta 0° C.

El límite entre la zona de nieve húmeda y la siguiente se llama *línea de nieve*. A menores altitudes se produce tal cantidad de agua de fusión que las capas de hielo se unen en una masa continua. Esto sucede en la zona de hielo sobreimpuesto que se restringe a la región donde hay un incremento anual de hielo sobreimpuesto aflorando a la superficie.

El límite inferior de la zona de hielo sobreimpuesto se denomina *línea de equilibrio*. Dicha línea es importante para el estudio del balance glacial, ya que sobre ella el glaciar mantiene una ganancia neta de masa durante el año, pero bajo ella hay una clara pérdida.

A continuación, bajo la línea de equilibrio, se encuentra el **ÁREA DE ABLACIÓN** que da comienzo al proceso generalizado de fusión, constituyendo las lenguas glaciares manifestaciones típicas fácilmente distinguibles¹⁰.

En la parte superior de estas grandes masas de hielo la cantidad de nieve que cada año se acumula excede a la cantidad que se pierde por fusión, escurrimiento y evaporación. En la parte inferior de los glaciares una porción de hielo y toda la nieve del invierno anterior se pierde cada verano. Con todo, el perfil de un glaciar casi no varía de un año a otro debido a que el hielo fluye desde el área de acumulación al de ablación¹¹. Los glaciares fluyen porque el hielo que contienen se deforma por su propio peso bajo el influjo de la gravedad.

¹⁰ RIVERA, Andrés; op. cit., pp. 5–7.

¹¹ FERRANDO, Francisco. *Apuntes de Glaciología y Geomorfología Glacial*, op. cit., p.12.

Este movimiento o deslizamiento de la masa de hielo debido a su peso y a la pendiente sobre el lecho subyacente se llama reptación.

1.4. 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 morfología¹², dinámica (avances y/o retrocesos)¹³, clima¹⁴, estructura interna y estado térmico. Sin embargo de estas clasificaciones las que de mejor manera identifican y describen a los glaciares chilenos por su ubicación predominantemente andina, son las categorías según su estructura interna y estado térmico, las que pasaré a revisar a continuación.¹⁵

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

GLACIARES DESCUBIERTOS O BLANCOS: Se caracterizan porque toda su superficie 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

¹² Se clasifican en islandis o casquetes de hielo continental (Antártica y Groenlandia), glaciares de piedmont, glaciares de valle, glaciares en calota (volcán Osorno y Parinacota), glaciares de cráter o entorno convergente (volcán Lonquimay y Puyehue), glaciares de montaña, glaciares de circo, glaciaretas.

¹³ Los glaciares activos evidencian un flujo rápido de masas de hielo con una alimentación significativa y balance de masa positivo; los glaciares pasivos presentan un movimiento lento y generalmente están en retroceso; los glaciares inactivos son aquellos que no poseen movimiento ni alimentación y perduran únicamente por la lenta fusión del hielo.

¹⁴ Según el clima de la región donde se sitúan se encuentran del tipo ecuatorial, tropical (Himalayas), subtropical (glaciares ubicados en los Andes centrales), temperado (glaciares alpinos), subpolar húmedo (Campos de Hielo Norte y Sur), subpolar seco, polar (hielo continental como la Antártica), Sheff (glaciar flotante).

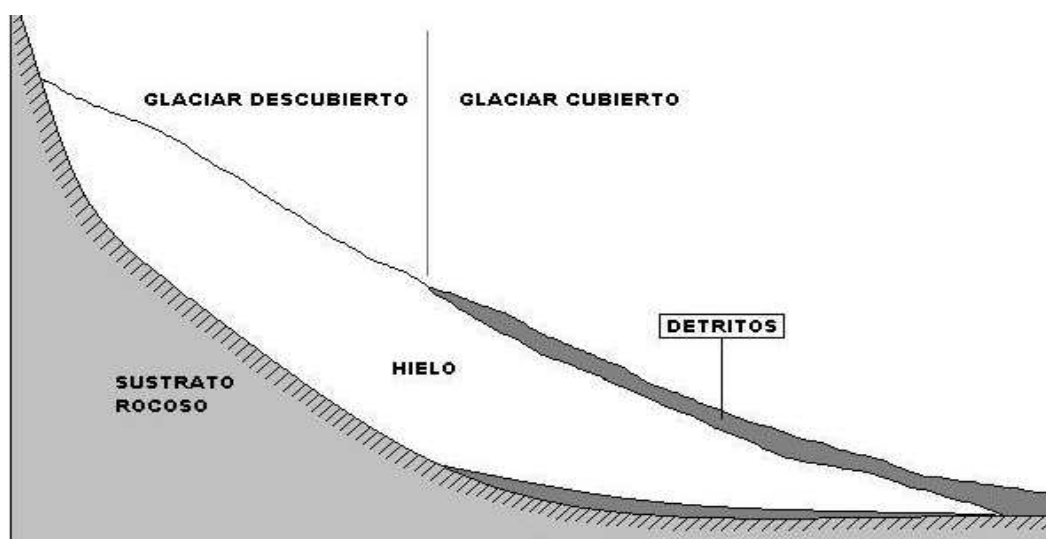
¹⁵ BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos; op. cit., p. 36.

reconocer a gran distancia, siendo los más conocidos e investigados por los glaciólogos. La definición de los glaciares elaborada por Lliboutry –“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”– 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.

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 este tipo de glaciares se sigue acopiando nieve constituyendo, por tanto, un glaciar descubierto o blanco en su parte superior y un glaciar cubierto en su parte inferior (ver Figura 4).

Figura 4
Glaciar descubierto que da origen a un glaciar cubierto



Fuente: Elaboración a partir de Milana y Maturano, 1999.

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”¹⁶.

GLACIARES DE ROCA, ROCOSOS O DE ESCOMBROS: La génesis de este tipo de glaciares ha sido un tema muy controvertido por los científicos, por esta razón 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”¹⁷ (ver Figura 5).

Figura 5
Glaciar de roca Ortigas 1, valle del Huasco, III Región, Chile



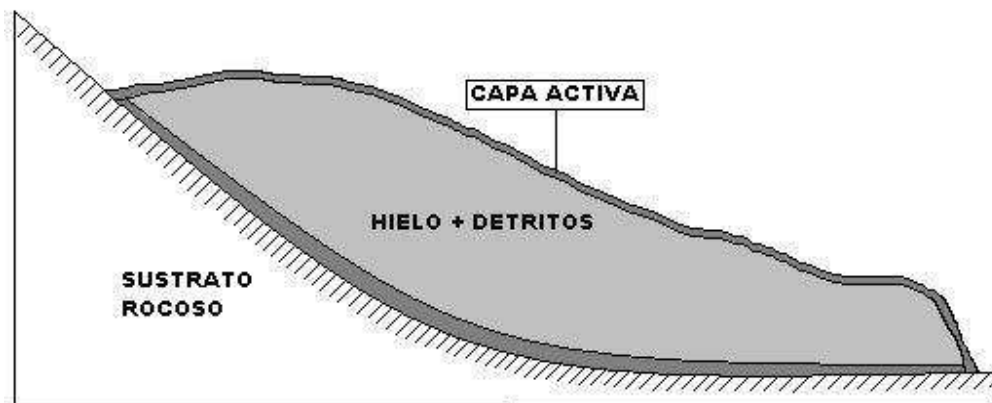
Fuente: Milana, 2005.

¹⁶ Ibid., p. 37.

¹⁷ 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: 43–74, 2003, p. 45.

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 permafrost¹⁸ 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 (ver Figura 6).

Figura 6
Glaciar de roca



Fuente: Elaboración a partir de Milana y Maturano, 1999; Ferrando, 2003.

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

¹⁸ El permafrost es un terreno en el cual la temperatura permanece bajo 0° C por al menos dos años consecutivos. Este fenómeno se encuentra en más del 20% del planeta, concentrándose mayormente en el subsuelo de las regiones polares.

llegar a superar el 80% si el material rocoso cubre únicamente la superficie del cuerpo de hielo¹⁹.

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 ventisqueros 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 sur²⁰. No obstante su importancia, han sido poco estudiados por la comunidad científica.

De acuerdo al estado térmico de la masa de hielo –contribuye a controlar la evolución cristalográfica de la nieve y los procesos de fusión– se clasifican en:

GLACIARES FRÍOS: Son aquellos que poseen una temperatura del hielo bajo los 0° C en la zona de alimentación, siendo la ablación muy escasa sólo 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 0° C”²¹. 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 -15° C a -20° C.²²

¹⁹ MARANGUNIC, Cedomir; op. cit., p. 43.

²⁰ BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos; op. cit., p. 39.

²¹ RIVERA, Andrés; op cit., p. 22.

²² Recientemente se detectó hielo frío cerca de la cumbre del cerro San Valentín, en el Campo de Hielo Norte, desde donde el Centro de Estudios Científicos (CECS) junto con el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) de Francia, extrajeron un testigo de hielo hasta la base del glaciar.

La mayor parte de la Antártica tiene carácter frío con muy escasa ablación.

GLACIARES TEMPLADOS: Toda su masa se encuentra a temperatura de fusión del hielo, 0° 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.

GLACIARES POLITERMALES: Se caracterizan por tener temperaturas más bajas en profundidad que en su superficie. Es decir, son 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 sólo permite el derretimiento parcial del hielo, dado que la temperatura no logra subir hasta el punto de fusión, desarticulando las consecuencias de la onda fría que afecta a los glaciares en los meses de invierno. Este tipo de ventisqueros 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.²³

Esta categorización es de gran relevancia porque permite analizar la influencia que el cambio climático puede tener en la actualidad sobre los glaciares chilenos. Se observa que los glaciares fríos se ven 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 ventisqueros se asocia con una menor acumulación de nieve por la disminución de las precipitaciones, produciendo el retroceso de estas grandes masas de hielo. Por el

²³ No existen límites claros para la diferenciación térmica de los glaciares que va a estar determinada por la altitud y por la latitud en que se sitúen.

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 la temperatura con la acumulación de nieve, generando el derretimiento y el consiguiente retroceso de este tipo de glaciar²⁴.

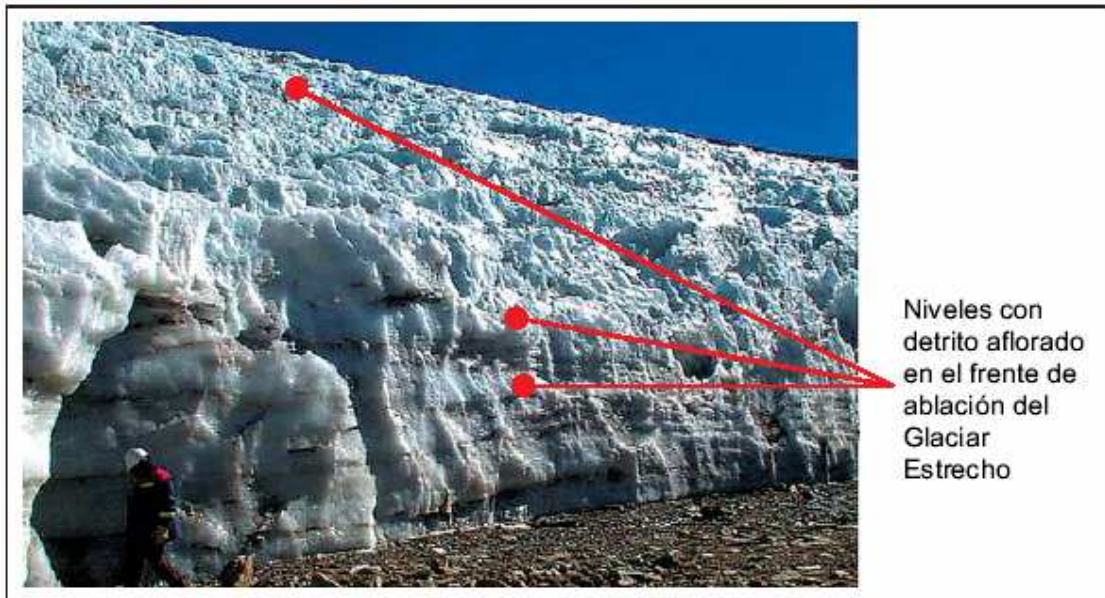
1.5. FUNCIÓN.

Decía al comienzo de este capítulo que el 97% de la superficie total de nuestro planeta es agua salada, en tanto el 3% restante corresponde a agua dulce y de este total de agua dulce, el 2% se encuentra en estado sólido permanente en los glaciares y casquetes polares. En consecuencia, estos cuerpos de hielo constituyen gigantescos reservorios de agua dulce, fundamentales para la existencia y conservación de la vida en cualquiera de sus formas porque entre sus funciones destacan el aporte de agua a los ríos, lagos y napas subterráneas, el suministro de agua para consumo humano y actividades productivas, mantención del balance hídrico y climático y la preservación de los ecosistemas altoandinos.

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 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 (ver Figura 7). Empero, 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.

²⁴ BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos; op. cit., p. 40.

Figura 7
Niveles de detritos aflorando en el frente de ablación, glaciar Estrecho, valle del Huasco, III Región



Fuente: Milana, 2005

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 errónea puesto que si bien un embalse puede abastecer de agua a la población sin problemas en periodos de escasez, aquello sólo es posible mientras la sequía no se extienda más allá de un año. Más aún, 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 agotó²⁵.

Los glaciares son la principal fuente de agua dulce y por lo tanto son esenciales para la seguridad del abastecimiento humano. Producto de los deshielos suministran agua potable a las principales capitales y ciudades andinas. El valor escénico y recreativo de los glaciares, dada su gran belleza, especialmente de los glaciares blancos, constituye un importante atractivo para el desarrollo de actividades turísticas y recreativas. Asimismo, son fundamentales para la realización de actividades económicas como la agricultura, minería, industria, generación eléctrica, entre otras. 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. Es más, sus masas de hielo almacenan información relevante sobre el clima del pasado. Por consiguiente, 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 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 dulce²⁶, puesto que sin este recurso natural es imposible la existencia de vida en cualquiera de sus manifestaciones.

²⁵ Ibid., p. 42.

1.6. IMPORTANCIA PARA NUESTRO PAÍS.

Chile es un país esencialmente montañoso, constituido en un 80% por montañas y privilegiado debido a que el 70% de la población se aprovisiona con recursos hídricos provenientes de las zonas altoandinas. Este privilegio se debe a que la cordillera de los Andes posee una 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 ventisqueros 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 I y la Región Metropolitana cumplen una gran labor debido a su respuesta inversa ante la escasez de nieves estacionales, dado 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”²⁷.

²⁶ IZA, Alejandro; ROVERE, Marta Brunilda (editores). *Aspectos jurídicos de la conservación de los glaciares*. Gland, Suiza: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 2006, p. 2.

²⁷ MILANA, Juan Pablo; GÜELL, Arturo. “Diferencias mecánicas e hídricas del permafrost en glaciares de rocas glaciogénicos y criogénicos, obtenidas de datos sísmicos en El Tapado, Chile”. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 63 (3): 310–325, 2008, p. 311.

La fusión de los hielos de los glaciares de Chile central presentes en los sectores 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”²⁸, 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 fundamentales reservas hídricas. Además, muchos de éstos se ubican agua debajo de glaciares descubiertos, por lo que actúan de reguladores naturales del caudal de los anteriores”²⁹.

El modelo de simulación de deshielos llevados a cabo por la Dirección General de Aguas 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 Maipo (el 50% de ellos son glaciares de roca) aportaron entre un 33% y un 67% al caudal, permitiendo de esta forma mantener el abastecimiento humano, del sector industrial y del riego agrícola³⁰. Este estudio de la Dirección General de Aguas

²⁸ ACUÑA, César; CASASSA, Gino; LANGE, Heiner; RIVERA, Andrés. “Variaciones recientes de glaciares en Chile”. *Investigaciones Geográficas*, N° 34, 2000, p. 53.

²⁹ MILANA, Juan Pablo; GÜELL, Arturo; op. cit., p. 311.

³⁰ CARVALLO DE SAINT-QUENTIN, Javier. *Cuenca del Río Maipo: Aporte de sus glaciares*. En: AEDO, María Paz; MONTECINOS, Teresa (editoras). *Glaciares Andinos. Recursos Hídricos y*

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 aportes a napas subterráneas de los glaciares. En las regiones sur y austral, a diferencia de lo que sucede en el norte y centro del 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 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 influidos 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”³¹.

Cambio Climático: Desafíos para la Justicia Climática en el Cono Sur. 1ª ed., Santiago de Chile, noviembre 2011, pp. 107, 109 y 110.

³¹ BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos; op. cit., p. 67.

2. GLACIARES EN SERIO PELIGRO DE DESAPARECER.

Los glaciares constituyen formas remanentes de la última glaciación que afectó a la Tierra hace aproximadamente 14.000 años atrás e innegablemente las variables climáticas que les dieron origen no se han vuelto a repetir. Pese a ello, los glaciares han logrado subsistir hasta nuestros días, pero con claros indicios de pérdida de masa debido a importantes amenazas que ponen en peligro su existencia, siendo hoy en día recursos naturales no renovables. Así, a nivel global, nos encontramos con el fenómeno del cambio climático que está provocando la disminución de la superficie de los glaciares, detectándose un creciente deshielo de éstos; y a nivel local, con diversas actividades humanas que intervienen directamente las regiones montañosas y generan impactos irreversibles sobre los ventisqueros.

Esta situación es alarmante. Se pronostica que durante el transcurso de este siglo disminuirán las reservas de agua dulce almacenada en los glaciares lo que, a su vez, deteriorará los ecosistemas de montaña y afectará la disponibilidad de recursos hídricos en los principales asentamientos humanos de las regiones montañosas, donde actualmente habita cerca de un 10% de la población mundial mientras que el 40% depende indirectamente de los bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas de dichas regiones³².

³² ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO). *Adaptación al Cambio Climático en las Regiones Montañosas: un desafío para nuestra región*, 22 de agosto de 2013. [en línea] <http://www.unesco.org/new/es/office-in-montevideo/about-this-office/single-view/news/adaptacion_al_cambio_climatico_en_las_regiones_montanosas_un_desafio_para_america_latina_y_el_caribe/#.UzmUFqh5NT8> [consulta: 04 de agosto de 2013].

2.1. CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS SOBRE LOS GLACIARES.

A lo largo de la historia de nuestro planeta la humanidad ha sido testigo de numerosas alteraciones climáticas conocidas como *variabilidad natural* debido a que el clima es poseedor de un proceso natural de cambio, cuya particularidad consiste en que los ciclos se observan en extensos periodos de tiempo en contraposición al fenómeno antropogénico que hemos presenciado en las últimas décadas denominado *cambio climático* que se caracteriza por la velocidad de su ocurrencia.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) lo define en su artículo 1º como “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 periodos de tiempo comparables”.

El cambio climático es un fenómeno planetario pero cuyos efectos son locales. Además, 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. Ya en mayo de 2001 el ex Secretario General de Naciones Unidas, Kofi Annan, en un discurso dirigido a estudiantes universitarios estadounidenses advertía que: “La evidencia demuestra que el cambio climático se está dando (...) y no podemos seguir esperando sin hacer algo al respecto”³³. Esta preocupación no es menor si tenemos presente que las concentraciones y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) –en especial el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el dióxido de nitrógeno (NO₂)– han

³³ SPENCE, Chris (editor). *Cambio. Adaptación de la gestión de los recursos hídricos al cambio climático*. Gland, Suiza: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 2003, p. 1.

incrementado significativamente desde la Revolución Industrial del siglo XIX, de una forma que no tiene parangón en la historia de la Tierra.

Clarificador resulta en este sentido lo que establece el informe sobre los impactos del cambio climático encargado por el gobierno británico de Tony Blair al economista Nicholas Stern: “El nivel actual de gases invernaderos en la atmósfera equivale a unas 430 partes por millón (ppm) de CO₂, en comparación con 280 ppm solamente con anterioridad a la Revolución Industrial. Estas concentraciones han llevado ya a un calentamiento del planeta de más de medio grado Celsius y resultará en otro medio grado de calentamiento durante las próximas décadas, como resultado de la inercia en el sistema climático”³⁴.

El Informe del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC)³⁵ de 2007 marca un punto de inflexión al respecto, al reconocer que efectivamente la “mayor parte del aumento observado en las temperaturas medias mundiales desde mediados del siglo XX se debe *muy probablemente* al aumento observado de las concentraciones de gas de efecto invernadero de origen antropogénico”³⁶.

Uno de los efectos de los cambios en los patrones climáticos que trae aparejado el calentamiento global unido a la frecuencia de aparición de los fenómenos

³⁴ STERN, Nicholas; Stern Review. (2006). *La economía del Cambio Climático*. United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, p. 3.

³⁵ Órgano internacional creado en 1988 por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), con el propósito de brindar, a través de la revisión de información científica, una visión acerca del estado actual de los conocimientos sobre el cambio climático y sus posibles impactos ambientales y socioeconómicos.

³⁶ IPCC, 2007. *Cambio Climático 2007: Base de las Ciencias Físicas*. Contribución del Grupo de Trabajo I para el Cuarto Informe del Panel Intergubernamental del Cambio Climático [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, p. 10. [en línea]

<http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml#UlmzmNIyI50> [consulta: 06 de agosto de 2013].

ENOS (El Niño/Oscilación del Sur y su contrapartida, La Niña) consiste en el aceleramiento del derretimiento y reducción de la criósfera, entendiéndose por tal, las regiones de la Tierra cubiertas de hielo y nieve en forma permanente, tanto en territorio continental como en los mares, comprendiendo el hielo marino, hielo de lago, hielo de río, icebergs, placas de hielo, glaciares, bloques de hielo y suelos de permafrost.

Los glaciares almacenan información relevante sobre el clima del pasado y son, en cierta forma, el reflejo de lo que está sucediendo con la temperatura y el clima global. Esto porque “la nieve y el hielo tienen un alto albedo³⁷ (reflectividad), es decir, reflejan hasta un 90% de la radiación solar incidente, comparado con el promedio global (31%). Al reducirse la criósfera el albedo global disminuye, de modo que se absorbe más energía a nivel de la superficie terrestre y, consecuentemente, la temperatura se eleva”³⁸. Como consecuencia de lo anterior, actualmente observamos el enverdecimiento de las zonas polares, tanto en el Ártico como en la península Antártica.

A partir de los datos de temperatura en perforaciones llevadas a cabo en el suelo y roca de Alaska, Siberia y Los Alpes, es posible observar una clara señal de calentamiento en el permafrost o suelo congelado y existen predicciones realizadas por la comunidad científica en torno a que durante los próximos 50 años nos quedaremos sin el hielo marino durante el periodo estival³⁹.

³⁷ Las superficies blancas como la nieve y el hielo poseen un alto albedo del orden de 0,8 a 0,9. El océano, en cambio, tiene un albedo cercano a 0,2.

³⁸ PEDACE, Roque; VEGA, Cecilia. *Glaciares: algo más que hielo...Para entender los impactos del Cambio Climático sobre los ecosistemas, las comunidades y el agua*. En: AEDO, María Paz; MONTECINOS, Teresa (editoras). *Glaciares Andinos. Recursos Hídricos y Cambio Climático: Desafíos para la Justicia Climática en el Cono Sur*. 1ª ed., Santiago de Chile, noviembre 2011, p. 10.

³⁹ CASASSA, Gino. *El efecto del calentamiento global en los glaciares*. En: *Cambio Climático. Recursos hídricos y glaciares: testigos y víctimas del cambio climático*. Santiago de Chile: Editorial AÚN Creemos en los Sueños, 2007, p. 81.

La progresiva desaparición de permafrost en las zonas frías o periglaciares incrementará la inestabilidad de los suelos y las avalanchas de roca y hielo. El aumento de avalanchas ocurridas el 2003 en toda Europa producto de la gran ola de calor que azotó durante ese año al viejo continente, es una muestra de ello.

Esta situación es preocupante ya que al derretirse la capa de hielo se acelera la liberación de un gas de efecto invernadero veintitrés veces más poderoso que el dióxido de carbono: el metano, que se halla atrapado en el suelo congelado.

Por otro lado, para finales de este siglo la pérdida de los cuerpos de hielo producirá una crecida del nivel del mar del orden de 0,18 y 0,58 metros de acuerdo a las proyecciones al Cuarto Informe del IPCC. No obstante, estudios recientes estiman, considerando el cambio de masas de hielo que han experimentado los glaciares en la Antártica y Groenlandia, que el nivel del mar aumentará hacia fines de siglo 1,4 metros, valor notablemente superior a los previstos inicialmente⁴⁰.

Asimismo, el IPCC de 2007 indica que América Latina es altamente vulnerable al cambio climático debido a las características geográficas y topográficas que presenta. El derretimiento acelerado de los glaciares andinos producto del calentamiento de las zonas cordilleranas está afectando severamente a la agricultura y amenazando la disponibilidad de agua potable para consumo humano. Estudios científicos sostienen que los glaciares tropicales situados por

⁴⁰ SAMANIEGO, Joseluis (coordinador). *Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe: una reseña*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), febrero 2009, p. 29. [en línea]
<<http://www.eclac.cl/cgi-bin/getprod.asp?xml=/dmaah/noticias/paginas/6/34886/p34886.xml&xsl=/dmaah/tpl/p18f.xsl&base=/dmaah/tpl/top-bottom.xsl>> [consulta: 07 de agosto de 2013].

debajo de los 5.500 metros desaparecerán en aproximadamente una década por efecto del cambio climático⁴¹.

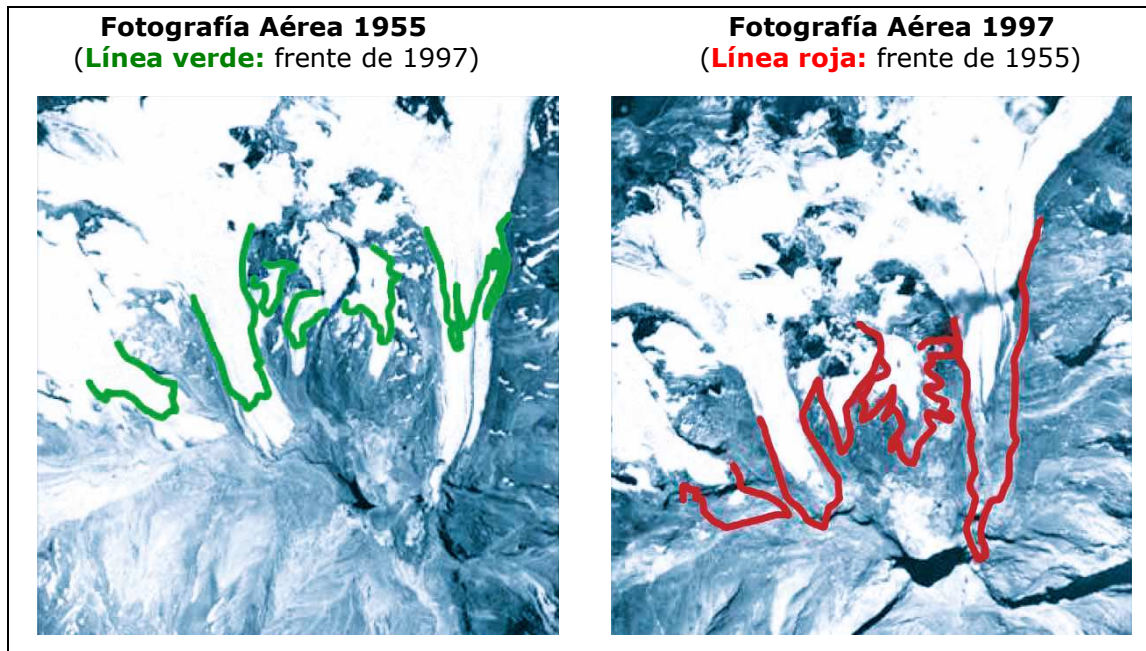
En cuanto a los glaciares chilenos, el aumento de la temperatura está afectando principalmente a los glaciares templados (ubicados en el centro, sur y zona austral del país) –cuya masa de hielo se halla próxima a la temperatura de fusión– porque eleva la isoterma cero haciendo que el punto de fusión se ubique a mayor altura provocando, de esta manera, el derretimiento de la nieve a una altura mayor. Por el contrario, la disminución de las precipitaciones está produciendo el retroceso de los glaciares fríos (situados en las regiones del norte del país), debido al desequilibrio que se genera entre la nieve acumulada y el derretimiento de ella.

A guisa de ejemplo, en la zona central de Chile el mayor retroceso lo ha experimentado el glaciar Juncal Sur, situado en la cuenca del río Aconcagua, con cerca de 50 metros por año entre 1955 y 1997. En estos 42 años dicho glaciar tuvo un retroceso frontal de 2,1 kms. y un adelgazamiento y pérdida de área de 2,8 km² (ver Figura 8)⁴².

⁴¹ ITURRAGUI, Patricia. *Seguridad, agricultura, equidad y cambio climático en el Perú*. En: *Agricultura ¿Otra víctima del cambio climático?* Santiago de Chile: Le Monde Diplomatique, CEPAL, 2008, pp. 85 y 86.

⁴² ACUÑA, César; CASASSA, Gino; LANGE, Heiner; RIVERA, Andrés; op. cit., p. 41.

Figura 8
Impactos del calentamiento global en el glaciar Juncal Sur, cuenca del río Aconcagua, V Región



Fuente: Rivera et al., 2002

Otro caso ilustrativo de derretimiento de glaciares como consecuencia del cambio climático, lo encontramos en la Región de Magallanes donde el glaciar Marinelli, el mayor de todos los que descienden desde el campo de hielo cordillera Darwin, entre 1992 y 2000 retrocedió 787 metros cada año, experimentando un retroceso total de 10,8 kilómetros entre los años 1913 y 2000 (ver Figura 9)⁴³.

⁴³ BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos; op. cit., p. 65.

Figura 9
Retroceso glaciar Marinelli, cordillera Darwin, XII Región



Fuente: Porter y Santana, 2003

En suma, como bien lo explica el meteorólogo Kevin Trenberth, el aumento de los niveles de concentración de GEI 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 vegetal.⁴⁴

⁴⁴ GONZALES, JAVIER. “Un marco de adaptación al cambio climático a nivel local para la región Latinoamericana”. *Revista Virtual Redesma*, 2 (3), octubre 2008. [en línea] <<http://revistavirtual.redesma.org/vol5/articulo5.php?id=c1>> [consulta: 09 de agosto de 2013].

2.2. AMENAZAS LOCALES.

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:

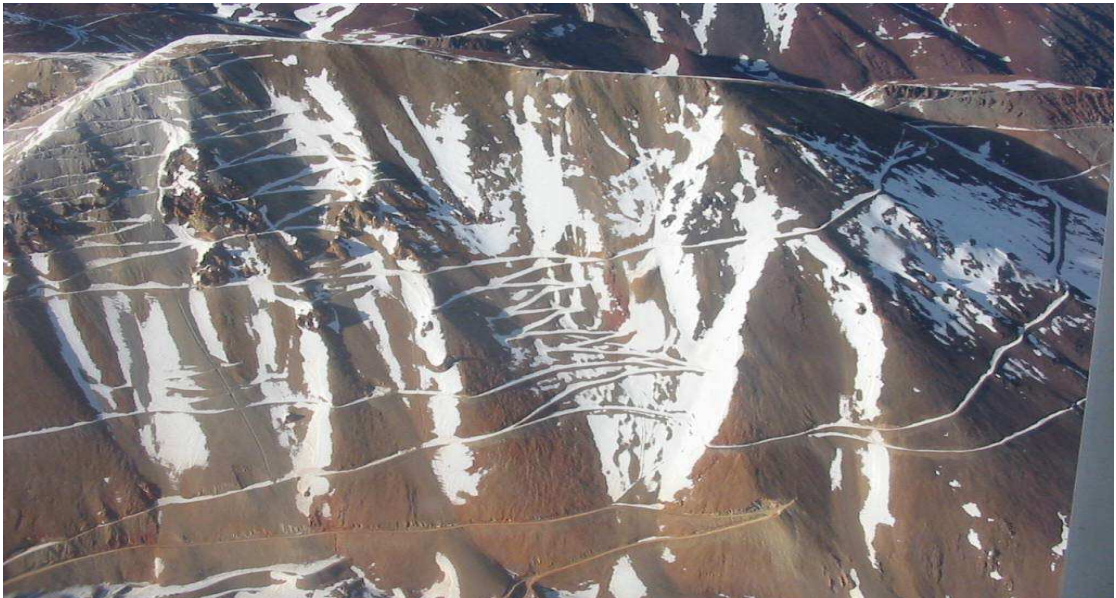
Actividad turística: El paisaje de montaña y las zonas donde se ubican los glaciares constituyen un importante atractivo para la promoción del turismo, por su belleza escénica y por ser lugares propicios para la práctica de deportes como el andinismo y el esquí. Sin embargo, estas actividades pueden causar impactos negativos en los cuerpos de hielo si se efectúan de manera masiva y usando medios de transportes mecanizados, o bien, si se construye infraestructura en los alrededores o sobre los glaciares, más si no existe regulación alguna que asegure su conservación, como sucede en nuestro país.

Actividad minera: Sin duda alguna esta actividad extractiva es la más nociva después del calentamiento global. Tanto en la etapa de exploración como de explotación de un yacimiento minero se generan impactos directos irreversibles en los glaciares, tales como su remoción y destrucción, pero también impactos indirectos que pueden llegar a ser igual de graves que los primeros.

La etapa previa de reconocimiento, prospección y evaluación se caracteriza por la construcción de caminos que se efectúa por medio del despeje y nivelación del terreno y vertimiento de aceite y arena para obtener una superficie apropiada para el paso de vehículos de transporte, causando un gran impacto sobre los ecosistemas andinos tal como se aprecia en la Figura 10. En esta etapa de exploración también se llevan a cabo los sondeos para cuya ejecución se requiere de la construcción de una plataforma que permita la colocación de maquinaria pesada para la perforación de pozos y extracción de muestras. Los

sondajes se caracterizan por ser más intensos en la fase de evaluación de las reservas que en las fases de prospección y reconocimiento.

Figura 10
Impacto producto de la construcción de caminos en la zona cordillerana de la III Región



Fuente: Roxana Bórquez, octubre 2005.

La etapa de explotación trae consigo la ejecución de tronaduras que origina ondas de tipo sísmico que se expanden afectando áreas que exceden al sitio mismo de la explotación, lo que genera efectos de desestabilización y nubes de material particulado que son transportadas por el viento a diferentes lugares donde se hallan cuencas hídricas y glaciares, produciendo un aumento de la fusión de las masas de hielo.

La operación de maquinarias y vehículos de alto tonelaje en las instalaciones mineras y plantas de procesamiento constituyen una fuente de emisión de calor y de contaminación que, junto con la liberación a la atmósfera de una serie de elementos químicos y tóxicos utilizados en la minería, afectan negativamente el balance de masa de los glaciares acelerando su derretimiento.

Dado que las faenas mineras se desarrollan en las cabeceras de las cuencas, a partir de los impactos que ellas generan como el levantamiento de polvo y la acidificación de las aguas, se inicia una especie de reacción en cadena y de efecto acumulativo tanto radialmente como aguas abajo que ocasionan efectos nocivos en los ecosistemas montañosos.

En Chile el caso más emblemático lo constituye el impacto sobre los glaciares Toro I y Toro II, ubicados en la cuenca del río Huasco, ocasionado por el proyecto minero Pascua Lama de la empresa canadiense Barrick Gold. En la Figura 11 se observa a ambos glaciares sin intervención entre los años 1955 y 1981 y su posterior destrucción entre los años 1981 y 2000 por actividades de exploración, tales como la construcción de caminos y remoción de tierra. En estos 19 años se destruyó en forma irreversible el 62% del glaciar Toro I y el 71% del glaciar Toro II⁴⁵.

Figura 11
Impactos de la actividad minera en los glaciares Toro I y Toro II, cuenca del río Huasco, III Región



Fuente: Golder Associates, 2003

⁴⁵ LARRAÍN, Sara. *Glaciares: Reservas estratégicas de agua dulce para la sociedad y los ecosistemas en Chile*. En: AEDO, María Paz; MONTECINOS, Teresa (editoras). *Glaciares Andinos. Recursos Hídricos y Cambio Climático: Desafíos para la Justicia Climática en el Cono Sur*. 1ª ed., Santiago de Chile, noviembre 2011, p. 30.

En la Figura 12 se aprecia el impacto producto del material particulado generado por la construcción de caminos y el transporte de vehículos y maquinarias pesadas sobre el glaciar Esperanza, otro de los ventisqueros afectados por el proyecto Pascua Lama.

Figura 12
Glaciar Esperanza, cuenca del río Huasco, III Región



Fuente: Roxana Bórquez, 2005.

Durante los últimos años los científicos se han preocupado de sistematizar la información obtenida acerca de la pérdida de reservas de agua dulce por la destrucción de glaciares provocada por el sector minero en nuestro país. A continuación, en el Cuadro 1 se muestra el área original de glaciares de tipo rocoso, el área intervenida por remoción de depósitos de lastre, construcción de caminos y sondajes y el equivalente en agua afectada, de tres faenas mineras.

Cuadro 1
Destrucción de glaciares y pérdida de reserva de agua por explotaciones mineras

FAENA MINERA	DESDE	ÁREA ORIGINAL	ÁREA INTERVENIDA	EQUIVALENTE EN AGUA
Codelco–División Andina: mina Sur Sur	Antes 1990	2,6 km ²	2,1 km ²	15–23 millones m ³
Anglo American: mina Los Bronces	Antes 1990	1,9 km ²	0,8 km ²	6–9 millones m ³
Antofagasta Minerals: mina Los Pelambres	2003–2004	0,4 km ²	0,2 km ²	2–3 millones m ³

Fuente: Elaboración propia a partir de Brenning, 2008

2.3. CONSECUENCIAS.

Como vimos en el capítulo anterior, dada la importancia que revisten los glaciares en el sistema hidrológico, los científicos y los gobiernos de muchos países hoy miran con preocupación la progresiva desaparición de los cuerpos de hielo provocado por diversos factores, unos globales, como el cambio climático, y otros locales, como la minería, el turismo no regulado, la generación eléctrica, entre otras actividades humanas. Esto debido a las graves consecuencias que se derivan del derretimiento y destrucción de los glaciares y que lamentablemente ya estamos presenciando. Entre ellas destacan las siguientes:

- a) Proceso inminente e irreversible de desertificación de las regiones áridas y semiáridas por la pérdida de reservas de agua dulce.

En 1997 nuestro país suscribió y ratificó la Convención de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) y ese mismo año diseñó un Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación (PANCD), en el cual, a partir de una evaluación preliminar, se determinó que la desertificación en Chile afectaba una superficie aproximada de 47,3 millones de hectáreas, equivalente al 62,3% del territorio nacional (entre la I y la VIII Región y la XI y XII Región). De acuerdo a los antecedentes expuestos por la Corporación Nacional Forestal el año 1999 en el “Mapa Preliminar de la Desertificación en Chile”, del análisis de 290 comunas se concluyó que el 93% de ellas se encontraban afectadas en diferentes grados por procesos de desertificación, mientras que el 7% restante no mostraba signos activos⁴⁶. Dicho proceso de desertificación se ha agudizado en estos últimos años y se agravará aún más si el país continúa perdiendo masa glaciar.

- b) Variación del balance biofísico de las cuencas generando una mayor vulnerabilidad climática e hídrica que modificará el flujo de los ríos y las condiciones microclimáticas que conservan los humedales de alta montaña.

Con la disrupción de los equilibrios hidrológicos producto del derretimiento de los glaciares se presenciarán cambios importantes en los ecosistemas, afectación a la flora y fauna, poniendo en peligro la existencia de numerosas especies.

- c) Afectación directa a las actividades económicas producto de la escasez de agua, tales como la agricultura, la industria, la generación hidroeléctrica, el turismo, por la destrucción de valores paisajísticos y atractivos turísticos.

⁴⁶ CÁMARA DE DIPUTADOS DE CHILE. *La Desertificación en Chile*. Noviembre 2012, p. 2. [en línea] <<http://www.camara.cl/camara/media/seminarios/desertificacion.pdf>> [consulta: 16 de agosto de 2013].

Pero, además de la escasez, se exacerbarán los efectos de la contaminación que deteriorará la calidad del agua afectando a las comunidades humanas y el desarrollo local, todo lo cual provocará impactos negativos en la agricultura poniendo en riesgo la seguridad alimentaria. Esta situación hará que el acceso al agua sea un motivo de conflicto entre los distintos sectores productivos, así como también entre los países.

- d) El desbordamiento de los lagos glaciares por el colapso de su barrera natural, que usualmente corresponden a depósitos morrénicos (sedimentos de un glaciar), o bien, por el retroceso del glaciar que sirve de barrera natural, generará inundaciones, avalanchas, rupturas de represas, deslizamiento de lodo, representando una amenaza para la vida de las personas, especialmente de aquellas que habitan en las regiones montañosas.

A mayor abundamiento, el derretimiento acelerado de los glaciares puede producir el vaciamiento súbito de un lago que esté represado por un glaciar “por el colapso del hielo, a través de la formación de un túnel subglacial una vez que el nivel del agua exceda la presión hidrostática del hielo. Esto puede ocurrir en forma cíclica. En la literatura este fenómeno se conoce como *Glacial Lake Outburst Flood (GLOF)*”⁴⁷.

Este *evento hidrológico extremo*, así calificado por la Dirección General de Aguas de Aysén, se manifiesta desde el año 2008 en el lago Cachet ²⁴⁸. En el fenómeno del vaciamiento se observa que tras cada desagüe el lago ha vuelto a llenarse, sin embargo, al alcanzar su nivel natural se ha vaciado

⁴⁷ CASASSA, Gino; op cit., p. 90.

⁴⁸ Entre los años 2008 y 2010 el lago Cachet 2 se ha vaciado en seis ocasiones: 07 de abril, 08 de octubre y 21 de diciembre de 2008; 05 de marzo (fue el que causó mayores impactos a la comunidad) y 16 de septiembre de 2009; 05 de enero de 2010.

nuevamente de forma súbita para llenarse otra vez. El volumen de agua vaciado escurre hacia el lago Colonia y luego continúa por el río Colonia, cubriendo todo el ancho de su valle hasta la confluencia con el río Baker. Esto ha ocasionado una suerte de tsunami fluvial que ha anegado cientos de hectáreas, poniendo en serio peligro la vida de las personas que ahí habitan⁴⁹.

- e) La contribución de los glaciares a la elevación del nivel del mar debido a su derretimiento afectará negativamente a las zonas costeras con la pérdida de terreno, humedales, infraestructura, etc. por la penetración de agua salada contaminante en los suelos. A este respecto, cabe tener presente que 60 de las 77 ciudades latinoamericanas más grandes se encuentran en las costas⁵⁰.

Así las cosas, quizás lo que profesó Job en el Antiguo Testamento: “las aguas de deshielo que al tiempo de calor se secan y al calentarse desaparecen en su cauce” sea un vaticinio de lo que viviremos en el futuro.

2.4. ESTADO ACTUAL DE LOS GLACIARES CHILENOS.

Que los glaciares a nivel mundial están experimentando un retroceso permanente, ya no es ninguna novedad, sino más bien una triste noticia de la cual los glaciares chilenos forman parte.

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

⁴⁹ GARRIDO, Carlos. *Vaciamientos del Lago Cachet 2 en Campos de Hielo Norte, Patagonia Chilena Impactos sobre las comunidades del río Baker*. En: AEDO, María Paz; MONTECINOS, Teresa (editoras). *Glaciares Andinos. Recursos Hídricos y Cambio Climático: Desafíos para la Justicia Climática en el Cono Sur*. 1ª ed., Santiago de Chile, noviembre 2011, pp. 114–118.

⁵⁰ Según el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido.

muestra de 100 glaciares (correspondientes al 5,6% de los glaciares chilenos), ubicados entre la III y la XII Región, que sólo el 6% de ellos presenta avances, el 7% se encuentra estable, mientras que el 87% se encuentra en un estado de evidente retroceso.⁵¹

Los científicos de nuestro país están contestes en que es prioritario y urgente avanzar en el conocimiento glaciológico que permita conocer con exactitud el estado actual de los glaciares para así poder proyectar y modelar futuros comportamientos de los cuerpos de hielo frente a los impactos globales y locales, así como proporcionar información útil y relevante para los tomadores de decisiones en materias de adaptación, inversión y planificación. Sin embargo, para lograr aquello es necesario revertir ciertos factores que se presentan actualmente, tales como, el bajo número de especialistas existentes en esta disciplina, los escasos recursos que Chile destina a investigaciones científicas relacionadas con los glaciares y el limitado desarrollo tecnológico para estudiarlos⁵². No obstante lo anterior, los catastros de glaciares que se han llevado a cabo hasta el momento constituyen, sin duda, un primer paso importante en esta dirección.

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 englaciada 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

⁵¹ LARRAÍN, Sara. "Glaciares chilenos: Reservas estratégicas de agua dulce". *Revista Ambiente y Desarrollo*, 23 (3): 28–35, 2007, p. 30.

⁵² RIVERA, Andrés. *Introducción*. Santiago de Chile: Laboratorio de Glaciología (Centro de Estudios Científicos/Universidad de Chile). [en línea]
<http://www.glaciologia.cl/web/glaciologia_es/estrategia.php> [consulta: 20 de agosto de 2013].

determinar los cambios que han experimentado los cuerpos de hielo durante el último tiempo⁵³.

Los científicos chilenos hasta el año 2007 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 aproximadamente⁵⁴ (ver Cuadro 2).

Cuadro 2
Inventario de glaciares en Chile (2007)

ZONA ⁵⁵	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

Fuente: Elaboración propia a partir de Andrés Rivera, Laboratorio de Glaciología, 2007 (www.glaciologia.cl)

Hasta la fecha existen en el país inventarios detallados de glaciares descubiertos, pero no de glaciares de roca, que sólo fueron incluidos en la cuenca del río Maipo por Cedimir Marangunic (1979)⁵⁶.

⁵³ RIVERA, Andrés. *Inventario de Glaciares de Chile*. Santiago de Chile: Laboratorio de Glaciología (Centro de Estudios Científicos/Universidad de Chile). [en línea] <http://www.glaciologia.cl/web/glaciologia_es/proyecto.php?idProyecto=&init=>> [consulta: 20 de agosto de 2013].

⁵⁴ Ibid.

⁵⁵ 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 Gomero y Gran Campo Nevado, e Isla Riesco.

El año 2008 se creó en la Dirección General de Aguas, la Unidad de Glaciología y Nieves, primer órgano estatal dedicado al estudio glaciológico, con el objetivo de monitorear los glaciares chilenos y analizar el comportamiento de estas masas de hielo. Además, es el ente encargado de crear un Inventario Público de los glaciares ubicados en territorio nacional, el cual se dio a conocer el año 2009.

El inventario del año 2009 (ver Cuadro 3) recoge información del catastro científico realizado el año 2002⁵⁷, incorpora las nuevas áreas inventariadas por la Unidad de Glaciología y Nieves e identifica aquellas cuencas sin catastrar, entre las que destacan las cuencas altiplánicas, la cuenca del río Itata, las cuencas entre el río Bueno y el río Puelo y las cuencas costeras de la Patagonia, entre los ríos Palena, Aysen, Baker y Pascua⁵⁸.

⁵⁶ RIVERA, Andrés. *Inventario de Glaciares de Chile*, op. cit.

⁵⁷ Hasta el año 2002 se habían catastrado en el país 1.751 glaciares los que sumaban una superficie de 15.274,65 km² de hielo, estimándose una superficie no inventariada en torno a 5.315 km² de hielo.

⁵⁸ PROGRAMA CHILE SUSTENTALE. *Glaciares y Minería. Continúa la Destrucción de los Glaciares*. Santiago de Chile: Fundación Heinrich Böll, febrero 2013, p. 3. [en línea] <<http://www.chilesustentable.net/2013/02/18/glaciares-y-mineria-continua-la-destruccion-de-los-glaciares/>> [consulta: 22 de agosto de 2013].

Cuadro 3
Inventario Oficial de Glaciares al año 2009

Situación inventario de Glaciares 2009			
Macroregión	Código BNA de Cuenca	Nombre BNA de Cuenca	Situación Inventario
Norte Grande	010	Altiplanicas	Sin Inventario
	012	Río Lluta	Antiguo
	021	Río Loa	Antiguo
	030	Endorreicas entre Frontera y Vertiente del Pacífico	Sin Inventario
Norte Chico	034	Río Copiapo	UGN 2008
	038	Río Huasco	Antiguo
	043	Río Elqui	UGN 2009
	045	Río Limarí	UGN 2009
	047	Río Choapa	UGN 2009
Zona Central	054	Río Aconcagua	UGN 2008
	057	Río Maipo	UGN 2009
	060	Río Rapel	Antiguo
	071	Río Mataquito	Antiguo
	073	Río Maule	Antiguo
	081	Río Itata	Sin Inventario
	083	Río Bío-Bío	Antiguo
	091	Río Imperial	Antiguo
	094	Río Tolten	Antiguo
	101	Río Valdivia	Antiguo
	103	Río Bueno	Antiguo
Chiloé Continel Aysen	104	Cuencas a Islas entre Río Bueno Río Puelo	Sin Inventario
	105	Río Puelo	UGN 2009
	106	Costeras entre Río Puelo y Río Yelcho	UGN 2009
	107	Río Yelcho	UGN 2009
	110	Río Panela y Costeras entre Límite Decima Región	UGN 2009
	111	Costeras e Islas entre Río Palena y Río Aysén	Sin Inventario
Campo de Hielo Norte	113	Río Aysén	No tiene
	114	Costeras e Islas entre Río Aysén y Río Baker y Canal Gral. Martínez	Antiguo
	115	Río Baker	Antiguo
Campo de Hielo Sur	116	Costeras e Islas entre Río Baker y Río Pascua	Sin Inventario
	117	Río Pascua	Antiguo
	118	Costeras entre Río Pascua Límite Región. Archipiélago Guayeco	Antiguo
	120	Costeras entre Límite Región y Seno Andrew	Antiguo
	121	Islas entre Límite Región y Canal Ancho y Estrecho de la Concepción	Antiguo
	122	Costeras entre Seno Andrew y Río Hollemberg e Islas al Oriente	Antiguo
Austral: Península Muñoz	123	Islas entre Canales Concepción, Sarmiento y Estrecho de Magallanes	Antiguo
	124	Costeras e Islas entre Río Hollemberg. Golfo Alte. Laguna Blanca	Sin Inventario
Austral: Isla Santa Ines	127	Islas al Sur estrecho de Magallanes	UGN 2008
Austral: Cordillera Drawin	128	Tierra del Fuego	UGN 2008
Austral: Isla Hoste	129	Islas al Sur del Canal Beagle y Territorio Antártico	UGN 2008

Fuente: Unidad de Glaciología y Nieves, DGA, 2009

Para finalizar, sobre este particular, Jorge Daniel Taillant, Director Ejecutivo del Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA)⁵⁹, advierte que existen algunas diferencias importantes entre el inventario llevado a cabo por la Unidad de Glaciología y Nieves 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 Unidad de Glaciología y Nieves⁶⁰, 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.

⁵⁹ El CEDHA es una organización argentina no gubernamental y sin fines de lucro, cuyo objetivo es construir una relación más armoniosa con el ambiente y las personas a través de investigaciones y publicaciones, entre otras actividades.

⁶⁰ TAILLANT, Jorge Daniel. *Informe de Glaciares y Ambiente Periglacial en Territorio Indígena Diaguita-Huascoaltino, Chile*. Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA), diciembre 2012, p. 5. [en línea] <<http://wp.cedha.net/?p=12600>> [consulta: 23 de agosto de 2013].

3. ESTATUTO JURÍDICO NACIONAL E INTERNACIONAL DE LOS GLACIARES.

Cualquier actividad que realicemos afecta inevitablemente a nuestro entorno debido a que somos parte del medio ambiente y nuestro interés por evitar su degradación es una forma de resguardarnos a nosotros mismos. En un comienzo, se vislumbraba como un problema propio de cada país, pero con el tiempo se entendió que la interdependencia ecológica trascendía las fronteras de las naciones, tratándose, por tanto, de un asunto complejo que nos concernía a todos. Así fue como, durante la última mitad del siglo XX, nació el Derecho Internacional Ambiental, con fin de regular las conductas atentatorias contra el medio ambiente y promover la cooperación entre los países.

En efecto, hoy en día, y como ya lo anunciara Hans Kelsen, “No existe ninguna materia que, por su sola naturaleza, caiga en forma exclusiva dentro de la jurisdicción doméstica del Estado, materias que por su sola naturaleza no pudieran ser reguladas por una norma general o especial de derecho internacional”⁶¹.

Atendiendo a esta realidad, nuestro ordenamiento jurídico está compuesto, a grandes rasgos, por leyes generales y especiales, por reglamentos que ejecutan lo dispuesto en dichas normas y por convenciones internacionales (bilaterales y multilaterales) a favor de la protección del medio ambiente, las que, una vez que son suscritas y ratificadas por nuestro país, pasan a ser Ley de la República.

Pues bien, Chile es uno de los países que cuenta con las mayores superficies englaciadas del mundo, representando el 3,8% de la superficie glaciar

⁶¹ KELSEN, Hans; TUCKER, Robert. *Principles of International Law*. 2ª ed. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1966, p. 291.

(excluyendo la Antártica y Groenlandia) y la mayor del hemisferio sur (exceptuando la Antártica), liderando también las estadísticas en América del Sur, con un 76% de la superficie glaciaria⁶². Por ende, cobra especial relevancia determinar la situación jurídica de los glaciares en nuestro país, ya que carecen de una ley especial que los proteja.

En el presente capítulo corresponde examinar el estatuto jurídico nacional e internacional aplicable a los glaciares con el fin de determinar si bajo el actual marco legal gozan de una protección efectiva.

3.1. MARCO JURÍDICO INTERNACIONAL.

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.

En 1992 se celebró en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo que dio origen a la Agenda 21, la cual dedica su Capítulo 13 enteramente al tema de la preservación y desarrollo sustentable de los ecosistemas montañosos. En este capítulo se reconoce que las montañas son una “fuente importante de agua, energía y diversidad biológica” (artículo 13.1.), extremadamente 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.). Al mismo tiempo, establece el deber de los gobiernos y organizaciones intergubernamentales de proteger “los ecosistemas de montañas frágiles mediante el estudio de

⁶² DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA). *Estrategia Nacional de Glaciares. Fundamentos*. Santiago de Chile: Centro de Estudios Científicos (CECS), diciembre 2009, p. 9. [en línea] <<http://documentos.dga.cl/GLA5194v1.pdf>> [consulta: 27 de agosto de 2013].

mecanismos adecuados, entre ellos los instrumentos jurídicos regionales” (artículo 13.8 letra c).

En la misma línea, como “una oportunidad y un apasionante desafío en el seguimiento al Capítulo 13 del Programa 21”, en 1998 la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el año 2002 como el *Año Internacional de las Montañas (AIM)* con la finalidad de “promover la conservación y el desarrollo sostenible de las áreas de montaña y asegurar el bienestar de las montañas y de las tierras bajas”⁶³.

Si bien, no hay un tratado o una convención internacional sobre los glaciares, sí existe una serie de instrumentos internacionales cuyo ámbito de aplicación se dirigen a los ecosistemas montañosos donde se hallan los glaciares, o bien, a otros recursos naturales relacionados con los glaciares.

A continuación procederé a revisar estas convenciones y su aplicación en Chile a través de políticas públicas y normas jurídicas, las que serán analizadas con detalle en la segunda parte de este capítulo cuando aborde y analice nuestro estatuto jurídico.

3.1.1. CONVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE LA FLORA, LA FAUNA Y DE LAS BELLEZAS ESCÉNICAS NATURALES DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA (1940).

Más conocida como Convención de Washington, en atención al lugar donde se suscribió, entró en vigencia en Chile el 04 de diciembre de 1967. La razón de su origen se remonta a principios del siglo XX cuando se presentaron los primeros

⁶³ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). 2002 *Año Internacional de las Montañas*. Roma, Italia: 2000, pp. 3 y 25. [en línea] <<http://www.alianzamontanas.org/files/pdf/iym2002.pdf>> [consulta: 28 de agosto de 2013].

procesos de desertificación y erosión de vastas extensiones de tierra en diversos países americanos, como consecuencia de la sistemática explotación y sobreexplotación de recursos naturales. Ante esta situación, la mayoría de los países latinoamericanos manifestaron su interés en firmar una Convención que implicara un freno a la devastación de la flora, fauna y bellezas escénicas⁶⁴.

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. Pero, además de contribuir a la belleza escénica del paisaje, gozan de un valor histórico y científico propio por los servicios ambientales que proporcionan: regulación natural de los caudales de agua, mantención del balance climático global, almacenamiento de información sobre el clima del pasado, conservación del equilibrio de los sistemas ecológicos de alta montaña, etc.

Aunque la preocupación por las áreas protegidas en Chile comenzó antes de la suscripción y ratificación de esta Convención, es con su entrada en vigencia como Ley de la República, cuando se da inicio en nuestro país a la creación del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), a través de la Ley N° 18.362, en atención a lo dispuesto en el artículo II: “Los Gobiernos Contratantes estudiarán inmediatamente la posibilidad de crear, dentro del territorio de sus respectivos países, los parques nacionales, las reservas nacionales, los monumentos naturales, y las reservas de regiones vírgenes definidos en el artículo precedente”. Otra normativa que recoge el espíritu de

⁶⁴ DURÁN, Valentina; HERVÉ, Dominique; MONTENEGRO, Sergio. *Los Tratados Ambientales: Principios y Aplicación en Chile*. 1ª ed. Santiago de Chile, CONAMA Ediciones, marzo 2001, p. 258.

esta Convención, es la Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales, que regula a los Santuarios de la Naturaleza.

El artículo III es una de las disposiciones más relevantes de la presente Convención puesto que establece, en primer lugar, que “los límites de los parques nacionales no serán alterados ni enajenada parte alguna de ellos sino por acción de la autoridad legislativa competente” y, en segundo lugar, que las “riquezas existentes en ellos no se explotarán con fines comerciales”.

Por último, la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, también hace referencia al SNASPE en el artículo 34, mientras que en el artículo 35 señala que el Estado incentivará la creación de áreas silvestres protegidas de propiedad privada. Adicionalmente, el inciso 2° del artículo 36 dispone expresamente que forman parte de las áreas protegidas, los glaciares que se hallan dentro de su perímetro. En consecuencia, de conformidad con lo dispuesto en dichos preceptos, los glaciares que se encuentran al interior de áreas protegidas, en principio, gozarían de protección legal. Por otro lado, en virtud del artículo 10 letra p), las obras, programas o actividades que se ejecuten en áreas con protección oficial deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, en los casos en que la legislación respectiva lo permita, debiendo ingresar por medio de un Estudio de Impacto Ambiental si se presentan algunos de los efectos, características o circunstancias dispuestas en el artículo 11.

3.1.2. TRATADO ANTÁRTICO (1959).

En nuestro país fue ratificado el 23 de junio de 1961 y empezó a regir como Ley de la República el 02 de diciembre de ese mismo año. Chile fue uno de los doce miembros fundadores de este acuerdo que tiene por finalidad asegurar la exclusión de actividades bélicas y militares en el continente antártico, último

lugar ambientalmente virgen que existe en nuestro planeta (Artículo I); la utilización de este espacio exclusivamente para fines pacíficos (Artículos I, IV, V y XI); promover la libertad de investigación científica y la cooperación hacia dicho fin (Artículos II y III); resguardar el medio ambiente a través de medidas de protección y conservación de los recursos vivos (Artículo IX letra f); y respetar en forma irrestricta el compromiso adoptado por las Partes de no efectuar ninguna actividad contraria a los propósitos y principios del presente Tratado (Artículo X)⁶⁵.

El Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, suscrito por Chile el 04 de octubre de 1991 y promulgado el 03 de abril de 1995, tiene por objeto “la protección global del medio ambiente antártico y los ecosistemas dependientes y asociados” y reafirma a la Antártica como “reserva natural, consagrada a la paz y a la ciencia” (Artículo 2).

Este Protocolo consta de un texto principal de 27 artículos y cinco anexos, de los cuales el Anexo V, sobre “Protección y Gestión de Zonas”, reviste especial relevancia dado que establece un Sistema Antártico de Áreas Protegidas, comprendiendo, entre ellas, a la categoría de Zonas Antárticas Especialmente Protegidas (ASPA), estableciendo lo siguiente en el numeral 2 de su artículo 3: “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 glaciales y acuáticos y marinos; f) los ejemplos de características geológicas, glaciológicas o geomorfológicas sobresalientes”.

Por su parte, el artículo 7 del Protocolo prohíbe cualquier actividad relacionada con recursos minerales, exceptuando la investigación científica. El artículo 8 del

⁶⁵ Ibid., pp. 57, 62, 63 y 64.

mismo cuerpo legal, contempla la evaluación previa de los impactos que puedan causar determinadas actividades que se proyecte realizar sobre el medio ambiente antártico. El Anexo I, sobre “Evaluación del Impacto sobre el Medio Ambiente”, señala que el referido impacto deberá ser considerado antes del inicio de la actividad propuesta, conforme con los procedimientos nacionales adecuados y, cuando ésta cause menos que un impacto mínimo o transitorio, podrá iniciarse sin más trámite (artículo 1).

En el caso de Chile, la evaluación del impacto sobre el ambiente antártico corresponderá al Servicio de Evaluación Ambiental, el cual se rige por la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente y por el Decreto Supremo N° 40, del Ministerio de Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, por ser las normas que regulan el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

3.1.3. CONVENCIÓN SOBRE LOS HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL ESPECIALMENTE COMO HÁBITAT DE AVES ACUÁTICAS (1971).

Conocida también como “Convención sobre Humedales” o “Convención de Ramsar”, en atención a la ciudad iraní donde se aprobó, en nuestro país fue promulgada el 27 de septiembre de 1980 y pasó a ser Ley de la República el 11 de noviembre de 1981. Si bien, inicialmente el motivo de su gestación fue la preocupación que manifestaron los gobiernos, a principios de la década de los ’60, por la grave disminución de poblaciones de aves acuáticas y sus hábitats (de ahí la razón del nombre original y completo de la Convención), con los años se extendió su alcance con la finalidad de comprender todos los aspectos de la conservación y uso racional de los humedales⁶⁶.

⁶⁶ Ibid., p. 234.

A los efectos de la presente Convención los humedales son “extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda a seis metros” (artículo 1.1). Pues bien, como se observa la Convención emplea un criterio amplio al momento de establecer qué humedales quedan sujetos a sus disposiciones. Esto se debe a que en su concepción, un humedal es aquella zona donde el principal factor controlador del medio y de la vida animal y vegetal, es el agua⁶⁷. En otras palabras, los humedales cumplen funciones ecológicas fundamentales como reguladores de los regímenes hidrológicos y como hábitat de la flora y fauna.

Uno de los propósitos de la Convención de Ramsar dice relación con 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, comprendiendo sus cuencas de captación, que se encuentran en la cordillera de los Andes y otros sistemas montañosos de América Latina⁶⁸. En vista de lo anterior, los países por cuyos territorios atraviesa la cordillera de Los Andes⁶⁹ formularon, en el marco de la Convención

⁶⁷ SECRETARÍA DE LA CONVENCION DE RAMSAR, 2006. *Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)*, 4ª edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza), p. 7.

⁶⁸ CONVENCION 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, agosto 2008, p. 9. [en línea] <http://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=1280&Itemid=189> [consulta: 05 de septiembre de 2013].

⁶⁹ Argentina, Perú, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Venezuela, incluida Costa Rica, en cuyo territorio existe un complejo de ecosistemas de páramo con las mismas características ecológicas de los páramos andinos.

de Ramsar, una Estrategia Regional de Conservación y Uso Sostenible de Humedales Altoandinos, suscrita el año 2005.

A escala regional, la Estrategia constituye un lugar de encuentro, diálogo, cooperación e integración entre los distintos actores (autoridades, organizaciones de pueblos indígenas, comunidad científica, sector privado), con la misión de ampliar el ámbito de la Convención de Ramsar y formar lazos con otros acuerdos internacionales, tales como la Convención sobre Cambio Climático y el Convenio sobre la Diversidad Biológica. En el plano nacional, se busca su articulación a través de planes de desarrollo que influyan sobre acciones sectoriales y locales. En el caso particular de nuestro país, se formuló un Plan de Acción Nacional de Humedales Altoandinos en el Norte de Chile⁷⁰.

Para dar cumplimiento al compromiso asumido por las Partes de la Convención de Ramsar, el año 2005 la Comisión Nacional del Medio Ambiente aprobó la Estrategia Nacional de Humedales, y para llevar a cabo su implementación, se sancionó al año siguiente el Plan de Acción Nacional de Humedales. Adicionalmente, la Corporación Nacional Forestal formuló para el año 2010 un Programa Nacional para la Conservación de Humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, el cual representa un esfuerzo en cuanto a dar orientaciones y lineamientos en torno al quehacer institucional en humedales.

Otro de los objetivos de esta Convención consiste en la creación de una lista de zonas húmedas de importancia internacional (artículo 2.1) –denominada también *Listado Ramsar* o *Sitios Ramsar*– siendo ésta la principal forma de

⁷⁰ CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF). *Programa Nacional para la Conservación de Humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado*. Santiago de Chile: noviembre 2010, pp. 4 y 5. [en línea] <<http://www.conaf.cl/parques-nacionales/conservacion-de-humedales/>> [consulta: 05 de septiembre de 2013].

aplicación de la Convención en nuestro país. A la fecha Chile tiene inscritos doce sitios en dicha lista.

De los doce sitios inscritos, reviste especial importancia el Parque Andino Juncal⁷¹ debido a que sus espacios húmedos están constituidos por glaciares, además de vegas, ríos, manantiales entre otros cuerpos de agua. En efecto, este parque contiene 25 ventisqueros, una extensa red hídrica de origen glacial como el río Juncal y al menos 5 vegas altoandinas. Entre los glaciares destacan el Juncal Norte y el Juncal Sur, éste último, a diferencia del primero, fue víctima de un importante retroceso entre los años 1955 y 1997, del orden de 50 metros por año, siendo el más elevado entre los ventisqueros situados en la zona central de Chile. El Parque Andino Juncal recibió la clasificación RAMSAR el 22 de mayo de 2010, siendo el duodécimo sitio chileno en formar parte del listado.

Por otro lado, esta Convención se aplica indirectamente a través de la Ley N° 18.362, que crea el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, y a través de la Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales, por cuanto los humedales gozan de protección si se ubican en alguna de las unidades de manejo contempladas en estos cuerpos legales. En estos casos, si en los humedales que se encuentran en las áreas protegidas se incluyen glaciares, estos cuerpos de hielo, en principio, estarían protegidos legalmente.

Por último la Convención de Ramsar también se aplica por medio de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, en razón del artículo 10 letra a) que señala a los acueductos, embalses o tranques, así como la desecación, dragado, defensa o alteración significativa de cuerpos o cursos naturales de agua, como el tipo de actividad que debe ingresar al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental. Y si el proyecto se sitúa próximo a humedales

⁷¹ Es una Área Protegida Privada ubicada en la V Región, en la comuna de Los Andes, que pertenece desde 1911 a la familia Kenrick, actualmente la comunidad Kenrick-Lyon.

protegidos y glaciares, entonces, de conformidad con el artículo 11 letra d), se requerirá la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. A su vez, el artículo 36 señala que formarán parte de las áreas protegidas los glaciares, cuerpos de agua y otros humedales, situados dentro de su perímetro.

3.1.4. CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (1992).

Nace ante la preocupación mundial por los cambios de clima experimentado por la Tierra debido al incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera –por efecto del crecimiento económico y demográfico generado a partir de la revolución industrial– y la incertidumbre sobre sus reales alcances. Esta Convención que establece acciones coordinadas comunes pero diferenciadas entre los países desarrollados y aquellos que están en vías de desarrollo, fue ratificada por nuestro país el 24 de diciembre de 1994, entrando en vigor el 13 de abril de 1995.

De acuerdo al artículo 2, “El objetivo último de la presente Convención y de todo instrumento jurídico conexo que adopte la Conferencia de las Partes, es lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible”.

Los glaciares son ecosistemas frágiles particularmente vulnerables a los efectos adversos que genera el cambio climático, debido a que su formación obedece a condiciones ambientales únicas.

El año 2008 el IPCC preparó un documento técnico sobre clima y agua, donde se reconoce la importancia de los cuerpos de hielo como indicadores del cambio climático, al sostener: “En el sistema climático, tanto la criósfera como su evolución están vinculados de manera compleja al balance de energía en la superficie, al ciclo hídrico y a la variación del nivel del mar. Más de la sexta parte de la población mundial vive en cuencas fluviales alimentadas por glaciares o por deshielos”⁷². Asimismo, en él se realiza un análisis de los efectos adversos que provoca el derretimiento de los glaciares y se plantea la necesidad de ahondar en su estudio.

En términos generales y con excepción de la presente Convención, Chile carece de normativas destinadas a cumplir directamente con el objetivo de la Convención: disminuir las emisiones de GEI. No obstante, posee una copiosa legislación sectorial de carácter ambiental en diversas áreas, favorable tanto a la sostenibilidad de sectores energéticos como no energéticos, tales como el forestal, agrícola, transporte, áreas protegidas, entre otros⁷³.

La Comisión Nacional del Medio Ambiente publicó el 2006 la Estrategia Nacional de Cambio Climático y el 2008 un Plan de Acción Nacional de Cambio Climático para el período 2008–2012, en donde se estableció la necesidad de profundizar la investigación de los glaciares y realizar un monitoreo permanente del estado de las masas de hielo a lo largo del territorio nacional, y elaborar un Registro Nacional de Glaciares.

⁷² BATES, Bryson; KUNDZEWICZ, Zbigniew W; PALUTIKOF, Jean; WU, Shaohong (editores). *El Cambio Climático y el Agua*. Ginebra, Suiza: Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Secretaría del IPCC, junio 2008, p. 30. [en línea] <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_technical_papers.shtml> [consulta: 07 de septiembre de 2013].

⁷³ DURÁN, Valentina; HERVÉ, Dominique; MONTENEGRO, Sergio; op. cit., p. 366.

3.1.5. CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA (1993).

Fue ratificado por Chile el 09 de septiembre de 1994 y entró a regir como Ley de la República el 06 de mayo de 1995. Sus objetivos son “la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos” (Artículo 1). Este Convenio es aplicable a los glaciares por cuanto en los ecosistemas montañosos existe abundante biodiversidad del cual ellos forman parte.

Ahora bien, cabe hacer presente que por medio de la creación de áreas protegidas se persigue una conservación in situ de la diversidad biológica, es decir, “la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas” (Artículo 2).

Entre los mecanismos para la implementación del Convenio, destacan la Estrategia Nacional de Biodiversidad, aprobada por la Comisión Nacional del Medio Ambiente el 2003, y su Plan de Acción, aprobado en abril del 2005, sancionándose ese mismo año la Política Nacional de Áreas Protegidas, como una de las metas perseguidas por el Plan de Acción.

En cuanto a su aplicación en nuestro país, la Ley N° 18.362, que crea el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), y la Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales, como se ha mencionado, son dos normativas sectoriales que tienen por objeto la conservación de los recursos naturales y de la biodiversidad a través de las categorías de protección que ellas establecen.

La Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, define 'biodiversidad' en el artículo 2º letra a), casi en los mismos términos que el Convenio, como "la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas". Asimismo, establece que para asegurar la diversidad biológica presente en nuestro país, el Estado administrará el SNASPE (artículo 34) e incentivará la creación de áreas silvestres protegidas de propiedad privada (artículo 35). Por último, los artículos 41 y 42 hacen referencia a los Planes de Manejo, como instrumentos de gestión de los recursos renovables con el fin de asegurar su capacidad de regeneración y la biodiversidad asociada a ellos.

3.1.6. TRATADO DE INTEGRACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN MINERA ENTRE CHILE Y ARGENTINA (2001).

Fue suscrito en 1997 por las Repúblicas de Chile y de Argentina durante los gobiernos de Eduardo Frei y Carlos Menem, respectivamente, entrando en vigencia el año 2001. Su Protocolo Complementario fue firmado en 1999, siendo promulgado en nuestro país el año 2000.

Este Tratado binacional, al contrario de las Convenciones analizadas precedentemente, establece un estatuto jurídico que incentiva la intervención de los ecosistemas altoandinos. Sin embargo, para entender el verdadero alcance de este Tratado es necesario, previamente, revisar los antecedentes que motivaron su celebración y los objetivos que persigue.

El Tratado Minero fue presentado, tanto en Chile como en Argentina, como un gran instrumento promotor de la amistad y la integración económica y política entre ambas naciones hermanas, cuyo objetivo consiste en la creación de un marco regulatorio propicio para el desarrollo de la minería transfronteriza,

destacando como principios esenciales de este acuerdo “el trato nacional dentro del ámbito de aplicación para inversionistas de origen de la otra Parte, la creación de un área de operaciones a través de la frontera, lo cual requiere de Protocolos Específicos Adicionales, la posibilidad de constituir servidumbres transnacionales y la posibilidad de acceder a recursos naturales en el otro país”⁷⁴.

El área de aplicación del Tratado compromete 550 mil km², abarcando una porción del territorio de cada Parte, entre los paralelos 23° sur y 49° sur, y una pequeña sección en latitud 51° 02’ y 51° 40’ sur, cerca de Puerto Natales⁷⁵.

El *área de operaciones* corresponde a la zona donde se desarrolla un determinado negocio minero, delimitada por medio de un Protocolo Adicional Específico (artículo 2° letra L) del Tratado Minero). En esta área se aplica “un régimen jurídico especial para la circulación de personas, los medios de transporte, maquinarias e insumos, entre otras materias que pueden caer bajo el concepto de facilitación fronteriza o de actividades fronterizas”⁷⁶.

La administración y evaluación del Tratado está a cargo de una Comisión Administradora, integrada por representantes de los Ministerios de Relaciones Exteriores de Chile y Argentina. El artículo 18 del Tratado Minero dispone que dicha Comisión “en su primera sesión establecerá su reglamento interno”, dejando en sus manos la decisión sobre su funcionamiento, financiamiento, designación y revocación de sus miembros. Entre sus funciones destacan el desarrollo de “las acciones pertinentes conducentes a la suscripción de los

⁷⁴ INFANTE, María Teresa. “Tratado minero entre Chile y Argentina. Una visión global”. *Estudios Internacionales*, 34 (135): 22–42, 2001, p. 22.

⁷⁵ Tratado entre la República de Chile y la República Argentina sobre Integración y Complementación Minera. Anexo I: “Ámbito de aplicación del Tratado de Integración y Complementación Minera”.

⁷⁶ INFANTE, María Teresa. op. cit., p. 30.

Protocolos Adicionales Específicos en los negocios mineros que así lo requieran, velando por su debida aplicación”. Por su parte, el artículo 7º del Protocolo Complementario del Tratado reza: “En el cumplimiento de sus funciones, y respecto de las materias que se sometan a su estudio y resolución, la Comisión Administradora podrá efectuar consultas a representantes del sector privado. A tal efecto, cada Parte podrá crear una comisión asesora empresarial, formada por representantes de los diferentes sectores de la actividad minera, cuya función consistirá en dar asesoría en los temas en que sea consultada por la Comisión Administradora”.

Este Tratado binacional buscaba solucionar dos grandes obstáculos que presentaba la minería trasandina, motivo por el cual sus yacimientos, en general, no eran explotados: por una parte, los elevados costos de transporte dada la gran distancia entre los yacimientos y las costas atlánticas; y por otra, las limitaciones a la propiedad, debido a que las legislaciones de ambos países restringen la constitución o adquisición de derechos mineros, la propiedad u otros derechos reales sobre bienes raíces situados en zona limítrofe a los extranjeros, incluyendo los argentinos en Chile y viceversa⁷⁷.

El primer obstáculo se solucionó en el artículo 1º inciso 3º del Tratado con la autorización de la salida de los minerales argentinos por puertos chilenos, a través de tuberías o *concentrado-ductos*, para lo cual es necesaria la constitución de servidumbres mineras⁷⁸. El segundo obstáculo se resolvió en el

⁷⁷ ALCAYAGA, Julián. *El País Virtual. El lado oscuro del Tratado Minero Chileno-Argentino*. 1ª ed. Santiago de Chile, Ediciones Tierra Mía Ltda., agosto 2009, pp. 13-17.

⁷⁸ Artículo 1º inciso 3º del Tratado Minero: “Asimismo, las Partes permitirán, conforme a sus respectivos ordenamientos jurídicos: a) “El acceso, desempeño y protección de todas las actividades y servicios que tengan relación con el negocio minero, mediante el ejercicio de los derechos establecidos en la legislación de cada una de las partes, entre los cuales se incluyen las servidumbres y otros derechos contemplados a favor de las concesiones mineras y las plantas de beneficio, fundición y refinación, todos los cuales se extenderán a las concesiones y plantas del territorio de la otra parte en que se aplique el tratado”.

artículo 1º inciso 2º del Tratado mediante la eliminación de las limitaciones a la adquisición de derechos mineros, la propiedad u otros derechos reales sobre bienes raíces situados en zona fronteriza⁷⁹.

No obstante lo anterior, este Tratado de Integración y Complementación Minera, al contrario de lo que uno podría colegir a partir de su nombre, en realidad fue diseñado para favorecer única y exclusivamente a las empresas transnacionales mineras, actuales propietarias de los yacimientos más importantes de la nación trasandina y de los existentes en nuestro territorio, y en nada beneficia a los pueblos de ambos países, debido a que los pequeños y medianos empresarios mineros no poseen el sustento económico ni el apoyo jurídico como para poder instalarse a ambos lados de la cordillera de los Andes e iniciar las labores de exploración y explotación.

Asimismo, este Tratado fue criticado y cuestionado por no reportar ningún beneficio económico para nuestro país, que no requería para poder explotar sus yacimientos de un tratado con Argentina. Por el contrario, al incrementar la producción minera del país vecino, iba a aumentar considerablemente la oferta de cobre provocando una disminución significativa en el precio del metal rojo, causando graves perjuicios a la economía nacional⁸⁰.

Este Tratado tampoco beneficia al pueblo argentino. La mayor parte de la inversión se traduce sólo como un valor contable en las cuentas nacionales de Chile y/o Argentina, porque la inversión real se realiza en los países

⁷⁹ Artículo 1º inciso 2º del Tratado Minero: “Las prohibiciones y restricciones vigentes en las legislaciones de cada Parte, referidas a la adquisición de la propiedad, el ejercicio de la posesión o mera tenencia o la constitución de derechos reales sobre bienes raíces, a derechos mineros, establecidas en razón de la calidad de extranjero y de nacional chileno o argentino, no serán aplicables a los negocios mineros regidos por el presente Tratado”.

⁸⁰ Para mayor profundización sobre las implicancias económicas de este Tratado, ver en: ALCAYAGA, Julián. *El País Virtual. El lado oscuro del Tratado Minero Chileno–Argentino*. 1ª ed. Santiago de Chile, Ediciones Tierra Mía Ltda., agosto 2009.

desarrollados, desde donde se importan las maquinarias, la tecnología y los servicios de ingeniería. Es así como las empresas transnacionales “pagan la cuantiosa ‘inversión–compra’ con créditos de filiales financieras de sus casas matrices, ubicadas en paraísos fiscales del caribe, y con intereses superiores a los del mercado. Éstos, sumados a la depreciación de los activos pagados con los préstamos, les permiten cargar los créditos a gastos y durante varios años declarar pérdidas y no cancelar impuestos en Chile ni en Argentina”⁸¹.

Cabe destacar que este Tratado Minero es único en su tipo. Al respecto el abogado de la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), Cristián Letelier Aguilar, en su exposición en octubre de 1999 ante la Comisión Unida de Relaciones Exteriores, Minería y Energía de la Cámara de Diputados, señaló: “el Tratado presenta características de tal peculiaridad que constituye la única obra de derecho internacional público que contiene normas de aplicación enteramente de interés empresarial y privado”⁸².

En la misma línea, el ex senador Jorge Lavanderos al fundamentar su voto en contra de la aprobación del Tratado, sostuvo que para explotar los yacimientos mineros, las empresas transnacionales “han creado un instrumento jurídico único en el mundo, en el que se asigna un territorio que funciona como un país virtual llamado ‘Área de Operaciones’, el que tendrá una Comisión Administradora que autogenerará su propio reglamento y forma de

⁸¹ ALCAYAGA, Julián; op. cit., p. 60.

⁸² CÁMARA DE DIPUTADOS DE CHILE. *Primer Informe de las Comisiones Unidas de Relaciones Exteriores, Asuntos Interpalamentarios e Integración Latinoamericana y de Minería y Energía*. Boletín N° 2408–10, Primer trámite constitucional en la Cámara de Diputados, 16 de noviembre de 1999, p. 26. [en línea] <http://www.camara.cl/pley/pley_detalle.aspx?prmID=1190&prmBL=2408-10> [consulta: 10 de septiembre de 2013].

funcionamiento, y, una vez aprobado dicho reglamento, con escaso sometimiento a los Gobiernos y Parlamentos de ambas naciones”⁸³.

Pese a los reparos efectuados y a las nefastas consecuencias para nuestras arcas fiscales, el Tratado Minero fue aprobado por ambas Cámaras por una amplia mayoría⁸⁴. Sin embargo, gracias a la acción de trece senadores chilenos, quienes el 29 de agosto de 2000 presentaron un requerimiento de inconstitucionalidad del Tratado, éste no pudo cumplir a cabalidad sus objetivos⁸⁵. Aunque el Tribunal Constitucional rechazó el requerimiento, su sentencia en la práctica impidió a los tribunales chilenos otorgar servidumbres mineras a yacimientos argentinos⁸⁶, con lo cual frenó las inversiones en el país trasandino y, junto con ello, evitó la sobreproducción mundial de cobre y la disminución de su valor.

⁸³ CÁMARA DE DIPUTADOS DE CHILE. *Diario de Sesiones del Senado*. Boletín N° 2408-10, Segundo trámite constitucional en el Senado, Discusión general, 08 de agosto de 2000, pp. 36 y 37. [en línea] <http://www.camara.cl/pley/pley_detalle.aspx?prmID=1190&prmBL=2408-10> [consulta: 10 de septiembre de 2013].

⁸⁴ En el Senado hubo un debate más arduo y profundo que en la Cámara de Diputados, gracias a la decidida oposición del entonces Senador y Presidente de la Comisión de Minería, Jorge Lavanderos. No obstante, no fue suficiente para que los demás legisladores votaran en contra del Tratado.

⁸⁵ Uno de los argumentos expuestos en el requerimiento decía relación con que al efectuarse la constitución de las servidumbres mineras de acuerdo con la legislación interna de cada Parte, tal como lo prescribe el artículo 1° inciso 3° letra a) del Tratado, implicaría que la legislación chilena tendría validez extraterritorial y, por lo tanto, los tribunales chilenos serían competentes para recibir las solicitudes de servidumbres para yacimientos emplazados fuera del territorio nacional. De ser esto así, se tendría que modificar el Código Orgánico de Tribunales en relación a la competencia y jurisdicción de los tribunales chilenos, puesto que de lo contrario sería inconstitucional.

Para profundizar sobre los argumentos esgrimidos en el requerimiento de inconstitucionalidad del Tratado Minero, ver expediente caratulado por el Tribunal Constitucional como “Requerimiento respecto del Tratado entre la República de Chile y la República de Argentina sobre Integración y Complementación Minera”, Rol: N° 312-00, de fecha 29 de agosto de 2000. [en línea] <<http://www.tribunalconstitucional.cl/wp/expedientes>>

⁸⁶ En efecto, para modificar el Código Orgánico de Tribunales es necesario cumplir con un requisito obligatorio: la consulta a la Corte Suprema. Así, como esta consulta no se había realizado habían dos alternativas: (i) declarar la inconstitucionalidad en lo formal del Tratado, o (ii) estimar que no se modificaba la jurisdicción de los tribunales chilenos. El Tribunal

Luego de revisar el Tratado Minero desde un punto de vista económico, corresponde a continuación, analizar su dimensión ambiental.

Son escasas las disposiciones del Tratado Minero referidas a este tema, lo cual no se condice con los graves daños ambientales que la actividad minera provoca en su entorno.

El artículo 12 del Tratado Minero señala que las Partes “aplicarán sus respectivas legislaciones nacionales sobre protección del medio ambiente, sometiendo las actividades mineras al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en Chile y a la Declaración de Impacto Ambiental en la Argentina según corresponda”.

La evaluación de los impactos ambientales desagregada por países es un gran desacierto porque no contempla mecanismos que permitan una evaluación integrada de los impactos sobre toda una cuenca hidrográfica o sobre un ecosistema de montañas compartido más allá de las divisiones político administrativas. La carencia de una mirada conjunta entre Chile y Argentina que considere al ecosistema andino como un sistema integrado se aprecia con claridad en el caso Pascua Lama, primer proyecto minero desarrollado bajo el amparo de este marco jurídico.

Como se señaló, el Tratado Minero abarca una franja de ancho variable que cruza la cordillera de los Andes de norte a sur, involucrando una porción de territorio de cada Parte. Esta zona se caracteriza por su complejidad ambiental,

Constitucional optó por este último camino, dado que, de no ser así, se retrasaría la aprobación del Tratado, puesto que tendría que acogerse el requerimiento por inconstitucionalidad en la forma, volver al Parlamento, tramitarse como Ley Orgánica Constitucional (otro de los aspectos formales objetados en el requerimiento fue que el Tratado fue tramitado como ley simple en circunstancias que él contenía materias propias de ley orgánica constitucional) y realizar la consulta a la Corte Suprema.

Sentencia del Tribunal Constitucional, Rol: N° 312-00, de fecha 03 de octubre de 2000. [en línea] <<http://www.tribunalconstitucional.cl/wp/expedientes>>

por poseer ecosistemas en extremo vulnerables ya que es el lugar donde nacen las aguas que abastecen a todo el territorio nacional. En efecto, este Tratado “abre la posibilidad de desarrollar proyectos mineros en las más altas cumbres, donde se encuentran los glaciares y las nacientes aguas, existiendo un alto riesgo de intervención directa o indirecta en ellos y sus ecosistemas”⁸⁷.

Resulta del todo curioso que se haya incluido el sur de la región andina dado que ahí, prácticamente, no existen yacimientos mineros. Sin embargo, esto se debe a que la franja cubierta por el Tratado coincide con el área donde se encuentra la mayor concentración de hielo, siendo precisamente en el sur donde se hallan gigantescos reservorios de agua dulce, un recurso escaso, que está cobrando cada día mayor relevancia económica. Por lo tanto, como bien sostiene Julián Alcayaga, “incluir el sur, era un claro indicio de que las transnacionales perseguían un objetivo que iba más allá de los puros recursos mineros, para alcanzar objetivos estratégicos y geopolíticos de considerable importancia”⁸⁸.

Este Tratado, en definitiva, permite a los inversionistas de una y otra Parte el uso de toda clase de recursos naturales que sean necesarios para el desarrollo de la actividad minera, de acuerdo al respectivo Protocolo Adicional Específico, incluidos los recursos hídricos, los que en caso de no tener la calidad de recursos hídricos compartidos son concedidos “dando pleno cumplimiento a la legislación interna del país en que se encuentren dichos recursos” (artículo 3º del Protocolo Complementario del Tratado). Sin embargo, como se verá en la segunda parte del presente capítulo, en nuestro país el uso racional y sustentable del agua, así como su conservación, no está debidamente tutelado.

⁸⁷ BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos; op. cit., p. 50.

⁸⁸ ALCAYAGA, Julián; op. cit., p. 10.

Tratándose de los recursos hídricos compartidos, el artículo 14 del Tratado Minero dispone que su utilización deberá llevarse a cabo de conformidad con las normas del Acta de Santiago sobre Cuencas Hidrológicas (26 de junio de 1971), del Tratado entre la República de Chile y la República de Argentina sobre Medio Ambiente, suscrito el 02 de agosto de 1991, y su Protocolo Específico Adicional sobre Recursos Hídricos Compartidos, de la misma fecha⁸⁹.

El artículo I del Tratado sobre Medio Ambiente señala como uno de sus objetivos, el siguiente: “Las Partes emprenderán acciones coordinadas o conjuntas en materia de protección, preservación, conservación y saneamiento del medio ambiente e impulsarán la utilización racional y equilibrada de los recursos naturales, teniendo en cuenta el vínculo existente entre medio ambiente y desarrollo”. Luego, en el artículo II prescribe que estas acciones conjuntas se llevarán a cabo principalmente en la “protección y

⁸⁹ EL PROTOCOLO ADICIONAL ESPECÍFICO SOBRE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ANTÁRTICO es otro protocolo del Tratado sobre Medio Ambiente entre la República de Chile y la República de Argentina. Este Protocolo –teniendo en cuenta las disposiciones contenidas en el Tratado Antártico y el Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente– se basa en los siguientes principios:

- i) Protección de los Valores Antárticos por las Partes a través de las acciones apropiadas de protección de las áreas designadas, la conservación y restauración de los sitios y monumentos históricos, la observancia de las normas de conducta adoptadas para este fin en el marco del Tratado Antártico y la difusión de los valores intrínsecos de la Antártica;
- ii) Intercambio de Información entre las Partes sobre la planificación y realización de actividades en la Antártica, con el objeto de evitar eventuales impactos adversos sobre el medio ambiente antártico y los ecosistemas dependientes y asociados;
- iii) Vigilancia Ambiental;
- iv) Prevención y Seguridad;
- v) Cooperación científica, técnica y educativa entre las Partes para la protección y preservación del medio ambiente antártico y de los ecosistemas dependientes y asociados;
- vi) Coordinación entre las Partes para proceder de común acuerdo a establecer las maneras de preparar, difundir y aplicar los procedimientos de impacto ambiental aplicables a las actividades que hubiesen planificado conjuntamente en el área del Tratado Antártico y para las cuales se requiera notificación previa.

aprovechamiento racional de los recursos hídricos y de sus recursos vivos y prevención, defensa y saneamiento de su contaminación”.

Por su parte, el artículo 1 del Protocolo Específico Adicional sobre Recursos Hídricos Compartidos establece: “Las Partes convienen en que las acciones y programas relativas al aprovechamiento de recursos hídricos compartidos se emprenderán conforme al concepto de manejo integral de la cuencas hidrográficas. El aprovechamiento de los recursos hídricos en el territorio de una de las Partes, pertenecientes a una cuenca común, no deberá causar perjuicios a los recursos hídricos compartidos, a la cuenca común o al medio ambiente”.

Pese a lo dispuesto en estos instrumentos internacionales, lo cierto es que estas disposiciones sobre gestión de aguas compartidas no han sido aplicadas por la Comisión Administradora del Tratado Minero que ha velado, más bien, por asegurar el éxito de los proyectos mineros en desmedro de la conservación del ecosistema andino. Esto se explica porque el Tratado en comento permite la creación de una comisión asesora empresarial conformada por representantes de los diferentes sectores de la minería, legitimando así, la influencia directa de este sector dejando fuera a otros actores en las decisiones de interés público, que velen por los impactos ambientales y sociales de los actuales y futuros proyectos mineros emplazados en la zona limítrofe entre Chile y Argentina⁹⁰.

Para finalizar, los proyectos mineros actualmente acogidos al Tratado mediante Protocolos Específicos Adicionales son: (i) Pascua Lama, (ii) El Pachón, (iii) Vicuña, (iv) Amos–Andrés, (v) Las Flechas.

⁹⁰ YÁÑEZ, Nancy. *El Tratado sobre Integración y Complementación Minera suscrito por la República de Chile y la República de Argentina: Impactos y desafíos para los ecosistemas, las comunidades y el agua*. En: AEDO, María Paz; MONTECINOS, Teresa (editoras). *Glaciares Andinos. Recursos Hídricos y Cambio Climático: Desafíos para la Justicia Climática en el Cono Sur*. 1ª ed., Santiago de Chile, noviembre 2011, pp. 173 y 176.

3.2. MARCO JURÍDICO NACIONAL.

En este apartado corresponde revisar y 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 políticas públicas y algunas leyes que abordaré a continuación surgieron fruto de las convenciones que acabamos de revisar, o bien, recogen sus principios.

3.2.1. CONCEPTO LEGAL.

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

A pesar 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, sancionada por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) el 2008. 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”. Sin embargo, el problema que presenta esta definición es que coincide con la de glaciar blanco o descubierto, excluyendo otros tipos de glaciares, como los rocosos y cubiertos⁹¹.

⁹¹ COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). *Política para la Protección y Conservación de los Glaciares*. Santiago de Chile: 2008, p. 5. [en línea] <http://www.preventionweb.net/files/28726_polticaparalaproteccinyconservacind.pdf> [consulta: 15 de septiembre de 2013].

La Estrategia Nacional de Glaciares, aprobada por Dirección General de Aguas el 2009, también define a los glaciares, pero tomando como base la definición propuesta por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2001), según el cual, un glaciar es 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 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”⁹². La ventaja de esta definición, en contraposición con aquella empleada por la CONAMA, es que los glaciares así definidos pueden adquirir numerosas formas, desde glaciares blancos o descubiertos hasta los llamados glaciares de roca.

Pues bien, teniendo en consideración lo observado por el glaciólogo Austin Post⁹³ y dado que las características de una Estrategia Nacional y sus acciones asociadas requieren de una definición operativa fuera de toda discusión académica, práctica y fácil de aplicar, en la Estrategia se propone la siguiente definición de glaciar: “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”⁹⁴. Si bien, en la Estrategia se reconoce que esta definición pudiera no considerar algunos glaciares reconocidos como tales por la academia

⁹² DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA); op. cit., p. 11.

⁹³ En el primer capítulo vimos que Austin Post planteaba que una definición exacta de glaciar era difícil por los siguientes motivos: (i) la nieve invernal o estacional puede mostrar propiedades de flujo, (ii) pueden existir masas de hielo perenne de grandes dimensiones que no evidencien propiedades de flujo, (iii) glaciares antes activos pueden estancarse y cesar de mostrar evidencias de flujo, (iv) acumulaciones de hielo perenne alimentado por avalanchas provenientes desde glaciares activos colgantes, usualmente muestran poco movimiento.

⁹⁴ DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA); op. cit., p. 12.

como los muy pequeños o pudiera incluir algunos cuerpos de hielo que no corresponderían a glaciares según otras definiciones como los glaciares de roca inactivos o fósiles, considera que estos reparos son menores y “no invalidan el valor de esta definición particularmente sencilla, concisa y clara”⁹⁵.

3.2.2. NATURALEZA JURÍDICA.

El agua en la mayoría de los países es un bien nacional de uso público, es decir, conforme al artículo 589 de nuestro Código Civil, aquello cuyo dominio pertenece a toda la Nación y cuyo uso pertenece a todos sus habitantes.

Según vimos en el primer capítulo, la caída de nieve constituye el primer paso para que se lleve a cabo la diagénesis, que es el proceso de transformación de nieve a hielo que, en grandes masas y volúmenes, da origen a los glaciares⁹⁶. Por consiguiente, al ser los glaciares agua en estado sólido deberían ser considerados como bienes de dominio público. Por lo demás, el agua no se reduce sólo al que discurre por los ríos, forma los mares, la lluvia, los lagos, las lagunas, las aguas subterráneas, sino también comprende el agua de evaporación y los hielos glaciares. En definitiva, agua en cualquiera de sus estados físicos.

El Código Civil aborda el tema de las aguas pero sin crear un sistema orgánico al respecto, lo que queda de manifiesto en su Mensaje al disponer que “en todo lo que concierne al uso y goce de las aguas, el proyecto, como el código que le ha servido de guía, se ha ceñido a poco más que sentar las bases; reservando los pormenores a ordenanzas especiales, que probablemente no podrán ser unas mismas para las diferentes localidades”. En este sentido lo que hace el Código Civil es, más bien, establecer ciertos lineamientos o principios que regirán al Derecho de Aguas. Uno de ellos se encuentra establecido en el artículo 595, el

⁹⁵ Ibid.

⁹⁶ Primer capítulo, apartado 1.3., pp. 19-24.

cual dispone que, “Todas las aguas son bienes nacionales de uso público”, mas sin precisar si considera al agua sólo en su estado líquido o en todos sus estados físicos. Para dilucidar aquello, es necesario revisar la historia del precepto en comento.

Antes de la reforma del año 1967, el artículo 595 rezaba:

“Los ríos y todas las aguas que corren por cauces naturales, son bienes nacionales de uso público.

Exceptúanse las vertientes que nacen y mueren dentro de una misma heredad: su propiedad, uso y goce pertenecen a los dueños de las riberas, y pasan con éstas a los herederos y demás sucesores de los dueños”⁹⁷.

Por su parte, el artículo 697 del Proyecto de 1853 prescribía: “Se da el nombre de ríos a todas las aguas que corren en cauces naturales”. El Proyecto Inédito contenía la misma definición de ‘ríos’, pero, a diferencia del Proyecto de 1853, no diferenciaba entre ríos mayores y menores, incluyendo a todos los ríos entre los bienes nacionales de uso público⁹⁸.

Al respecto Luis Claro Solar señala que en el Proyecto de 1853 la palabra ‘ríos’ hacía referencia “(...) a todas las aguas que corren por cauces naturales, dándole de esta forma un sentido mucho más comprensivo que el que según el uso general le corresponde de corriente de aguas, continua y más o menos caudalosa, que va a desembocar en otra o en el mar”⁹⁹.

⁹⁷ FIGUEROA, Gonzalo, et al. *Repertorio de Legislación y Jurisprudencia Chilenas. Código Civil y Leyes Complementarias*. Tomo III. 3ª ed. Santiago de Chile, Editorial Jurídica de Chile, 1996, p. 58.

⁹⁸ Ibid.

⁹⁹ Luis Claro Solar citado por: DOUGNAC, Fernando. *Régimen Constitucional y Legal aplicable a los Glaciares*. Santiago de Chile: Ministerio de Relaciones Exteriores, Taller “Derretimiento de Nieves y Glaciares: Ciencia, Tecnologías y Políticas para Enfrentar los desafíos de la Región Andina en un Contexto de Cambio Climático”, 13–15 de septiembre de 2011, p. 2. [en línea]

De esta forma, conforme al texto original del artículo 595, los glaciares eran considerados bienes integrantes del dominio público, pues como bien señala 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”¹⁰⁰.

En vista de lo expuesto, la modificación introducida por la Ley N° 16.640 de 1967, sobre Reforma Agraria, que reemplazó el texto originario por el que actualmente conocemos, derogando además el inciso 2° de este artículo, reafirma el hecho de que todas las aguas son bienes nacionales de uso público, cualquiera sea el estado físico en que se encuentren. En otras palabras, por mandato del artículo 595 del Código Civil el agua en cualquiera de sus estados (líquido, sólido y gaseoso) constituye un bien nacional de uso público.

Ahora bien, el hecho que los glaciares posean dicha naturaleza jurídica es relevante porque los bienes nacionales de uso público están excluidos del comercio humano al no ser susceptibles de dominio o posesión por los particulares, y su destino al uso público sólo puede ser determinado a través de una ley sin que sea imprescindible que “ella sea específica, bastando que cree la

<http://eias.entalca.cl/Docs/presentaciones/FERNANDO_DOUGNAC.pdf>

[consulta: 21 de septiembre de 2013].

¹⁰⁰ MARIENHOFF, Miguel. *Tratado de Derecho Administrativo*. Tomo VI “Régimen y Legislación de las Aguas Públicas y Privadas”. 3ª ed., Buenos Aires, Argentina, Abeledo Perrot, pp. 301 y 302. Citado por: IZA, Alejandro; ROVERE, Marta Brunilda (editores); op. cit. p. 3.

categoría específica, como es la declaración que hace el Código Civil de que las aguas, al igual que las plazas, calles, etc., son bienes nacionales de uso público”¹⁰¹.

Lo anterior se desprende del artículo 19 N° 23, el cual establece que la Carta Fundamental asegura a todas las personas: “La libertad para adquirir el dominio de toda clase de bienes, excepto aquellos que la naturaleza ha hecho comunes a todos los hombres o que deban pertenecer a la Nación toda y la ley lo declare así”¹⁰² (el énfasis es mío).

Pese a la ubicación de los bienes nacionales en el Código Civil, es importante tener presente que este dominio sobre los bienes nacionales de uso público que

¹⁰¹ DOUGNAC, Fernando; op. cit., p. 5.

¹⁰² Durante el primer gobierno de Michelle Bachelet, el Ministro de Obras Públicas de entonces, Sergio Bitar, envió un Proyecto de Reforma Constitucional que modificaba los numerales 23 y 24 del artículo 19 de la Constitución, con el objetivo de reconocer a las aguas, en todas sus formas físicas, como bienes nacionales de uso público. Esto en atención a las siguientes consideraciones: Primero, al hecho que la calidad de bien nacional de uso público de las aguas se encuentra reconocida en la ley (artículo 595 del Código Civil y artículo 5° del Código de Aguas), mas no en nuestra Constitución, lo que resulta incomprensible si en el inciso 6° del artículo 19 N° 24, la Ley Fundamental se encarga de reservar para el Estado “el dominio absoluto, exclusivo, inalienable e imprescriptible de todas las minas”. Segundo, en atención a la escasez de agua dulce cuya disponibilidad en los últimos años se ha transformado en un asunto de seguridad nacional. El Mensaje del Proyecto señalaba lo siguiente: “es imprescindible que nuestra Carta Fundamental reconozca a las aguas como bienes nacionales de uso público, de manera de elevar tal consagración a rango constitucional, cualquiera sea el estado en que se encuentren éstas, esto es líquido, sólido y/o gaseoso quedando en dicha categoría, sin discusión alguna, nuestro oro blanco: los glaciares y nieves. Recordemos que la calidad de bien nacional de uso público del agua está reconocida en nuestra legislación tanto en el Código de Aguas, como también en el Código Civil; en dicho sentido, la reforma propuesta tiene por objeto consagrar a nivel constitucional los principios que Andrés Bello introdujo en nuestra legislación nacional hace ya más de un siglo” (el énfasis es mío).

CÁMARA DE DIPUTADOS DE CHILE. *Reforma constitucional que modifica el artículo 19, numerales 23 y 24, de la Constitución Política de la República, (aguas)*. Boletín N° 6816-07, Primer trámite constitucional en la Cámara de Diputados, Ingreso de proyecto, 07 de enero de 2010, p. 3. [en línea] <http://www.camara.cl/pley/pley_detalle.aspx?prmID=7214&prmBL=6816-07> [consulta: 22 de septiembre de 2013].

pertenece a la *Nación toda*, no debe entenderse de acuerdo al concepto clásico de propiedad, según el cual el titular tiene la plena disposición sobre el objeto, sino más bien desde un enfoque funcionalista que concibe al *dominio público* como “una técnica de intervención mediante la cual se afectan a una finalidad pública determinada prevista en la ley –ya sea el uso o el servicio público, el fomento de la riqueza nacional o la protección y garantía de la explotación racional de recursos naturales– ciertos bienes de titularidad pública igualmente previstos por la Constitución o las leyes, dotándolos de un régimen jurídico de protección y utilización de Derecho Administrativo”¹⁰³. Es decir, se trata de una disciplina propia del Derecho Público, en que se le confiere al Estado un título jurídico de intervención sobre estos bienes con el fin de proteger los intereses superiores y satisfacer las necesidades públicas.

3.2.3. LEGISLACIÓN NACIONAL RELACIONADA CON LOS GLACIARES.

3.2.3.1. Constitución Política de la República de 1980.

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 lo tanto, podemos afirmar que los glaciares gozan de dicha protección sustantiva, contemplándose adicionalmente una protección adjetiva o procesal,

¹⁰³ MONTT, Santiago. *El Dominio Público: Estudio de su Régimen Especial de Protección y Utilización*. Santiago de Chile, Editorial Lexis Nexis, 2002, p. 135.

cual es, el recurso de protección (artículo 20 inciso 2º) que puede ser impetrado por cualquier persona ante un acto u omisión ilegal de alguna autoridad o persona determinada, que agravie el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación.

3.2.3.2. Código de Aguas (1981).

El artículo 598 del Código Civil establece que el uso y goce de “todos los bienes nacionales de uso público, estarán sujetos a las disposiciones de este Código, y a las ordenanzas generales o locales que sobre la materia se promulguen”. Pues bien, el Código de Aguas es la ordenanza que regula el uso y goce del bien nacional de uso público, agua.

El Código de Aguas reconoce en su artículo 5º, al igual que el Código Civil, que las aguas son bienes nacionales de uso público, añadiendo que “se otorga a los particulares el derecho de aprovechamiento de ellas, en conformidad a las disposiciones del presente código”.

El derecho de aprovechamiento es un derecho real sobre las aguas, de dominio de su titular, quien podrá usar, gozar y disponer de él, con los requisitos y conforme a las reglas que prescribe este cuerpo legal (artículo 6º). Este derecho real se encuentra amparado por la garantía constitucional del derecho de propiedad, en el inciso final del artículo 19 Nº 24, en los siguientes términos: “Los derechos de los particulares sobre las aguas reconocidos o constituidos en conformidad a la ley, otorgarán a sus titulares la propiedad sobre ellos”. En este sentido, la protección que goza el derecho de aprovechamiento por el derecho de propiedad, lo aparta de la noción del derecho real administrativo, siendo, más bien, un derecho real sometido a las reglas del Derecho Civil.

En cuanto al ámbito de aplicación de este cuerpo legal, 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).

Como se observa, su ámbito de regulación se circunscribe únicamente a las aguas en estado líquido, sin hacer ninguna mención a los glaciares en sus disposiciones. Además, dadas las especiales características que presentan estos cuerpos de hielo, tampoco se les puede aplicar las normas de este estatuto legal.

A mayor abundamiento, las normas sobre aguas subterráneas no son aplicables a los glaciares, por cuanto las primeras son definidas en el inciso final del artículo 2º como aquellas que “están ocultas en el seno de la tierra y no han sido alumbradas” y los glaciares se caracterizan por ser grandes masas de hielo que se deslizan sobre la superficie de un terreno, por tanto, no caben dentro de la clasificación de aguas subterráneas.

En segundo lugar, las aguas detenidas son “las que están acumuladas en depósitos naturales o artificiales, tales como lagos, lagunas, pantanos, charcas, aguadas, ciénagas, estanques o embalses” (artículo 2º inciso 4º). Se caracterizan fundamentalmente por ser un cuerpo de agua rodeado de tierra, que se halla en depresiones del suelo producidas por diversos procesos geológicos, y cuya agua tiende a ser perenne.

Por el contrario, los glaciares se caracterizan por encontrarse sobre un terreno y estar en constante movimiento. En el primer capítulo vimos que el proceso de transformación de nieve a hielo sucede con distintas velocidades y

comportamientos dependiendo de su posición dentro del glaciar, distinguiéndose dos áreas divididas por una línea de equilibrio: acumulación y ablación; desplazándose el hielo desde el área de acumulación hacia abajo por efecto de la gravedad y la presión de su propio peso. Por consiguiente, el glaciar no es una masa de hielo inmóvil e inmutable, sino una masa que se renueva y desliza en forma permanente, asemejándose, más bien, a un curso de agua.

En tercer lugar, las aguas corrientes son aquellas que “escurren por cauces naturales o artificiales” (artículo 2º inciso 3º). Los glaciares podrían clasificarse como aguas terrestres, superficiales y corrientes, porque al igual que los ríos tienen su curso, aunque caracterizado por su lentitud y por ser imperceptibles al ojo humano.

Sin embargo, concuerdo con quienes arguyen que asimilar los glaciares a las aguas corrientes es una interpretación forzada en vista del objetivo perseguido por el legislador, cual es, regular solamente el aprovechamiento de las aguas líquidas. Así también lo ha entendido y expresado la doctrina. A guisa de ejemplo, Alejandro Vergara al abordar esta materia, señala: “No necesita una concesión de aguas aquella persona que desea aprovechar ese hilo de agua que nace en una quebrada de su propiedad, que corre por su propiedad, y que luego muere, o se infiltra nuevamente o se seca en alguna vega, o en algún sitio de tal propiedad”¹⁰⁴ (el énfasis es mío).

Por su parte, la Dirección General de Aguas, en la Estrategia Nacional de Glaciares, se pronuncia en esa misma línea al afirmar que “tampoco es posible abordar el tema de los glaciares a través del Código de Aguas, pues en su forma actual no es posible, no es suficientemente explícito acerca del manto nivoso y

¹⁰⁴ VERGARA, Alejandro. *Derecho de Aguas*. Tomo II. 1ª ed. Santiago de Chile, Editorial Jurídica de Chile, 1998, p. 335.

los glaciares, por lo que no otorga atribuciones para fiscalizar eventuales intervenciones en ellos o en sus alrededores”¹⁰⁵.

En vista de lo anterior, “a diferencia de las aguas en estado líquido cuyo uso y aprovechamiento por los particulares se rige por el Código de Aguas, no existe una reglamentación especial en cuanto al aprovechamiento de los glaciares”¹⁰⁶.

Ahora bien, en el supuesto que las disposiciones del Código de Aguas regularan el uso o aprovechamiento de los glaciares, cabe preguntarse si estos cuerpos de hielo estarían efectivamente amparados bajo este estatuto legal.

El Código de Aguas actual entró en vigencia el año 1981 y es la piedra angular de la gestión de recursos hídricos en nuestro país. Sin embargo, para responder esta pregunta hay que partir por entender los alcances del marco jurídico vigente. Para lograr este cometido es menester tomar en cuenta los antecedentes históricos, pues, como bien se sabe, las normas jurídicas nacen íntimamente ligadas a las circunstancias económicas, sociales y políticas.

En 1951 se promulgó el primer Código de Aguas nacional que, al igual que el código actual, establecía que el agua era un bien público, otorgándoles a los particulares derechos de uso, llamados *derechos de aprovechamiento*, creados como concesiones administrativas del Estado, pero que se regían por las reglas del Derecho Privado. Los derechos de aprovechamiento podían ser enajenados, debían registrarse en el Conservador de Bienes Raíces (CBR) y el Estado no los podía cancelar sin mediar el pago de una indemnización. Sin embargo, se diferenciaba del código actual, en que los derechos de aprovechamiento sólo podían ser utilizados para los fines para los que se habían concedido, requiriendo el titular de una nueva autorización si deseaba destinarlo a un uso

¹⁰⁵ DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA); op. cit., p. 60.

¹⁰⁶ DOUGNAC, Fernando; op. cit., p. 9.

diverso; estaban sujetos a causales de caducidad si no se habían usado en cinco años; se otorgaban derechos provisionales que se transformaban en definitivos, una vez que el solicitante demostraba que el agua se estaba usando; estaban legalmente unidos a la posesión de la tierra; y si habían solicitudes que competían por la misma agua, se zanjaba de acuerdo a un orden de usos preferenciales establecidos en el código¹⁰⁷.

En 1967 entró en vigencia el segundo Código de Aguas que fue diseñado para apoyar la Reforma Agraria, facilitar la expropiación y distribución de tierras y aumentar el uso eficiente del recurso hídrico. Para lograr este objetivo se favoreció una administración estatal más fuerte, se reforzó el concepto de agua como dominio público y los derechos de aprovechamiento perdieron su estatus de propiedad, ya que se les dio el carácter de derecho real administrativo, rigiéndose, en consecuencia, por las normas de Derecho Público. El proceso de reasignación del agua se sometió a una planificación según *tasas de uso racional y beneficioso*, otorgándose en la práctica el derecho sólo a quienes necesitaban las aguas. Si había particulares que competían por las aguas del mismo caudal porque no había suficiente disponibilidad para todos, se resolvía a favor de aquellos que necesitaban el agua para fines prioritarios. Los derechos de aprovechamiento no podían enajenarse en forma separada de la tierra a la cual habían sido asignados sin mediar la correspondiente autorización administrativa, y los derechos de uso no eran registrados como títulos en el CBR¹⁰⁸.

A partir de 1973 se introdujeron en el país políticas económicas de corte neoliberal que respaldaban el libre mercado y la existencia de fuertes derechos

¹⁰⁷ ORREGO, Juan Pablo. *Legislación e Institucionalidad para la Gestión de Las Aguas*. Santiago de Chile: Fundación Terram, agosto 2002, p. 10. [en línea] <<http://www.terram.cl/nuevo/images/storiesrppublicos9.pdf>> [consulta: 28 de septiembre de 2013].

¹⁰⁸ Ibid., pp. 10 y 11.

de propiedad privada, con fin de darle un mayor dinamismo a la economía. En este contexto entró en vigencia en 1981 el actual Código de Aguas –en perfecta sintonía con los lineamientos planteados en la Constitución de 1980– instaurando un marco legal basado en el *laissez faire* de tal magnitud, que estableció la concesión gratuita y a perpetuidad de los derechos de aprovechamiento de agua, permitió a los particulares la enajenación de sus derechos de agua en forma separada de la propiedad de la tierra (inédito en la historia de Chile), les otorgó una amplia libertad de uso, sin limitación alguna, eliminando toda intervención del Estado.

De esta manera, bajo el amparo de este código el uso del bien nacional público, agua, se transformó en una mercancía, en un mero bien económico, perdiendo en la práctica su calidad de bien nacional de uso público. A mayor abundamiento, normalmente “las concesiones administrativas, independiente del tipo que sean, conllevan un plazo por el cual éstas se otorgan, la facultad del ente administrativo de revocarla unilateralmente y una contraprestación del titular de la concesión, entre otras cosas. En cambio, ninguna de estas circunstancias opera respecto de los derechos de aprovechamiento, constituyendo una inusual excepción en materia de tratamiento de bienes nacionales”. Asimismo, al sustraerle a la Administración Pública el poder para “velar por la conservación y protección de las aguas, también se le extirpó al recurso hídrico una parte esencial de su naturaleza jurídica que ciertamente es la de estar destinada al uso de la Nación”¹⁰⁹.

La consecuencia de esta amplia facultad de uso otorgada a los titulares de los derechos de agua, se manifestó en la aparición de situaciones de especulación y acaparamiento, impidiendo que el mercado del agua funcionara correctamente.

¹⁰⁹ SAAVEDRA, José Ignacio. “Las aguas como bien nacional de uso público. Bases para un cambio regulatorio que promueva un uso sustentable”. *Revista Justicia Ambiental*, FIMA, N° 1, mayo 2009, pp. 213 y 214.

Estas fallas del mercado se trataron de subsanar, sin mucho éxito, con la modificación del Código de Aguas el año 2005, a través de la Ley N° 20.017. Esto debido a que, por un lado, la aplicación de un *caudal ecológico mínimo* como requisito para el otorgamiento de derechos de agua, sólo opera respecto de los derechos nuevos, reduciendo con ello su efectividad dado que en la zona norte y centro del país, prácticamente no existen derechos de uso disponibles. Por otro lado, el establecimiento del *pago de una patente por el no uso del agua*, para desincentivar su mantención y concentración, no es una medida adecuada para resguardar su uso racional y sustentable, ya que tiende a alentar el gasto desmesurado y desconoce el valor de los usos no productivos (usos recreacionales, paisajísticos y de preservación de flora y fauna)¹¹⁰. Además, pese a las modificaciones introducidas por la Ley N° 20.017 al Código de Aguas, aún se mantiene la perpetuidad del derecho de aprovechamiento y su libre transferencia en el mercado, considerando al recurso hídrico como un bien exclusivamente productivo.

Para finalizar y retomando la pregunta que se planteó al comienzo, estos es, si los glaciares, en el caso de ser incluidos en la regulación del Código de Aguas, estarían efectivamente amparados bajo este cuerpo legal, claramente la respuesta es negativa. El enfoque mercantil adoptado en la gestión del recurso hídrico que, a su vez, ha sido el causante del estado de abandono y desprotección en que se halla este recurso, especialmente mirado desde un punto de vista de la conservación, racionalidad y sustentabilidad de su uso, constituiría más bien una amenaza para nuestros glaciares el que ellos formaran parte de su ámbito de regulación.

¹¹⁰ Ibid., pp. 258 y 259.

3.2.3.3. Código de Minería (1983).

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 (aquellas comprendidas en los límites de una concesión ajena), 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 sobre los predios superficiales las servidumbres que sean necesarias para la búsqueda de sustancias minerales” (artículo 19 inciso 1º). Durante la vigencia de la concesión, el titular tiene derecho, dentro de los límites de ella, a realizar libremente calicatas y otras labores de exploración (artículo 113).

Estos trabajos de exploración y explotación son nocivos para los glaciares puesto que las tronaduras, la construcción de caminos, etc., provocan el levantamiento de polvo y la liberación a la atmósfera de una serie de elementos químicos y tóxicos utilizados en la minería que se depositan sobre el área glaciar, acelerando su derretimiento por el aumento de la fusión del hielo.

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. Vale 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 unidades de protección, poniendo en peligro la conservación de la biodiversidad presente en ellas.

En fin, si bien es cierto que la actividad minera es la principal actividad económica del país, también lo es el hecho 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.

3.2.3.4. Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (1994) y Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (2013)¹¹¹.

Conforme con lo expresado en el Mensaje de la Ley N° 19.300, su creación tuvo por objetivo hacerse cargo del deber del Estado de velar por el cumplimiento de la garantía constitucional que asegura a todas las personas el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, proporcionándole un contenido concreto y un desarrollo jurídico apropiado a dicha garantía, la creación de una institucionalidad y de los instrumentos que permitieran una solución y gestión eficiente de los problemas ambientales y la disposición de un cuerpo legal general, al cual se pudiera referir toda la legislación ambiental sectorial y

¹¹¹ Este Reglamento reemplazó al Reglamento del SEIA de 1997, el cual contenía dos disposiciones que se referían a los glaciares: artículo 3 letra a), y letra a.5. y artículo 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 letra 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.

permitiera la aplicación coherente de toda ella a través de los principios ambientales.

Uno de los instrumentos de política ambiental que contempla la Ley N° 19.300 para evitar, en virtud del principio preventivo, que se produzcan los problemas medioambientales, es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), administrado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), sometido a la supervigilancia del Ministerio del Medio Ambiente.

Conforme lo dispone el artículo 8° de la Ley N° 19.300, “Los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente ley”.

En efecto, la Ley N° 19.300 en su artículo 10 contiene un listado de proyectos o actividades que, atendida la presunción de que pueden causar impactos ambientales en cualquiera de sus fases, deben evaluarse ambientalmente de forma previa a su ejecución o modificación. Para poder dilucidar si un proyecto o actividad se encuentra obligado a evaluarse ambientalmente, dicho precepto legal debe complementarse con lo indicado en el artículo 3 del Reglamento del SEIA.

Así pues, el artículo 10 letra a) de la Ley establece como uno de los proyectos o actividades que deben someterse al SEIA dado que son susceptibles de causar impactos ambientales, en cualquiera de sus fases, a los “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”. Por su parte, el artículo 3 letra a) del Reglamento del SEIA, complementa esta tipología señalando que en ella se incluyen a “los glaciares que se encuentren

incorporados como tales en un Inventario Público a cargo de la Dirección General de Aguas”, añadiendo en el literal a.5. que se entenderán que estos proyectos o actividades son significativos cuando se trate de “La ejecución de obras o actividades que impliquen alteración de las características del glaciar” (el énfasis es mío).

Un proyecto puede ingresar al SEIA a través de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Una DIA consiste, básicamente, en una declaración jurada donde los titulares declaran los impactos que la actividad va a ocasionar, pero dan fe de que éstas no generarán ninguno de los efectos, características o circunstancias contempladas en el artículo 11 de la Ley. En cambio, un EIA, al contrario de una DIA, pasa por un complejo proceso de evaluación, donde junto con declarar que el proyecto presenta algunos de los efectos, características o circunstancias contempladas en el artículo 11 de la Ley, los titulares están obligados a ofrecer medidas de mitigación, compensación y reparación, y a someter su proyecto a participación ciudadana.

Pues bien, de acuerdo a la letra d) del mencionado artículo 11, los titulares de proyectos deberán presentar un EIA cuando exista “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” (el énfasis es mío).

En la misma línea y en los mismos términos se pronuncia el inciso 1º del artículo 8 del Reglamento, añadiendo, en el inciso 2º, que se entenderá que los proyectos o actividades se localizan en o próximos a glaciares cuando éstos “se encuentren

en el área de influencia¹¹² del proyecto o actividad”. 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).

Por su parte, la letra b) del artículo 11 dispone 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 Reglamento se pronuncia casi en los mismos términos, pero agrega en el literal g.5. que para determinar la presencia de un *efecto adverso significativo*¹¹³, 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 la “superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse” (el énfasis es mío).

El artículo 18 del Reglamento regula el contenido mínimo de los EIA, estableciendo que en la línea de base se deberá describir en forma detallada el

¹¹² Área de Influencia: “El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias”. (Artículo 2 letra a) del Reglamento del SEIA).

¹¹³ Efecto Adverso Significativo: “Se entenderá que un proyecto o actividad genera un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire si, como consecuencia de la extracción de estos recursos; el emplazamiento de sus partes, obras o acciones; o sus emisiones, efluentes o residuos, se afecta la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro; se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso; o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas. Deberá ponerse especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos o representativos”. (Artículo 6 inciso 2º del Reglamento del SEIA).

área de influencia del proyecto con el fin de evaluar posteriormente los impactos que puedan originarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente, incluyendo en esta descripción al medio físico, el cual comprenderá la caracterización y análisis de los aspectos asociados a “Los glaciares, ubicación geográfica, área superficial, espesor, topografía superficial, características superficiales como reflectancia y cobertura detrítica, 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” (literal e.1.).

En atención a lo expuesto, es necesario hacer 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, dado que cualquier glaciar debiera tener la misma posibilidad de ingresar al SEIA o falta de ella.

Este alcance es importante porque en los casos en que los proyectos no requieran ingresar al SEIA, éstos sólo deben obtener los permisos sectoriales correspondientes y cumplir con la normativa ambiental vigente, sin que exista una revisión preventiva de los potenciales impactos que generará el proyecto.

Segundo, es menester hacer presente que no es lo mismo otorgar una protección legal a los glaciares que regular su ingreso al SEIA, dado que el SEIA es un instrumento de gestión ambiental que no garantiza por sí solo la conservación de los glaciares, como quedará en evidencia en el capítulo siguiente cuando aborde los casos de intervención y destrucción de glaciares.

Por último, me referiré a las disposiciones que la Ley N° 19.300 dedica a las áreas protegidas, por cuanto expresamente señala que formarán parte de ellas los glaciares que se sitúen dentro de su perímetro (artículo 36 inciso 1°).

Pues bien, el artículo 34 se refiere al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), pero sin reglamentarlo, señalando que “El Estado administrará un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, que incluirá los parques y reservas marinas, con objeto de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental. La administración y supervisión del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado corresponderá al Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas”.

A la fecha aún no se ha creado el mencionado Servicio, existiendo una gestión segmentada de las áreas protegidas bajo la tuición de diversos organismos públicos, cumpliéndose deficientemente el mandato contenido en dicho precepto legal. El inciso 2° del artículo 36 establece que sobre “estas áreas protegidas mantendrán sus facultades los demás organismos públicos, en lo que les corresponda”. Por consiguiente, la futura creación del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas debe considerar el “liderazgo de este organismo en la materia, asumiendo también la transversalidad con otros organismos sectoriales, debiendo asignársele (...) un rol gestor y articulador que privilegie un modelo de administración eficiente de las distintas categorías de protección y cuya gestión debiera tener un alto grado de autonomía política y financiera”¹¹⁴.

¹¹⁴ DOMÍNGUEZ, Rodolfo; PALMA, Mario; PRAUS, Sergio. *La Situación Jurídica de las Actuales Áreas Protegidas de Chile*. Santiago de Chile: Proyecto GEF-PNUD-MMA “Creación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas para Chile: Estructura Financiera y Operacional”, Adros Impresores, diciembre 2011, p. 25.

Por su parte, el artículo 35 establece que el Estado “fomentará e incentivará la creación de áreas silvestres protegidas de propiedad privada” (el énfasis es mío), las que tendrán los mismos derechos, obligaciones, cargas y tratamiento tributario que las pertenecientes al SNASPE. Su supervisión también corresponderá al Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.

Por cuanto existen también glaciares situados dentro de tierras de dominio privado, es necesario dar cumplimiento al mandato establecido en esta norma dado que aún no se ha dictado el reglamento para su ejecución, cuando ya han transcurrido 20 años desde su entrada en vigencia. Es fundamental el reconocimiento formal y oficial de estas áreas, dado que en la actualidad “su categorización obedece sólo a las intenciones o deseos del propietario y, por tanto, no son resultado de la aplicación de criterios técnicos de elegibilidad por algún organismo regulador”¹¹⁵.

Por último, el artículo 10 en su letra p) establece como uno de los proyectos o actividades que deben evaluarse ambientalmente de forma previa a su ejecución o modificación, la “Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos que la legislación lo permita”, debiendo ingresar por medio de un EIA si tales actividades generan o presentan a lo menos uno de los efectos, características o circunstancias contempladas en el artículo 11.

¹¹⁵ Ibid., p. 27.

3.2.3.5. Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales (1970).

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.

Son Santuarios de la Naturaleza según el artículo 31, “todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuyas conservaciones sea de interés para la ciencia o para el Estado”.

A partir de la definición de Santuario de la Naturaleza se desprende que el objetivo de dicha categoría de manejo consiste en la protección de: (i) sitios que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigación geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología; o (ii) sitios que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado.

Los Santuarios de la Naturaleza declarados como tales mediante decreto del Ministerio de Medio Ambiente, previo informe del Consejo de Monumentos Nacionales, quedan bajo la custodia del Ministerio, el cual se hará asesorar para los efectos por especialistas en ciencias naturales (artículo 31 inciso 2º)

En cuanto a las competencias y atribuciones para su administración, de acuerdo al artículo 34 de la Ley N° 19.300, corresponde al Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas. Sin embargo, dado que a la fecha aún no se ha creado dicho Servicio, en el caso de los Santuarios de la Naturaleza esta atribución es ejercida por el Consejo de Monumentos Nacionales.

El principal efecto de esta declaración consiste en que no se podrá sin la autorización previa del Consejo de Monumentos Nacionales (hasta la creación del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas), “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” (inciso 3° del artículo 31). Vale decir, impone restricciones pero sin impedir la realización de actividades.

La Ley sobre Monumentos Nacionales, a diferencia de las categorías del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) que, por regla general, pertenecen a bienes públicos o fiscales, permite que un predio de dominio particular sea declarado Santuario de la Naturaleza, en los siguientes términos: “Si estos sitios estuvieren situados en terrenos particulares, sus dueños deberán velar por su debida protección, denunciando ante el Servicio [Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas] los daños que por causas ajenas a su voluntad se hubieren producido en ellos” (artículo 31 inciso 4°).

Un ejemplo lo constituye el Parque Pumalín, primer proyecto privado de conservación ambiental de gran envergadura implementado en Chile, adquirido por el empresario estadounidense Douglas Tompkins en 1994 para preservarlo y destinarlo a fines turísticos, y declarado Santuario de la Naturaleza el año 2005. El Parque Pumalín es un territorio natural de fiordos, bosques vírgenes, lagos, valles, saltos de agua, montañas, situado en la zona denominada Chiloé continental, en la Patagonia chilena, donde las nieves y los glaciares representan un 17% de su territorio¹¹⁶.

¹¹⁶ SOTO, Lorenzo. *Áreas Protegidas Privadas: Marco legal para el Parque Pumalín (Chile)*. Gland, Suiza: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 2010, pp. 4 y 9. [en línea] <http://cmsdata.iucn.org/downloads/pumalin_es.pdf> [consulta: 15 de octubre de 2013].

No obstante, en estos casos la Ley sobre Monumentos Nacionales no contempla mecanismos de incentivos, más bien lo que sucede cuando se declara Santuario de la Naturaleza a un inmueble de propiedad privada, es que, en la práctica, 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, desperdiciándose una oportunidad de generar mayores niveles de protección.

3.2.3.6. Ley N° 18.362, que crea un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (1984).

En términos generales, podemos definir a las áreas protegidas como ambientes naturales, terrestres o acuáticos bien delimitados destinados a la preservación de la naturaleza, de sus servicios ecosistémicos y de sus valores culturales asociados, existiendo diversas categorías según las funciones y objetivos que se persiguen en el manejo de los recursos naturales que albergan.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica entiende por área protegida aquella “área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación” (artículo 2).

La Ley Forestal de 1872 es la primera normativa destinada a proteger zonas naturales de explotación. En 1907 se creó la primera área protegida, la Reserva Forestal Malleco, siendo nuestro país pionero en América Latina en la creación de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Luego, con el establecimiento de nuevas áreas bajo protección fue necesario instaurar un sistema nacional de áreas protegidas, de modo que en 1984 se promulgó la Ley N° 18.348, que creó la Corporación Nacional Forestal y de Protección de Recursos Naturales Renovables, y la Ley N° 18.362, que creó el SNASPE.

No obstante, el artículo 39 de la Ley N° 18.362 dispone que la presente ley “regirá a partir de la fecha en que entre en plena vigencia la Ley N° 18.348” y, a su vez, el artículo 19 de la Ley N° 18.348 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 acontecido. En consecuencia, el SNASPE tampoco se encuentra legalmente vigente. Por lo tanto, hasta el momento, la Convención de Washington, la Ley N° 4.363 de Bosques, el Decreto Ley N° 1.939 sobre Adquisición, Administración y Disposición de Bienes del Estado, y la breve referencia de la Ley N° 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 figuras de protección, cuyo ente regulador o administrador es la CONAF, una corporación de derecho privado, dependiente del Ministerio de Agricultura:

(i) Parques Nacionales: Consisten en las “regiones establecidas para la protección y conservación de las bellezas escénicas naturales y de la flora y fauna de importancia nacional, de las que el público pueda disfrutar mejor al ser puestas bajo la vigilancia oficial” (artículo 1 N° 1 de la Convención de Washington).

(ii) Reservas Nacionales: Son aquellas “regiones establecidas para la conservación y utilización, bajo vigilancia oficial, de las riquezas naturales en las cuales se dará a la flora y la fauna toda protección que sea compatible con los fines para los que son creadas estas reservas” (artículo 1 N° 2 de la Convención de Washington).

(iii) Monumentos Naturales: Se crean con el fin de “conservar un objeto específico o una especie determinada de flora o fauna declarando una región, un objeto específico o una especie aislada, monumento natural inviolable para realizar investigaciones científicas debidamente autorizadas, o inspecciones gubernamentales” (artículo 1 N° 3 de la Convención de Washington).

(iv) Reservas de Regiones Vírgenes: El objetivo de esta categoría de manejo es la conservación de las regiones donde existen “condiciones primitivas naturales de flora, fauna, vivienda y comunicaciones” (artículo 1 N° 4 de la Convención de Washington). Si bien, en Chile este tipo de área protegida se encuentra plenamente vigente, no existen unidades de administración establecidas a través de esta figura de protección¹¹⁷.

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 debajo de la meta de protección fijada por el Convenio sobre la Diversidad Biológica, esto es, el 10% de los ecosistemas de cada país¹¹⁸. 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 se encuentra protegido de esta forma, dado que éstos se ubican mayoritariamente en las regiones del norte y centro del país.

¹¹⁷ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. *Las Áreas Protegidas de Chile. Antecedentes, Institucionalidad, Estadísticas y Desafíos*. Santiago de Chile: mayo 2011, p. 10. [en línea]

<http://www.mma.gob.cl/1304/articles-50613_pdf.pdf> [consulta: 16 de octubre de 2013].

¹¹⁸ Ibid., p. 9.

Además, 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, Monumento de la Naturaleza El Morado, entre otros), hoy en día se desconoce información acerca del porcentaje de glaciares que están protegidos por el SNASPE, por lo tanto, se hace necesario georreferenciar los cuerpos de hielo ya inventariados con la superficie del SNASPE.

Sobre las unidades de manejo del SNASPE cabe señalar que en nuestra legislación no tenemos normas específicas en materia de objetivos, administración y limitaciones para la gestión de estas categorías de protección. Tampoco se establecen órganos con competencias para su administración. Esta omisión fue subsanada en el artículo 34 de la Ley N° 19.300, al establecer que la administración y supervisión del SNASPE corresponderá al Servicio Nacional de Biodiversidad y Áreas Protegidas. No obstante, mientras no se constituya legalmente dicho Servicio, la CONAF seguirá cumpliendo esa función¹¹⁹.

En adición, existen otras categorías complementarias al SNASPE como los Santuarios de la Naturaleza, las Áreas de Interés Científico, las Reservas Genéticas, las Reservas de la Biosfera, las Reservas de Bosque o Reservas Forestales, los Bienes Nacionales Protegidos, etc., existiendo alrededor de 31 unidades de manejo distintas. Sin embargo, no hay un cuerpo legal que regule en forma coherente y orgánica las diversas figuras de protección.

Lo anterior tiene como corolario lógico el hecho de que nuestro país carece de una estructura institucional orgánicamente establecida a cargo de las áreas protegidas caracterizándose por una gestión segmentada bajo la tuición de diversos organismos públicos, tales como CONAF, Consejo de Monumentos

¹¹⁹ DOMÍNGUEZ, Rodolfo; PALMA, Mario; PRAUS, Sergio; op. cit., pp. 129–131.

Nacionales, Ministerio de Bienes Nacionales, entre otros, cuyas atribuciones con objetivos muchas veces complementarios de conservación, que a lo menos debieran estar administrados coordinadamente, hoy no lo están. Es más, esto la mayoría de las veces no sucede. Tampoco existe un organismo o autoridad a cargo de la administración de las áreas protegidas que integran la lista de los sitios Ramsar¹²⁰.

Paralelamente, existen problemas de superposición de competencias y de estatutos de protección de determinadas áreas protegidas. En efecto, se puede constatar la existencia de duplicidad de normas aplicables a un territorio en el que coexisten diversas unidades de protección, lo que genera casos en que una misma categoría protegida se halla bajo la tuición, administración o supervigilancia por más de un organismo¹²¹.

3.2.3.7. Ley N° 20.283, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal (2008).

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 énfasis es mío).

En tal sentido, la Ley N° 20.283 contempla una prohibición de tipo sectorial respecto de la actividad forestal, al proscribir la afectación de vegetación nativa que se halle a una distancia de 500 metros de los glaciares, prohibición que de manera indirecta contribuye a la conservación de estos cuerpos de hielo.

El Reglamento General de esta Ley, fijado por Decreto N° 93 de 2008, del Ministerio de Agricultura, entiende por “glaciar” a aquel contenido en el

¹²⁰ Ibid., p. 159.

¹²¹ Ibid., p. 162.

Inventario Público de Glaciares (letra e) del artículo 1º). Sin embargo, esta referencia a los glaciares inventariados presenta el problema que deja fuera del alcance de la Ley N° 20.283 a los glaciares que aún no han sido catastrados.

Por último, el artículo 56 del Reglamento señala que en los respectivos planes de manejo se deberán identificar las áreas de protección de suelos, aguas, humedales y glaciares para obtener la certificación por parte de los acreditadores forestales, ya que ésta sólo podrá ser emitida una vez que se verifique que los datos consignados en los planes de manejo corresponden a la realidad.

3.2.4. POLÍTICAS PÚBLICAS.

3.2.4.1. Política Nacional de Recursos Hídricos.

Fue elaborada por la Dirección General de Aguas (DGA) el año 1999, con motivo del incremento de la demanda de recursos hídricos por los diversos tipos de usuarios debido al sostenido crecimiento económico y social experimentado por nuestro país. Por eso, esta política tiene por finalidad última “la utilización del recurso hídrico en forma armónica e integral, para lograr mejorar la calidad de vida de los habitantes; cuidando evitar que no se constituya en una limitante para el desarrollo social y económico del país”¹²².

En esta política la DGA plantea 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 de los usuarios, identificando con ello tres

¹²² DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA). *Política Nacional de Recursos Hídricos*. Santiago de Chile: diciembre 1999, p. 15. [en línea]
<<http://www.bvsde.paho.org/bvsarg/e/fulltext/chile2/chile2.pdf>> [consulta: 20 de octubre de 2013].

desafíos que se deben enfrentar y superar: a) desafío de la demanda, b) desafío ambiental, y c) desafío de la variabilidad climática.

En cuanto a la evaluación y conocimiento de los recursos hídricos y sistemas de información, se reconoce la falta de apoyo significativo a la investigación, lo que ha generado “amplios vacíos en el conocimiento básico de algunas materias (hidrología de zonas áridas, relaciones agua–medio ambiente, comportamiento de acuíferos, relación agua–roca, nieves y glaciares, etc.)”¹²³.

Más allá del reconocimiento de la falta información sobre nieves y glaciares, esta política adopta una visión reduccionista del recurso hídrico concebido solamente en su estado líquido. Si bien, considera que estos desafíos deben resolverse en el marco de una gestión integrada de cuencas, en la cual podría incluirse a los glaciares, lo cierto es que no los considera expresamente. Asimismo, carece de una visión y de un análisis sobre estos cuerpos de hielo en cuanto son reservas estratégicas de agua dulce, esenciales para el abastecimiento de consumo humano, conservación del medio ambiente y desarrollo de actividades económicas.

La única alusión indirecta a los glaciares la encontramos a propósito del desafío de la variabilidad climática que enfrenta el recurso hídrico, en torno a la incertidumbre respecto a su disponibilidad futura. Se reconoce que en caso de aumentar la temperatura del aire “se produciría el ascenso de la línea de nieves y un derretimiento más acelerado, con el consiguiente aumento de los caudales en el período invierno–primavera y una disminución en verano–otoño, justamente cuando la escasez es más aguda”¹²⁴. Sin embargo, no establece medidas de protección frente a los impactos de mediano y largo plazo para evitar la desaparición de los ventisqueros.

¹²³ Ibid. p. 58.

¹²⁴ Ibid. p. 28.

3.2.4.2. Estrategia Nacional de Biodiversidad.

Surge producto de la suscripción y ratificación del Convenio sobre la Diversidad Biológica y luego de que cada región del país empezara a elaborar estrategias regionales de conservación y uso sustentable de biodiversidad. Fue aprobada por el Consejo de Ministros de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) en diciembre del año 2003. Su principal objetivo es la conservación de la biodiversidad del país, promoviendo una gestión sustentable, con la finalidad de resguardar su capacidad vital y garantizar el acceso a los beneficios para el bienestar de las generaciones presentes y futuras¹²⁵. Para ello, en cada región del país identifica, de acuerdo a la valoración de sus habitantes y a sus características ecosistémicas, los sitios prioritarios para la preservación de la diversidad biológica.

Una de las líneas estratégicas consiste en asegurar la conservación y restauración de los hábitats y ecosistemas naturales, tales como los ecosistemas de montaña. Para lograr aquello, el Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004–2015, aprobado en abril del 2005 por el Consejo Directivo de CONAMA, propone el establecimiento de una Red Nacional de Áreas Protegidas Terrestres y Costero Marinas, que en el futuro se conformará en un sistema de Áreas Protegidas (AP) que comprenda distintos subsistemas públicos y privados, el que también deberá estar en sintonía con los problemas de representatividad de ecosistemas que se reconocen en el país, particularmente en el norte y en la zona central. Asimismo, esta línea de acción busca dar cumplimiento a los requerimientos establecidos en acuerdos internacionales, tales como la Convención de Ramsar, mediante la elaboración e

¹²⁵ COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. (CONAMA). *Estrategia Nacional de Biodiversidad*. Santiago de Chile: diciembre 2003, p. 15. [en línea] <<http://www.mma.gob.cl/biodiversidad/1313/w3-article-31858.html>> [consulta: 21 de octubre de 2013].

implementación de una Estrategia Nacional de Humedales, el desarrollo de los compromisos establecidos en el Plan de Conservación y Uso Sustentable de Humedales Altoandinos y la ejecución de planes de gestión que aseguren la conservación de la diversidad biológica en los Sitios Ramsar¹²⁶.

Pese a que tanto la Estrategia como su Plan de Acción se reconocen como una prioridad para el Estado, lo cierto es que el Plan de Acción se aprobó sin financiamiento estatal asignado¹²⁷.

El año 2005 se sancionó la Política Nacional de Áreas Protegidas como parte elemental de este proceso de construcción de un marco político y como una de las metas del Plan de Acción, en cuya elaboración participaron 15 instituciones públicas. Su objetivo general es la creación e implementación de “un Sistema Nacional de AP, terrestres y acuáticas, públicas y privadas que represente adecuadamente la diversidad biológica y cultural de la nación, garantizando la protección de los procesos naturales y la provisión de servicios ecosistémicos, para el desarrollo sostenible del país, en beneficio de las generaciones actuales y futuras”¹²⁸, para lo cual, formula los siguientes objetivos específicos¹²⁹:

- Estructurar un Sistema Nacional de AP, terrestres y acuáticas, a partir de lo existente y de las adecuaciones normativas e institucionales en los

¹²⁶ COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). *Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004–2015*. Santiago de Chile: abril 2005, pp. 32–37. [en línea]

<<http://www.cochilco.cl/transparencia/Archivos/Vinculos/Biodiversidad.pdf>> [consulta: 21 de octubre de 2013].

¹²⁷ MANZUR. María Isabel; op. cit., p. 105.

¹²⁸ COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). *Política Nacional de Áreas Protegidas*. Santiago de Chile: diciembre 2005, p. 11. [en línea]

<http://www.mma.gob.cl/biodiversidad/1313/articles-35112_pol_areas_privadas.pdf> [consulta: 21 de octubre de 2013].

¹²⁹ Ibid.

subsistemas público, privado y público–privado, para optimizar la gestión y protección de dichas áreas.

- Incorporar la participación de los diferentes actores, en las instancias que corresponda, para la creación, manejo y evaluación de las AP.
- Contar con muestras representativas de los ecosistemas terrestres, marinos y dulce–acuícolas del país, según compromisos internacionales y la Estrategia Nacional de Biodiversidad, asegurando la existencia de muestras de cada uno de éstos en el subsistema público.
- Asegurar la protección efectiva y eficiente, in situ, del Sistema Nacional de AP, bajo un modelo de gestión, que considere: liderazgo, planificación, administración, regulación, fiscalización y seguimiento.
- Asegurar los recursos públicos necesarios para el funcionamiento eficiente del Sistema Nacional de AP y para la implementación de las líneas de acción marco de esta política, considerando, además, el concurso de otras fuentes de financiamiento.
- Generar condiciones favorables para el desarrollo del turismo en particular y de otras actividades productivas, compatibles con los objetivos de protección y funcionamiento del Sistema, en concordancia con los intereses de las comunidades locales y con los objetivos de desarrollo regional.
- Fomentar la incorporación del sector privado y otros actores, en la creación y gestión de AP en los subsistemas privado y público–privado.
- Fortalecer la participación de terceros en las AP del subsistema público, para el manejo de recursos y en la prestación de servicios turísticos, de acuerdo a los objetivos de las categorías.
- Promover la investigación científica en el sistema de AP, en especial, aquella que vaya en directo beneficio de los objetivos de las áreas y de su manejo.
- Fortalecer la conciencia ciudadana respecto de los beneficios de las AP, a través del acceso, la información, la difusión y la educación.

Nuestro país, con la elaboración y aprobación de estos instrumentos de política, estrategia y planificación está avanzando hacia el establecimiento de un Sistema de Áreas Protegidas terrestres y acuáticas, públicas y privadas, por cuanto dirigen las tareas para una modificación al sistema institucional y legal asociado a las áreas protegidas y, con ello, también está cumpliendo los compromisos asumidos no sólo en el Convenio sobre Diversidad Biológica, sino también en la Convención de Washington y en la Convención de Ramsar. Sin embargo, para ello es primordial que las autoridades destinen los recursos que sean necesarios, 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.

3.2.4.3. Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile.

Fue aprobada por el Consejo Directivo de la CONAMA el 27 de diciembre de 2005 y su Plan de Acción se sancionó a fines del año 2006. Esta Estrategia responde a la necesidad del país de abordar de manera concertada la protección efectiva de los humedales, resaltando sus funciones y beneficios en el marco del desarrollo sustentable. En este sentido, señala que al adherir a la Convención de Ramsar, “el país compromete su participación y asume responsabilidades en torno a la protección de los humedales”¹³⁰ tanto de aquellos que integran la lista de los sitios Ramsar como de aquellos que no forman parte del listado. Esta Estrategia viene a complementar a la Estrategia Nacional de Biodiversidad, por cuanto los humedales “constituyen espacios donde se concentra biodiversidad y

¹³⁰ COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). *Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile*. Santiago de Chile: diciembre 2005, p. 7. [en línea] <<http://www.mma.gob.cl/biodiversidad/1313/w3-article-35208.html>> [consulta: 22 de octubre de 2013].

son determinantes en el funcionamiento de los ecosistemas y por ende la vida humana”¹³¹. Entre sus objetivos específicos destacan¹³²:

- El desarrollo de una conducta de valoración ambiental, económica, social y cultural de los humedales.
- El incremento del conocimiento sobre los humedales.
- La implementación de un marco de acción legal e institucional para lograr la conservación y uso sostenible de los humedales.
- La promoción de la participación del sector privado, organizaciones no gubernamentales, instituciones académicas, pueblos originarios y comunidad en general en la conservación y uso sustentable de humedales.
- El desarrollo e implementación de instrumentos de planificación y gestión participativa para la conservación y uso sustentable de los humedales prioritarios.
- El reforzamiento de la participación de Chile en el quehacer internacional y la obtención de los apoyos externos necesarios para el logro de esta Estrategia Nacional.

No obstante, esta Estrategia ha sido criticada por ser una mera enunciación de principios al contener líneas de acción muy generales y vagas. Además, se observan insuficiencias en la difusión, publicación y actualización periódica de toda la información disponible sobre los humedales, sumado a la necesidad de que las autoridades informen los objetivos que se han logrado y aquellos que faltan por cumplir¹³³.

¹³¹ Ibid.

¹³² Ibid., pp. 13–25.

¹³³ BRAVO, Daniel. “Conservación y Preservación de los Humedales en Chile”. *Revista Justicia Ambiental*, FIMA, N° 2, mayo 2010, p. 151.

En el marco de la Estrategia Regional de Conservación y Uso Sostenible de Humedales Altoandinos¹³⁴, nuestro país formuló un Plan de Acción Nacional de Humedales Altoandinos (PACHA). Este Plan es una expresión de esfuerzos de colaboración público–privado locales¹³⁵ y tiene por objetivo general contribuir “a la planificación integral de las acciones y mecanismos de conservación y uso sustentable de los humedales altoandinos prioritarios de las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama en Chile”¹³⁶. Para ello propone cuatro lineamientos estratégicos: (i) Monitoreo Biológico, (ii) Monitoreo de Recursos Hídricos, (iii) Protección de Recursos Naturales, (iv) Planificación Territorial, Infraestructura y Diseño, para catorce humedales altoandinos situados en la región ecológica *Puna de los Andes Centrales*, de los cuales siete integran la lista de los sitios Ramsar y nueve se hallan, además, dentro del SNASPE. Los logros de la aplicación del PACHA, se pueden resumir en los siguientes¹³⁷:

- Generación de acuerdos respecto del marco conceptual y diseño técnico de un sistema de monitoreo integrado de humedales altoandinos, así como de una estrategia de implementación 2010–2011, integrando a humedales en donde existe capacidad instalada público–privada para tal efecto.

¹³⁴ Ver apartado 3.1.3., pp. 65–66.

¹³⁵ En la elaboración del Plan participaron los siguientes Servicios Públicos: Secretarías Regionales Ministeriales de Agricultura y Minería, Direcciones Regionales de la CONAMA, DGA, SAG, CONADI, SERNAGEOMIN y la CONAF de las 4 regiones involucradas; académicos de las universidades Arturo Prat, Católica del Norte, Antofagasta, de Chile y de Los Lagos; organizaciones no gubernamentales como el Centro de Planificación del Medio Ambiente (CIPMA), Centro de Estudios del Desarrollo (CED), Centro de Humedales de Pica, Centro de Ecología Aplicada (CEA), representantes de la Comunidad Indígena Atacameña y 10 empresas mineras: Quiborax Ltda., Cerro Colorado, Doña Inés de Collahuasi, Quebrada Blanca S.A., El Abra S.A., SQM, Sociedad Chilena de Litio S.A., Escondida Ltda., Mantos de Oro y Maricunga.

¹³⁶ CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF). *Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de Humedales Altoandinos*. Santiago de Chile, p. 11. [en línea] <http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1369258304PACHA.pdf> [consulta: 22 de octubre de 2013].

¹³⁷ CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF). *Programa Nacional para la Conservación de Humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado*, op. cit., p. 12.

- Constitución y operación de una “red de especialistas público–privado”, que liderará la implementación de los acuerdos, subdividido en tres Grupos de Trabajo: (i) Plan Monitoreo, (ii) Planificación del Manejo, (iii) Enfoque Estratégico Institucional. Para los tres grupos de trabajo, se cuenta con coordinadores y compromisos específicos para cada subgrupo y programa de trabajo (2010–2011).
- Se formalizó un organigrama para la coordinación macrozonal, actualmente en operación (2010–2011).

3.2.4.4. Estrategia Nacional de Cambio Climático.

Fue elaborada por el Comité Asesor sobre Cambio Climático¹³⁸ y aprobada en enero del año 2006 por el Consejo Directivo de la CONAMA, en el marco de la Convención sobre Cambio Climático. Si bien, en ella no se mencionan a los glaciares en forma explícita, sí queda de manifiesto en su diagnóstico la problemática ambiental asociada al cambio climático, 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 y que ya estamos presenciando, consiste en la intensificación de la aridez y en el avance del desierto hacia el sur, un aumento de las precipitaciones en las regiones del sur, y fenómenos del Niño más frecuentes e intensos¹³⁹.

¹³⁸ Integrado por representantes de las siguientes instituciones: Comisión Nacional del Medio Ambiente, Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Agricultura, Comisión Nacional de Energía, Dirección General de Territorio Marítimo y de Marina Mercante, Dirección Meteorológica de Chile, Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Academia Chilena de Ciencias.

¹³⁹ COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Santiago de Chile: enero 2006, pp. 2 y 3. [en línea] <http://www.bcn.cl/carpeta_temas_profundidad/temas_profundidad.2007-04-11.5841476988/Estrategia%20nacional%20.2006.pdf> [consulta: 23 de octubre de 2013].

Para hacer frente a dichos problemas, la Estrategia contempla los siguientes ejes temáticos: (i) Adaptación a los impactos del cambio climático, (ii) Mitigación de las emisiones de GEI, (iii) Creación y fomento de capacidades de cambio climático¹⁴⁰.

El año 2008 se presentó el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático para el período 2008–2012, elaborado en un proceso de consulta en el cual participaron tanto instituciones y personas vinculadas al Consejo Directivo de la CONAMA, como aquellas pertenecientes al mundo académico y de investigación nacional. Este Plan se concibió como un instrumento articulador de un conjunto de lineamientos de orden político, llevadas a cabo por los órganos públicos con competencia en materia de cambio climático y sus efectos adversos. Entre otros aspectos, incluyó las definiciones de las líneas de acción y actividades por cada uno de los ejes contenidos en la Estrategia Nacional de Cambio Climático¹⁴¹.

En lo que dice relación con los glaciares, en respuesta al primer eje de la Estrategia (adaptación a los impactos del cambio climático), 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.

Respecto al tercer eje (creación y fomento de capacidades de cambio climático) estableció como línea prioritaria de acción la creación de un Registro Nacional de Glaciares, disponiendo como medidas específicas a ser desarrolladas por las instituciones ejecutoras, las siguientes¹⁴²:

- La elaboración de un Inventario Nacional de Glaciares.

¹⁴⁰ Ibid., p. 7.

¹⁴¹ COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008–2012*. Santiago de Chile: 2008, p. 12. [en línea] <<http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-49744.html>> [consulta: 23 de octubre de 2013].

¹⁴² Ibid., p. 60.

- La instalación de redes de Monitoreo de Glaciares.
- La elaboración de la Estrategia para la Gestión y Manejo de Glaciares, considerando escenarios probables de cambio climático.
- La identificación de las acciones o medidas para minimizar o mitigar los efectos derivados de cambios en glaciares, en la administración y gestión del recurso hídrico.
- La identificación de situaciones o áreas de riesgo derivadas de modificaciones en glaciares, que puedan afectar zonas urbanas y desarrollos industriales o mineros.
- La determinación de la estructura interna de grandes masas de hielo y el volumen de agua congelada existente, a objeto de modelar y proyectar a futuro el retroceso de los glaciares.

Para dar cumplimiento a estas acciones, el Gobierno tomó medidas concretas que fueron destacadas el 2011 en la Segunda Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Así, el año 2008 se diseñó la Política de Protección y Conservación de Glaciares; ese mismo año se creó, dentro de la Dirección General de Aguas, la Unidad de Glaciología y Nieves; y el 2009 se elaboró la Estrategia Nacional de Glaciares. Además, se promovió una activa cooperación bilateral con países desarrollados, como con Canadá, con quien se trabajó conjuntamente para incentivar la investigación sobre los efectos de los impactos del cambio climático sobre los glaciares, en centros de estudio de ambas naciones.

Por último, la DGA y el Banco Interamericano del Desarrollo, en el marco del convenio de cooperación técnica, suscribieron el 2012 el *Plan de Acción para la Conservación de Glaciares ante el Cambio Climático*, iniciativa que forma parte de la Estrategia Nacional de Glaciares, para incrementar el conocimiento sobre los ventisqueros y los impactos que el cambio climático provocará en ellos, con el objetivo de poder formular acciones efectivas encaminadas a su conservación y

gestión. Una de las líneas de acción más importantes de este Plan, es el desarrollo de un *Plan Nacional de Monitoreo Glaciar* que permita conocer y valorar a nuestros glaciares¹⁴³.

3.2.4.5. Política para la Protección y Conservación de Glaciares.

Fue 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 consiste en la preservación y conservación de los glaciares chilenos, mientras que sus objetivos específicos son los siguientes¹⁴⁴:

- Conocer y valorar los glaciares chilenos en un contexto y realidad nacional e internacional, mediante la investigación y 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 éstos 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 cumplimiento de estos objetivos, por Resolución Exenta N° 1043 de la DGA, de fecha 30 de abril de 2008, se creó la Unidad de Glaciología y Nieves (UGN), con una jerarquía funcional correspondiente a la de un Departamento y

¹⁴³ DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA). "BID y la Dirección General de Aguas presentan Plan de Acción para la Conservación de Glaciares en Chile", 06 de junio de 2012. [en línea] <<http://www.dga.cl/noticias/Paginas/DetalledeNoticias.aspx?item=170>> [consulta: 24 de octubre de 2013].

¹⁴⁴ COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). *Política para la Protección y Conservación de Glaciares*, op. cit., p. 6.

dependiente del Subdirector de Coordinación de la DGA. Las funciones de la UGN consisten en orientar, dirigir, normar y apoyar tanto a las Direcciones Regionales del Servicio, como a las Divisiones, Departamentos, Unidades del Servicio, otros organismos del Estado y a usuarios en general en las siguientes materias, cuando corresponda:

- Proponer al Director General de Aguas políticas normativas de diseño de la red de medición de glaciales y nieves.
- Controlar las políticas de las normas técnicas de medición y procedimientos.
- Controlar y coordinar su cumplimiento en las Direcciones Regionales, Divisiones, Departamentos y demás Unidades que corresponda dentro de la DGA.
- Formular y controlar los presupuestos de actividades normales y los proyectos e inversiones especiales a nivel nacional.
- Programar la asignación de recursos, supervisar y coordinar la ejecución de los proyectos aprobados e informar sus respectivos avances.
- En general, todas aquellas funciones que directa e indirectamente puedan relacionarse con la red de medición de glaciales y nieve.

En suma, la UGN es la encargada de realizar labores de 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. Como vimos en el segundo capítulo, el inventario oficial y público de glaciares a nivel nacional se dio a conocer el año 2009, sin perjuicio de que aún faltan glaciares por catastrar y, por tanto, es una tarea que continúa desarrollando la UGN.

Por otro lado, por medio de una modificación al antiguo Reglamento del SEIA (1997), se incorporó a los glaciares como criterio para que proyectos o

actividades que los involucraran, ingresaran al SEIA, modificaciones que se mantuvieron en el nuevo Reglamento del SEIA (2013).

No obstante, esta política ha sido objeto de críticas por las siguientes razones:

En primer lugar, por considerar a los glaciares como recursos naturales *renovables*. En efecto, el artículo 6 letra g.5. del nuevo Reglamento del SEIA¹⁴⁵ dispone:

“El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

(...)

A objeto de evaluar si se presenta la situación a que se refiere el inciso anterior, se considerará:

g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse”
(el énfasis es mío)

Según el glaciólogo Francisco Ferrando para considerar un recurso como renovable, se deben presentar al menos tres condiciones:

- (i) La repetición anual de condiciones similares a las que le dieron formación.
- (ii) La permanencia de las condiciones ambientales que permiten su mantención o su recuperación cíclica.
- (iii) La noción de escala cronológica implícita en el concepto *renovable*.

¹⁴⁵ En el Antiguo Reglamento del SEIA (1997), artículo 6 letra q).

En el caso de los glaciares, ellos son formas remanentes en su mayoría de la última glaciación ocurrida hace aproximadamente 14.000 años atrás, en consecuencia, para su formación se requieren de miles o millones de años. Además, las condiciones climáticas originales para que estos cuerpos de hielo aseguren su permanencia no se han vuelto a repetir. Lo que ha sucedido es que, a partir de entonces, con la instauración progresiva de los climas actuales, los glaciares han sufrido los efectos de las oscilaciones climáticas, a veces en forma positiva (como pasó en la Pequeña Era del Hielo en el siglo XVI) y otras veces de manera negativa (como en los casos de ciclos de sequía e incremento de las temperaturas), evidenciando un escenario desfavorable para su balance de masa. De hecho, en las últimas décadas han aumentado los sucesos negativos de los frentes, los cuales han estado acompañados de considerables reducciones de los espesores de los ventisqueros¹⁴⁶. Por lo tanto, la ausencia de las condiciones indispensables para considerar a un recurso como renovable, los convierte en recursos naturales no renovables.

En segundo lugar, por utilizar el concepto de glaciar de Lliboutry –“toda masa de hielo perenne, formada por acumulación de nieve, cualquiera que sean sus dimensiones y sus formas”– que data de 1956, a pesar de haber sido modificada por el propio autor¹⁴⁷. Además, los glaciares así definidos concuerdan con el tipo glaciar blanco o descubierto, excluyendo otros tipos de glaciares como los rocosos y cubiertos.

¹⁴⁶ FERRANDO, Francisco. *Precisiones acerca de la Política Nacional de Glaciares en estudio*. Santiago de Chile, 2012, p. 1. [en línea]

<<http://wp.cedha.net/wp-content/uploads/2012/06/Precisiones-acerca-de-Pol%C3%BD%C3%BDtica-Nacional-de-Glaciares.pdf>> [consulta: 25 de octubre de 2013].

¹⁴⁷ GEOESTUDIOS. “El retroceso de Glaciares es sólo una manifestación más del Cambio Climático”, 16 de febrero de 2010. [en línea]

<<http://www.geoestudios.cl/esp/noticias.php?tipo=70&categ=prensa>> [consulta: 25 de octubre de 2013].

En tercer lugar, por no contemplar ningún mecanismo o medida para disminuir las amenazas de la minería sobre los glaciares¹⁴⁸.

3.2.4.6. Estrategia Nacional de Glaciares.

Fue 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 consiste en definir a 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 ventisqueros ante los efectos adversos del cambio climático y la progresiva intervención del hombre sobre estos cuerpos de hielo. Asimismo, busca ser una guía para las futuras políticas públicas y orientar los esfuerzos de la DGA y otras instituciones estatales relacionadas con la materia.

Entre los resultados que se espera lograr con la implementación de la estrategia, se incluyen¹⁴⁹:

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

¹⁴⁸ LARRAÍN, Sara. *Glaciares: Reservas estratégicas de agua dulce para la sociedad y los ecosistemas en Chile*, op. cit., p. 37.

¹⁴⁹ RIVERA, Andrés; *Introducción*, op. cit.

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 país.

3.3. CONCLUSIÓN.

En la primera parte del presente capítulo, al revisar el estatuto jurídico internacional, constatamos que no existe un tratado internacional sobre glaciares pero sí varias convenciones internacionales cuya aplicación se dirigen a la conservación de los ecosistemas montañosos donde se hallan los glaciares, o bien, a la protección de otros recursos naturales relacionados con los glaciares, constituyendo un marco jurídico por medio del cual el Estado ha asumido una serie de compromisos para llevar a cabo las acciones indispensables para la preservación de la naturaleza y del patrimonio ambiental, que se han ido materializando a través de la implementación de políticas públicas y normas legales. Una excepción lo constituye, sin duda, el Tratado de Integración y Complementación Minera entre Chile y Argentina, el cual establece un estatuto jurídico que incentiva la intervención de los ecosistemas altoandinos donde se encuentran los cuerpos de hielo.

En la segunda parte de este capítulo se abordó el estatuto jurídico nacional conformado por leyes y políticas públicas, algunas de ellas fruto de las convenciones internacionales que se revisaron en la primera parte y de cuyo examen, podemos extraer las siguientes conclusiones:

En primer lugar, se constató la ausencia de un estatuto especial de conservación.

De la misma forma, tampoco existe una norma expresa que se pronuncie sobre la naturaleza jurídica de los glaciares, dado que el artículo 595 del Código Civil se limita únicamente a señalar que “Todas las aguas son bienes nacionales de uso público”. Sin embargo, después de analizar la historia fidedigna de esta norma, concluimos que por mandato de dicho precepto legal, el agua en cualquiera de sus estados físicos, incluyendo por tanto a los glaciares, es un bien nacional de uso público, vale decir, que su dominio pertenece a toda la Nación y su uso a todos sus habitantes.

Lo anterior reviste especial importancia, porque los bienes nacionales de uso público no son susceptibles de dominio o posesión por los particulares y su destino al uso público sólo puede ser determinado a través de una ley. Además, señalamos que este dominio debía entenderse desde un enfoque funcionalista, concebido como un título jurídico de intervención que posee el Estado sobre estos bienes con el fin de proteger los intereses superiores y satisfacer las necesidades públicas, y no conforme al concepto clásico de propiedad.

Con todo, cabe tener presente que en la actualidad la finalidad del dominio público de las aguas ha evolucionado. Como bien señala Francisco Segura, “la justificación que encuentra la doctrina, aun en legislaciones muy liberales, al dominio público de las aguas es su carácter de recurso ambiental. Se trata de un auténtico replanteamiento de los antiguos conceptos de la disciplina. Luego de una prolongada evolución se formó el sólido concepto de dominio público de las aguas, basado en la concepción del agua como bien estratégico y básico para la subsistencia del hombre. Hoy, sin embargo, se considera básico para la subsistencia del medio ambiente en el que el hombre se desenvuelve y tiene, por cierto deber de conservar”¹⁵⁰.

¹⁵⁰ SEGURA, Francisco. *Derecho de Aguas*. 3ª ed. Santiago de Chile, Editorial Lexis Nexis, 2006, pp. 33-34.

En cuanto al uso o aprovechamiento de los glaciares, el Código de Aguas circunscribe su ámbito de regulación únicamente a las aguas en estado líquido, sin hacer ninguna mención de los glaciares en sus disposiciones. Además, dadas las especiales características que presentan estos cuerpos de hielo, tampoco se les puede aplicar las normas de este estatuto legal. Por consiguiente, no existe una reglamentación especial que regule el uso o aprovechamiento de los glaciares.

En segundo lugar, si bien, en principio, los glaciares presentes en alguna categoría de protección del SNASPE o en los Santuarios de la Naturaleza gozan de una protección legal indirecta, no debemos olvidar que, pese a 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 en 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).

Además, 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. Es más, sólo 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. Asimismo, actualmente se desconoce información acerca del porcentaje de glaciares que están protegidos por el SNASPE.

A estos inconvenientes se deben añadir los problemas propios que presentan actualmente las áreas protegidas en Chile, tales como la ausencia de un cuerpo legal que regule en forma coherente y orgánica las diversas categorías de protección, la inexistencia de una estructura jurídico-institucional orgánicamente establecida a cargo de las unidades de manejo, y los problemas de superposición de competencias y de estatutos de protección de determinadas áreas protegidas.

Por cuanto existen también glaciares situados dentro de tierras de dominio privado, es urgente 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 silvestres protegidas de propiedad privada, puesto que actualmente se convierte para el propietario en un verdadero gravamen impuesto en función del interés colectivo, ya que no se le otorga ningún tipo de ayuda o compensación para poder asumir las acciones de protección y de conservación, desperdiándose una oportunidad de generar mayores niveles de protección. Por consiguiente, es fundamental que se dicte el respectivo reglamento para dar cumplimiento al mandato establecido en esta norma.

Por su parte, vimos 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 nativa que se halle a una distancia de 500 metros de los glaciares, prohibición que de manera indirecta contribuye a la conservación de estos ventisqueros. Sin embargo, sólo considera a los glaciares incluidos en el Inventario Público, dejando fuera del alcance de dicha normativa a los glaciares que aún no han sido inventariados.

Ahora bien, siendo el SEIA un procedimiento destinado a ponderar distintos factores, ambientales, sociales y económicos, para determinar si un proyecto se lleva o no cabo, se podría argumentar que contiene la regulación necesaria para

el resguardo de los glaciares, al haber sido adecuadamente adaptado con la incorporación de algunas normas referentes a los glaciares en los cuerpos legales que regulan este sistema de evaluación: Ley N° 19.300 y Reglamento del SEIA.

No obstante, esto no es así porque no es lo mismo otorgar una protección legal a los glaciares que regular su ingreso al SEIA, dado que para que los ventisqueros gocen de una protección legal óptima y efectiva se deben tener en cuenta ciertas consideraciones, a las que me referiré en el último capítulo, que dicen relación básicamente con concebir a los glaciares como “cuerpos de agua sujetos a un régimen de protección especial, en virtud de sus características físicas, geográficas, y de vulnerabilidad; estructura, funcionamiento y composición”¹⁵¹.

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.

En tercer lugar, con la elaboración y aprobación de los instrumentos de política, estrategia y planificación que hemos analizado, Chile ha avanzado en el establecimiento de los lineamientos necesarios para la formulación de las futuras políticas públicas y normas 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.

No obstante, no basta sólo con la aprobación de las políticas públicas, sino que 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

¹⁵¹ IZA, Alejandro; ROVERE, Marta Brunilda (editores); op. cit. p. 248.

observa. De igual modo, se deben incrementar los recursos financieros destinados a tal efecto.

En lo que dice relación con la elaboración y sanción de la Política para la Protección y Conservación de Glaciares y la Estrategia Nacional de Glaciares, pese a las críticas de que ha sido objeto la primera, constituyen, sin lugar a dudas, un importante avance por cuanto las políticas públicas tienen por objetivo definir los principios rectores y lineamientos básicos que el país se propone alcanzar respecto de una determinada materia. Sin embargo, una gestión ambiental moderna no se sustenta sólo en la definición de una política, también se acompaña de una legislación y de una institucionalidad.

4. CASOS DE INTERVENCIÓN Y DESTRUCCIÓN DE GLACIARES.

Después de haber examinado detalladamente nuestro estatuto jurídico nacional y llegado a la conclusión de que bajo este marco legal los glaciares chilenos no se encuentran jurídicamente protegidos, corresponde en el presente capítulo corroborar aquello a través del análisis de casos concretos de intervención y destrucción de glaciares.

La minería después del calentamiento global es, sin lugar a dudas, la actividad antropogénica más nociva, dado que su desarrollo en zonas de montaña en diversos países, incluido el nuestro, ha destruido importantes ecosistemas poseedores de una vasta biodiversidad tales como glaciares, salares, páramos, vegas, etc., imprescindibles para la mantención del equilibrio de los sistemas ecológicos de alta montaña. Por eso, de los cinco casos que abordaré, cuatro corresponden a casos de intervención minera.

Si bien, la discusión ciudadana sobre la protección de nuestros glaciares se inició sólo hace algunos años en Chile, a partir del proyecto minero Pascua Lama, la intervención y destrucción de los glaciares de montaña comenzó hace varios años atrás, como se verá más adelante.

Los casos que analizaré a continuación son los siguientes: Pascua Lama, de Barrick Gold; Los Bronces, de Anglo American; Los Pelambres, del grupo Luksic; División Andina, de Codelco; y el Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo, de AES Gener.

4.1. CASO PASCUA LAMA.

4.1.1. PRESENTACIÓN GENERAL.

Pascua Lama es un proyecto minero binacional de la empresa transnacional canadiense Barrick Gold Corporation, desarrollado bajo el amparo del Tratado de Integración y Complementación Minera entre Chile y Argentina (2001), con el cual se pretendió crear un marco regulatorio para el desarrollo y funcionamiento de actividades mineras en zonas limítrofes vecinas, con proyecciones en ambos países. Este proyecto con yacimiento en Chile (Pascua) y en Argentina (Lama), recibió el nombre de Pascua Lama precisamente para reconocer su carácter binacional.

El proyecto de Barrick Gold está orientado a la extracción de reservas minerales de oro, plata y cobre desde un yacimiento principal llamado Pascua Lama, ubicado en la cordillera de los Andes, sobre el límite internacional chileno-argentino, a unos 150 kilómetros al sureste de la ciudad de Vallenar, en Chile, y a unos 300 kilómetros al noroeste de la ciudad de San Juan, en Argentina (ver Figura 13); y desde un yacimiento satélite denominado Penélope, situado en Argentina, a 2,5 kilómetros al sureste del yacimiento principal.

Figura 13
Ubicación geográfica del proyecto Pascua Lama



Fuente: Infografía www.noalamina.org

En territorio nacional, el proyecto es ejecutado por la Compañía Minera Nevada S.A., filial de Barrick Gold, y se asienta en la cabecera de dos subcuencas tributarias del río Huasco: la subcuenca del río Estrecho por el norte (tributario del río Chollay) y la subcuenca del río El Toro por el sur (tributario del río Carmen), en la comuna de Alto del Carmen, Provincia del Huasco, III Región de Atacama. Ahí se desarrollará la mayor parte del rajo de Pascua Lama, se extraerá el mineral, se construirá el depósito de estéril Nevada Norte, un chancador primario, un sistema de manejo de drenajes de agua del depósito de estéril, un

taller de mantención de equipos y vehículos de la mina, un polvorín para el almacenamiento de explosivos, el campamento Barriales y los caminos internos.

En territorio trasandino, el proyecto se emplaza en la cabecera de la subcuenca del arroyo Turbio, tributario del río Las Taguas, en el Departamento de Iglesias, Provincia de San Juan. Ahí se desarrollará una parte menor del rajo de la mina, se llevará a cabo el procesamiento del mineral para obtener metal doré (de oro y plata) y concentrados de cobre, se construirá un botadero de estéril y un tranque de relaves.

La mina contiene aproximadamente 17 millones de onzas de oro y 635 millones de onzas de plata, razón por la cual, Barrick espera alcanzar durante la primera década, una producción anual promedio de alrededor de 750.000 a 775.000 onzas de oro y cerca de 30 millones de onzas de plata, a un costo efectivo total de US\$ 130–US\$ 140 por onza; y durante el primer lustro, una producción aproximada de 675.000 a 700.000 onzas de oro y 32 a 34 millones de onzas de plata, a un costo total efectivo de US\$ 90–US\$ 100 por onza neta del crédito de plata¹⁵².

4.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

El área donde se desarrollará el proyecto se caracteriza por un paisaje natural semiárido de alta montaña, ubicado entre los 3.800 y 5.200 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), en la zona del denominado cinturón mineral El Indio (Chile), en la vertiente occidental de la cordillera de los Andes, y está incorporada a la cuenca hidrográfica del río El Toro y río Estrecho,

¹⁵² SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA (SONAMI). *Invierten US\$ 1.500 millones en Pascua-Lama*. Santiago de Chile: Boletín Minero N° 1183, agosto 2004, p. 29. [en línea] <http://www.sonami.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=103&Itemid=207> [consulta: 02 de noviembre de 2013].

encontrándose limitada al este por el cordón montañoso andino. Dada su ubicación en altura, el área se halla marcada por las acciones glaciales ocurridas en los últimos milenios y por la acción erosiva de los ríos de alta montaña.

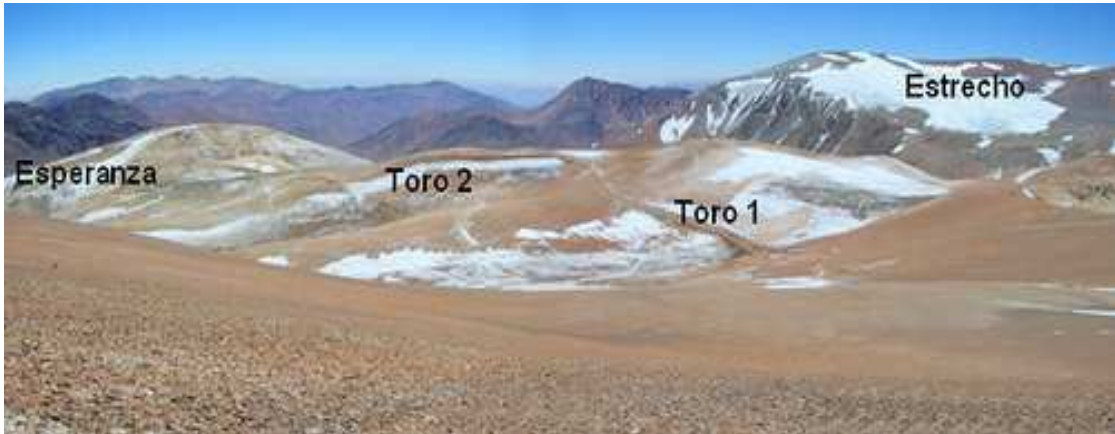
En el área de influencia del proyecto existe un grupo importante de glaciares que sustentan el sistema hidrológico del valle del Huasco. Esta zona es una de las más áridas del país con una fuerte escasez de recursos hídricos, que se caracteriza por una pujante actividad agrícola, orientada tanto al consumo interno como a la exportación, gracias al ciclo hidrológico respaldado por los glaciares, tributarios de las diversas cuencas hídricas del Huasco, que constituyen la principal fuente de abastecimiento de agua dulce para la población y la agricultura.

Las principales comunidades afectadas con la ejecución de Pascua Lama son los agricultores del valle del Huasco, en particular, aquellos pertenecientes a las comunas de Alto del Carmen, San Félix y Freirina; los habitantes de Vallenar y de pueblos colindantes; y la comunidad indígena diaguita huascoalina¹⁵³, en cuyo territorio se asienta la mina.

El proyecto Pascua Lama representa una amenaza directa para los glaciares chilenos Toro 1, Toro 2 y Esperanza (ver Figura 14), debido a la explotación del yacimiento minero que subyace debajo de estos cuerpos de hielos milenarios, lo que genera diversos efectos, tales como la alteración del ciclo hídrico por la reducción de recarga de agua en todo el ecosistema de la cuenca, potencial contaminación de las tierras y degradación de las aguas por depósito de estériles, transporte y almacenamiento de explosivos y de metales pesados, poniendo en riesgo la salud y el abastecimiento de los asentamientos humanos y la economía local del valle del Huasco.

¹⁵³ LARRAÍN, Sara; POO, Pamela (editoras). *Conflictos por el Agua en Chile. Entre los Derechos Humanos y las Reglas de Mercado*. 1a ed., Santiago de Chile, marzo 2010, p. 143.

Figura 14
Glaciares Esperanza, Toro 1, Toro 2 y Estrecho



Fuente: Infografía www.noalamina.org

Por su parte, el botadero Nevada Norte que se ubicará en la cabecera del valle del río Estrecho, donde se sitúa el glaciar del mismo nombre, tendrá una vida útil de 19 años y acumulará un total que excede las 1.200 millones de toneladas de estériles en una extensión de 320 hectáreas, presentando una altura global de 700 metros. Entre los rasgos morfológicos relacionados con dicho depósito de estériles destacan, por una parte, la existencia de largas y profundas quebradas ubicadas en la cabecera del valle (Quebrada Negra, Quebrada Amarilla y Quebrada Pedro) y, por otra, la presencia de un glaciar de roca denominado Estrecho–B.¹⁵⁴ En la Figura 15 se indica al glaciar de roca y encima del botadero se aprecia al glaciar Estrecho.

¹⁵⁴ BÓRQUEZ, Roxana. *Instalación de Botadero Nevada Norte sobre un Glaciar de Roca*. Santiago de Chile, 27 de julio de 2006, p. 1. [en línea]
<http://olca.cl/oca/chile/region03/pascualama/informe_botadero_sobre_glaciar_de_roca.pdf>
[consulta: 03 de noviembre de 2013].

Figura 15
Sector donde se ubicará el botadero Nevada Norte

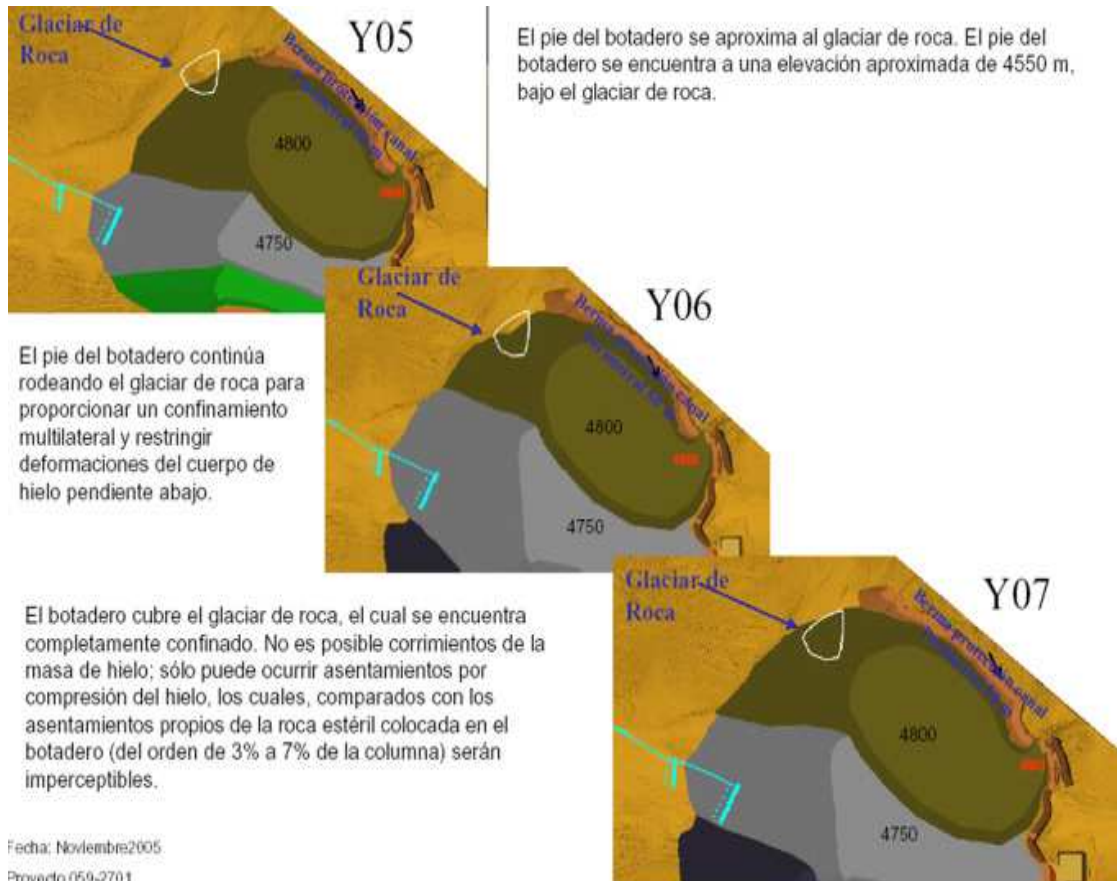


Fuente: Golder Associates, 2005.

El plan de construcción del botadero considera una secuencia tal, que primero será confinada la base del glaciar de roca con desechos, antes de ser cubierto por el botadero, hasta llegar a la situación final en que el glaciar se encontrará bajo 150 metros de estériles y 250 metros detrás de la cresta final del botadero¹⁵⁵ (ver Figura 16).

¹⁵⁵ BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos; op. cit., p. 70.

Figura 16
Secuencia del botadero Nevada Norte que cubrirá con material de descarte un glaciar de roca



Fuente: Golder Associates, 2005.

Asimismo, la ejecución de tronaduras que genera ondas de tipo sísmico que se expanden afectando áreas que exceden al sitio mismo de la explotación, la operación de maquinarias y vehículos de alto tonelaje en las instalaciones mineras y plantas de procesamiento, la liberación a la atmósfera de una serie de elementos químicos y tóxicos utilizados en la minería, afectará negativamente el balance de masa de los glaciares Guanaco y Amarillo (ver Figuras 17 y 18), acelerando su derretimiento al producir un aumento de la fusión de sus masas de hielo.

Figura 17
Glaciar Guanaco



Fuente: Infografía www.aguavalemasqueoro.org

Figura 18
Glaciar Amarillo



Fuente: Infografía www.aguavalemasqueoro.org

No obstante lo anterior, éstos no son los únicos glaciares que se hallan en el área de influencia y que se verán afectados por el proyecto. Entre los años 2005 y 2006 se contabilizaron 76 glaciares en territorio nacional, que representan

alrededor de 9,8 km² de hielo, de los cuales 35 corresponden a glaciares descubiertos y 41 a glaciares rocosos¹⁵⁶.

4.1.3. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

4.1.3.1. Proyecto Pascua Lama¹⁵⁷

El proyecto Pascua Lama fue sometido por primera vez al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) el 03 de agosto del año 2000 a través de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El proyecto inicial contemplaba una inversión de 950 millones de dólares y consistía en la explotación del yacimiento a cielo abierto, por un período de 18 años, con una producción anual de unas 5.000 toneladas de cobre contenido en concentrado, 615.000 onzas de oro y 18,2 millones de onzas de plata. La superficie del rajo era de 320 hectáreas con una profundidad de 700 metros.

En la descripción del medio físico que se realizó en la línea de base del EIA, Compañía Minera Nevada S.A. consideró en las unidades geológicas a los glaciares descubiertos, pero sin identificarlos y sin hacer referencia alguna a la destrucción de los ventisqueros ni a los impactos que las actividades de construcción, operación y abandono de la mina producirían sobre ellos. Tampoco entregó antecedentes sobre la presencia de glaciares de roca.

¹⁵⁶ TAILLANT, Jorge Daniel. *Los Glaciares de Barrick Gold. Informe Técnico sobre el Impacto de Barrick Gold en Glaciares en los Proyectos Mineros de Veladero y Pascua Lama*. Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA), mayo 2013, p. 37. [en línea] <<http://wp.cedha.net/?p=12600>> [consulta: 05 de noviembre de 2013].

¹⁵⁷ SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). "Proyecto Pascua Lama". [en línea] http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=3053 [consulta: 05 de noviembre de 2013].

Ante la solicitud de información acerca de los glaciares por la Comisión Regional del Medio Ambiente (COREMA) de Atacama, en el primer Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones al EIA (ICSARA), la compañía, en la Adenda N° 1, se limitó a señalar, primero, que los glaciares directamente afectados por situarse en el área del yacimiento serían parcialmente interceptados en la medida que se expandiera el rajo abierto y el hielo sería paulatinamente removido y depositado en el botadero Nevada Norte, representando las fracciones de glaciares afectados alrededor de un 3,7% de los cuerpos de hielo existentes en la cabecera del río El Toro. Segundo, desechó los impactos por inestabilidad o aluviones debido a la afectación de los glaciares.

En el segundo ICSARA, la COREMA de Atacama insistió en que la empresa a cargo del proyecto debía hacerse cargo de los impactos sobre los glaciares proponiendo medidas de mitigación y compensación, dado que una franja importante de los glaciares del sector sur del rajo serían destruidos y a que una superficie aún mayor, quedaría en el área de influencia directa de las actividades que se desarrollarían en la fase de la construcción del rajo.

En respuesta, Compañía Minera Nevada S.A. presentó en la Adenda N° 2 un *Plan de Manejo de Glaciares en cuenca alta del río El Toro*, en el cual estimó que aproximadamente 10 hectáreas de glaciares serían removidos y manejados adecuadamente para así evitar la inestabilidad de taludes e impactos ambientales, mas sin identificar los glaciares a intervenir, ya que se iban a determinar con la debida anticipación de conformidad con el plan minero actualizado. El espesor de los glaciares a ser removido se estimó entre 3 y 5 metros. La remoción se efectuaría por medio de equipos mineros, básicamente bulldozer y/o cargador frontal y, de ser necesario, se utilizarían tronaduras controladas, de pequeña envergadura. Los trozos de hielo desprendidos serían trasladados por los mismos equipos mineros a una cota similar o levemente inferior a la de su posición natural u original.

Con fecha 25 de abril de 2001, a través de la Resolución Exenta N° 039, la COREMA de Atacama calificó favorablemente el Proyecto Pascua Lama bajo las condiciones y exigencias establecidas que, para el caso del Plan de Manejo de Glaciares, consistía en la obligación de presentar, tres meses antes del inicio de la etapa de construcción, un informe específico sobre la estructura y dinámica de los glaciares del área del proyecto, el que debía ser realizado por un especialista en geomorfología de glaciares, entregando los antecedentes que sostuvieran la viabilidad ambiental de intervenir los glaciares, así como la pertinencia técnica de las medidas que se aplicarían en la intervención que resultara ser necesaria.

En el caso de que se llevara a cabo la intervención prevista, se exigió al titular la elaboración de un informe completo de las operaciones desarrolladas para la extracción de los sectores de glaciares y para su disposición en los lugares que se eligieran como los más apropiados, el cual debía presentarse una vez que estas labores hubieran finalizado. Posteriormente, se desarrollaría un plan de seguimiento durante un año de los glaciares removidos y reubicados, a fin de verificar su evolución y la idoneidad de la medida, presentando un informe con las observaciones realizadas. Estos informes debían presentarse a la Dirección Regional de la CONAMA, a la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas, a las Municipalidades de Alto del Carmen, Vallenar, Freirina y Huasco, y a la Gobernación Provincial.

Por último, se dispuso que para el caso que la medida de traslado de los glaciares no surtiera los efectos esperados, esto es, que los cuerpos de hielo desaparecieran, el titular debía proponer y luego implementar las medidas compensatorias que resultaran pertinentes, haciéndose cargo de que los cauces que alimentan al glaciar conservaran sus flujos naturales y de retribuir la diferencia en la cantidad de agua aportada por los glaciares. Estas medidas debían ser evaluadas por los mismos organismos antes mencionados.

Ahora bien, sobre este Plan de Manejo de Glaciares presentado por el titular del proyecto y aprobado por la autoridad ambiental, cabe hacer las siguientes observaciones:

En primer lugar, no se especificó cuales iban a ser las medidas compensatorias en el caso que los glaciares desaparecieran debido a su remoción y reubicación. No obstante, cabe preguntarse si de ocurrir aquello es posible alguna compensación que conserve los flujos naturales de los cauces y retribuya la diferencia en la cantidad de agua aportada por los glaciares desaparecidos, teniendo en consideración que el impacto al volumen de agua en la cuenca del Huasco no fue evaluado y que el índice de pluviosidad de la zona es bajo y estacionario, siendo un factor que no depende del ser humano.

En segundo lugar, se estableció como condición el seguimiento de los glaciares trasladados durante un año, en vez de exigírsele a la empresa un monitoreo permanente que asegurara la conservación de los glaciares luego de su remoción y traslado.

En tercer lugar, no se evaluó el alto riesgo que trae aparejado la remoción de los glaciares a través de equipos mineros y tronaduras controladas y su traslado hacia su disposición final, toda vez que el hielo podría alcanzar temperaturas de fusión, acelerando su derretimiento, destruyendo al glaciar en vez de conservarlo.

En cuarto lugar, la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) exigió como condición la presentación de un informe específico sobre la estructura y dinámica de los glaciares del área del proyecto, tres meses antes del inicio de la fase de construcción de las obras, vale decir, postergó la evaluación de dicho informe para una etapa posterior al proceso de evaluación del EIA, contraviniendo el espíritu preventivo del SEIA.

Por otro lado, en el informe *Implicancias Ambientales del Proyecto Pascua Lama* elaborado por Gonzalo Barcaza (geógrafo) y Pablo Wainstein (ingeniero civil hidráulico) se constató, a partir de una visita en terreno que efectuaron el 10 de marzo de 2002, la existencia de glaciares de roca situados en la zona del rajo que no fueron considerados por el titular del proyecto en su EIA, cuando lo que correspondía era su identificación en el EIA y la realización de un “análisis amplio y holístico de sector, para evaluar sus regímenes de acumulación y ablación, así como la línea de equilibrio y el balance de masa para conocer la jerarquía de su escorrentía superficial, para definir la importancia de los glaciares rocosos y cubiertos de nieve–hielo semipermanentes, como aportes de fusión a su caudal”¹⁵⁸.

En atención a lo señalado, junto con la falta de antecedentes aportados por el titular del proyecto, la aprobación del Plan de Manejo de Glaciares dejó al descubierto el limitado conocimiento de la autoridad ambiental sobre los glaciares.

4.1.3.2. Modificaciones Proyecto Pascua Lama¹⁵⁹

Luego de que el Proyecto Pascua Lama fuera calificado ambientalmente favorable por la COREMA de Atacama, a través de la Resolución Exenta N° 039 el 25 de abril de 2001, ese mismo año Compañía Minera Nevada S.A. siguió estudiando la geología y mineralización del área, identificando mayores reservas, razón por la cual, resolvió replantear y perfeccionar el plan minero.

¹⁵⁸ BARCAZA, Gonzalo; WAINSTEIN, Pablo. *Implicancias Ambientales del Proyecto Pascua Lama*. Santiago de Chile, 2002. [en línea]

<<http://www.bolpress.com/art.php?Cod=2005004602>> [consulta: 08 de noviembre 2013].

¹⁵⁹ SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). “Modificaciones Proyecto Pascua Lama”. [en línea]

<http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=1048260> [consulta: 08 de noviembre 2013].

Así las cosas, el proyecto ingresó nuevamente al SEIA el 06 de diciembre de 2004, con el propósito de evaluar un conjunto de modificaciones que decían relación, básicamente, con la explotación de un nuevo yacimiento denominado Penélope, ubicado unos 2,5 km al sureste del yacimiento principal, en territorio argentino; el incremento del ritmo de extracción de mineral de 37.000 a 48.800 toneladas por día; el aumento de la tasa de procesamiento a partir del cuarto año, de 33.000 a 44.000 toneladas por día; el incremento de la superficie del rajo a 343 hectáreas con una profundidad de 732 metros. El monto de la inversión se estimó entre 1.400 y 1.500 millones de dólares, con una vida útil de 17 años, un año menos que el contemplado en el proyecto original.

Plan de Manejo de Glaciares.

En un primer momento, el proyecto modificado también contemplaba la remoción de glaciares pero, a diferencia del proyecto inicial, los identificó, siendo éstos los glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza. Además, redujo la superficie a intervenir de 10 a 5 hectáreas, estableció el volumen de hielo a intervenir y evaluó la pérdida anual de volumen de agua en la cuenca del Huasco. En la misma línea, reemplazó la disposición del hielo removido del glaciar Guanaco al glaciar Toro 1, con el fin de reconstruir el sector de Toro 1 y así mantener inalterado el glaciar Guanaco que se utilizaría como referencia para futuros monitoreos.

Pese a ello, la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas criticó la viabilidad ambiental de la reubicación del hielo porque con los estudios entregados por el titular, aún existía gran incertidumbre en cuanto a los impactos que la remoción de glaciares y los trabajos propios de la actividad minera, pudiesen provocar en los recursos hídricos, debido a que no quedaba claro cuál sería el área y volumen de glaciares que podría verse afectado, ni sus consecuencias en el caudal de las cuencas hidrográficas de la zona. Asimismo,

objetó los ejemplos presentados por la empresa para dar por acreditado el Plan de Manejo de Glaciares sin daños a los ventisqueros, en los siguientes términos:

“A mayor abundamiento, en el Punto 4.4. "Experiencia en otros glaciares": se presentaron tres ejemplos:

a. El proyecto del traslado de partes de un glaciar en Kumtor, en Kyrgyzstan. Sin presentar ninguna base de datos exactos, que aprueben la similitud con el Proyecto Pascua Lama, salvo la altura entre 3.600 y 4.400 m.s.n.m.

b. El Proyecto Windy Craggy de oro/cobre de Colombia Británica, Canadá, que finalmente nunca se construyó y no se concretó el traslado de glaciares.

c. El Glaciar Horstman, también en Colombia Británica, Canadá, donde se acondicionó la superficie del glaciar para prácticas de sky, pero sin intervención de la masa glaciar.

Conforme a lo anterior, ninguno de los tres proyectos es apto para mostrar la viabilidad del traslado de hielos glaciares en proyecto Pascua Lama”.

Considerando que el proyecto intervendría directamente cerca del 90% de los glaciares de la cuenca alta del río El Toro, y que esta intervención probablemente significaría la extinción total y pronta de a lo menos dos de los tres glaciares afectados en esa cuenca, la COREMA de Atacama encontró inaceptable no contar con información sobre los balances de hielo, calórico e hídrico de los glaciares a intervenir, apropiados y correctos, así como del rol de estos ventisqueros en la regulación de caudales, después de haberle sido solicitada esta información al titular en los ICSARA N° 2 y N° 3. Por ese motivo, la COREMA de Atacama decidió descartar el Plan de Manejo de Glaciares, exigiéndole al titular acceder al mineral y a las obras asociadas al desarrollo del proyecto en la zona donde se ubican los glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza, “de

manera tal que no se produzca remoción, traslado, destrucción o cualquier otra intervención física sobre ellos”.

Botadero Nevada Norte.

Respecto al depósito de estériles Nevada Norte, el titular durante el proceso de evaluación no se hizo cargo de los efectos de sobrecargar el glaciar de roca Estrecho–B con estériles. Por el contrario, el análisis del titular se basó en los mismos supuestos no probados, y posiblemente erróneos algunos de ellos, sobre las características básicas de los glaciares del área.

A juicio de la COREMA de Atacama, si bien las evidencias geomorfológicas del glaciar Estrecho–B indicaron que este cuerpo poseía alrededor de un 5% de agua, estimando que su productividad hídrica era baja, consideró, sin embargo, que era probable que aún contuviera un núcleo de hielo en su estructura interna.

Además, objetó que, pese al riesgo latente de que parte del botadero pudiese colapsar por la presencia de hielo, este efecto no fuera analizado por el titular, quien tampoco contaba con los antecedentes básicos del glaciar de roca como para realizar dicho análisis. Asimismo, resaltó el riesgo geotécnico por eventuales desprendimientos de material desde el depósito de estériles que conllevaría la generación de aguas ácidas.

Por su parte, la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas señaló que el titular al analizar la estabilidad general del Botadero Nevada Norte no examinó los diversos glaciares intervenidos, sino que lo hizo utilizando supuestos de características geotécnicas no probadas por medio de observaciones o mediciones reales, las que podrían ser erróneas de acuerdo a la propia apreciación del titular, quien indicó que podrían ser “diferentes”.

Medidas de Compensación, Mitigación y Planes de Seguimiento.

En primer lugar, en cuanto a los impactos del proyecto sobre los glaciares y los recursos hídricos, la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas afirmó que no se tenía un conocimiento acabado sobre éstos, dado que no se contaban con antecedentes suficientemente respaldados en los estudios y mediciones directas efectuadas en la zona y en las superficies de los glaciares, pese a haber sido solicitada esta información durante el proceso de evaluación.

Pese a ello, el titular propuso, para compensar los impactos del proyecto al flujo de agua en los ríos de la zona por la afectación de los glaciares, la construcción de un tranque de acumulación de aguas de 5 millones de m³, lo que permitiría almacenar una cantidad de agua 70 veces mayor a cualquier pérdida posible anual de caudal de agua estimada. Sin embargo, de acuerdo a lo observado por la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas, se desconoce su ubicación, impacto ambiental, vida útil, alcances, etc. También se ignora si se contará con los volúmenes para embalsar, la capacidad de diseño del embalse y si se contará con los derechos de agua necesarios.

Asimismo, el titular propuso una serie de medidas de mitigación y control de material particulado que serían aplicadas en forma intensiva para evitar el impacto de polvo en los glaciares, tales como la instalación de una estación de monitoreo automática de depositación de material particulado, especialmente en los glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza, durante la vida útil del proyecto, con la finalidad de identificar posibles variaciones en las características físicas de dichos cuerpos. Por su parte, la COREMA de Atacama exigió al titular el desarrollo de un inventario de glaciares para la cuenca del Huasco, incluyendo todas las masas glaciares, grandes y pequeñas, y los de roca.

Resolución de Calificación Ambiental.

A pesar que la COREMA de Atacama estimó que la información aportada por el titular durante el proceso de evaluación de impacto ambiental, en lo referido a la caracterización de la línea de base de glaciares, definición y cuantificación de los impactos de la remoción y traslado de los cuerpos de hielo, fue insuficiente, principalmente debido a la falta de conocimiento del impacto sobre los caudales de los ríos El Toro y Estrecho, sumado al hecho que la principal medida de compensación asociada al impacto fuera indeterminada en materia de disponibilidad del recurso hídrico para embalsar, localización de la obra, responsabilidad del titular y de la Junta de Vigilancia, implementación de la medida, vida útil de la obra y su mantención; resolvió calificar favorablemente el proyecto *Modificaciones Proyecto Pascua Lama* el 15 de febrero de 2006, a través de la Resolución Exenta N° 024, bajo la condición de que el titular no removiera, trasladara, destruyera o interviniera físicamente los glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza durante la extracción del mineral y desarrollo de las operaciones.

4.1.3.3. Algunas observaciones.

Los glaciares adquirieron gran visibilidad en la sociedad civil después que el proyecto inicial fuera calificado ambientalmente favorable, autorizando la remoción de los cuerpos de hielo ubicados en el área de extracción y sin haberse analizado adecuadamente los efectos en la regulación hídrica de la cuenca y los impactos negativos, ambientales, sociales y económicos, asociados a este hecho. Por esta razón, la evaluación del nuevo EIA “Modificaciones Proyecto Pascua Lama” se dio en un contexto distinto a la evaluación del primer EIA, debiendo enfrentar, esta vez, una fuerte oposición por parte de las comunidades locales y grupos ambientalistas.

De este modo, en esta oportunidad la atención ciudadana se centró en la institucionalidad ambiental y en el proceso de evaluación del nuevo EIA, el cual fue objeto de numerosas observaciones por parte de la comunidad. Sin lugar a dudas, la decisión de la autoridad de prohibir la remoción de los glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza, demostró la importancia de la participación ciudadana en la conservación de los recursos naturales.

En la segunda evaluación ambiental del proyecto, a diferencia de la primera, Barrick Gold identificó los glaciares a ser afectados por el proyecto. En un principio, señaló que las vibraciones generadas por las tronaduras sólo iban a afectar a los glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza. Sin embargo, debido a la insistencia de la autoridad ambiental sobre este punto, se incluyeron cuatro glaciares más como puntos de monitoreo: Estrecho, Guanaco, Amarillo y Ortigas. No obstante, igualmente Barrick Gold logró reducir la evaluación de un total de 76 glaciares –que corresponde al número de ventisqueros que se contabilizaron en el área de influencia del proyecto entre los años 2005 y 2006– a tan sólo 7 glaciares.

La decisión de la COREMA de Atacama de prohibir la remoción y, en general, cualquier intervención sobre los glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza es significativa, si se tiene en cuenta que hasta ese momento la autoridad al evaluar los proyectos prácticamente no había manifestado preocupación alguna por el resguardo de los glaciares potencialmente afectados. No obstante, en este caso concuerdo con Jorge Daniel Taillant en que es una medida que carece de lógica, pues los glaciares están muy cerca de las actividades más intensas de Pascua Lama, por consiguiente, de todos modos terminarán profundamente afectados por el detrito y polvo en suspensión generado por la obra¹⁶⁰. En este sentido, las Figuras 19 y 20 son elocuentes. En la primera figura se aprecia la magnitud de la

¹⁶⁰ TAILLANT, Jorge Daniel. *Los Glaciares de Barrick Gold. Informe Técnico sobre el Impacto de Barrick Gold en Glaciares en los Proyectos Mineros de Veladero y Pascua Lama*, op. cit., p. 69.

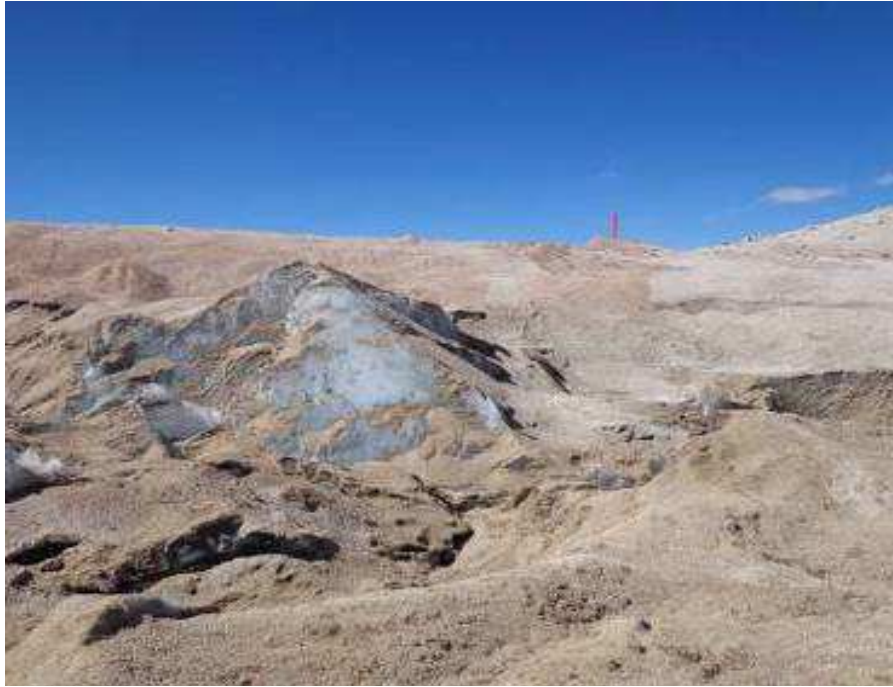
detonación minera realizada en Pascua Lama y en la segunda se observan las consecuencias en el glaciar Toro 1.

Figura 19
Voladura en Pascua Lama



Fuente: Jorge Daniel Taillant (CEDHA)
(<http://wp.cedha.net/?p=12600>)

Figura 20
Glaciar Toro 1 completamente cubierto por polvo y detrito



Fuente: Jorge Daniel Taillant (CEDHA), 2012
(<http://wp.cedha.net/?p=12600>)

A mayor abundamiento, para que la condición de no intervenir los glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza surtiera los efectos esperados, la autoridad debió haber exigido, por ejemplo, el cambio de explotación de rajo abierto a explotación subterránea. Es más, durante la evaluación del proyecto la autoridad ambiental le solicitó al titular la evaluación de las distintas formas de explotación, a fin de no comprometer la integridad y funcionalidad ambiental de los glaciares existentes en el área de influencia del yacimiento. Sin embargo, luego que Barrick Gold respondiera, en base a un análisis económico de rentabilidad y retorno de la inversión, que la explotación minera más conveniente era la explotación a cielo abierto, tal como lo había propuesto en el EIA, la COREMA de Atacama se limitó a señalar, en la RCA del año 2006, que “la selección del sistema de extracción del mineral es una materia que le compete al Titular y no a la Comisión Regional del Medio Ambiente”.

En adición a lo señalado, merece especial atención el hecho que la COREMA de Atacama, para el caso del botadero Nevada Norte no prohibiera la destrucción del glaciar de roca Estrecho–B, al igual como lo hizo con los glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza, empleando un criterio diferente en ambos casos y otorgando un estatus distinto a los glaciares blancos en desmedro de los glaciares rocosos, cuando estos cuerpos de hielo, según vimos en el primer capítulo, son potenciales reservas hídricas muy valiosas en las cuencas de alta montaña en las regiones áridas.

Esta situación fue planteada por medio de recursos de reclamación. A guisa de ejemplo, en el recurso de reclamación en contra de la RCA N° 024, presentado por el concejal de Alto del Carmen, Luis Faura Cortés, el 07 de marzo de 2006, se indicó que el glaciar de roca Estrecho–B iba a quedar “debajo del depósito de estériles Nevada Norte” y que era una irresponsabilidad “autorizar el depósito de millones de toneladas de estériles (depósito Nevada Norte) en una zona de glaciares de roca, sin realizar los estudios necesarios y sin saber lo que realmente existe en su estructura interna”¹⁶¹.

En el informe sobre los Recursos de Reclamación que se envió desde la Dirección Regional de la CONAMA a la Directora Ejecutiva de la misma institución (ORD. N° 283), con fecha 03 de mayo de 2006, a fin de presentar el parecer de dicho organismo público frente a los recursos de reclamación, no se hizo ninguna mención sobre el glaciar de roca en cuestión, concluyendo que “es opinión de esta Dirección Regional que las materias a las cuales las reclamaciones se refieren, han sido adecuadamente ponderadas”. Finalmente la Dirección Ejecutiva de CONAMA rechazó los recursos de reclamación, a través de la Resolución Exenta N° 1397, de fecha 07 de junio de 2006, argumentando que “las evidencias geomorfológicas sugieren que el glaciar de roca posee

¹⁶¹ Citado por BÓRQUEZ, Roxana; op. cit., pp. 5 y 6.

alrededor de 5% de agua por lo que su productividad hídrica es baja”. No obstante, esta misma aseveración se realizó en el punto 3.37 de la RCA, mas al dar respuesta a las dudas formuladas en el recurso de reclamación se omitió la siguiente frase: “pero es probable que aún contenga un núcleo de hielo en su estructura interna”. Asimismo, el Anexo III–F usado para responder el recurso de reclamación, indica: “El contenido de hielo es, actualmente, desconocido, pero información registrada en la literatura sugiere un rango de entre 50 y 90%”¹⁶².

Para Roxana Bórquez, la autorización para intervenir el glaciar de roca en comento, evidencia una clara contradicción en el discurso de no intervenir los glaciares, orgullosamente patentado por la CONAMA luego de la aprobación del proyecto Pascua Lama, dando a entender “a la ciudadanía y a los entes políticos del país que en Chile, con la institucionalidad ambiental existente, los glaciares no serían intervenidos”, cuando los hechos demuestran precisamente lo contrario¹⁶³, tal como se aprecia en las Figuras 21 y 22. En ellas se observan los impactos que han sufrido los ventisqueros que se hallan dentro del área de influencia del proyecto Pascua Lama, entre los años 2005 y 2013, graficando claramente los nocivos impactos que la minería provoca en los glaciares.

¹⁶² Ibid., pp. 5 y 6.

¹⁶³ Ibid., p. 6.

Figura 21
Estado de los glaciares al mes de marzo de 2005



Fuente: Jorge Daniel Taillant (CEDHA)
(<http://wp.cedha.net/?p=12600>)

Figura 22
Estado de los glaciares al mes de enero de 2013



Fuente: Jorge Daniel Taillant (CEDHA)
(<http://wp.cedha.net/?p=12600>)

Con todo, cabe tener presente, como bien se señaló en el segundo capítulo al abordar las amenazas locales, que los impactos sobre los glaciares se producen no sólo en la etapa de explotación sino también en la etapa previa de reconocimiento, prospección y evaluación del futuro proyecto, que en el caso de Pascua Lama comenzó en los años '70. Estas actividades de exploración se efectuaron “en toda el área del proyecto, incluso sobre los glaciares, en donde se procedió a dinamitar parte del cuerpo de hielo con el objetivo de formar una plataforma en la cual situar la maquinaria perforadora, para la toma de muestras”¹⁶⁴ de las reservas mineras. Esto ocasionó daños importantes en los glaciares situados en el área de influencia del proyecto antes de iniciarse su ejecución, tal como se aprecia en la Figura 11 en los glaciares Toro 1 y Toro 2¹⁶⁵.

En lo que dice relación con la propuesta de construir un tranque de acumulación de aguas, como medida de compensación frente al impacto en la esorrentía de los ríos de la zona por la afectación de los glaciares, es menester traer a colación lo señalado en el primer capítulo. Ahí se expuso el caso de la sequía vivida en la década de los '60 en las regiones del norte chico y centro del país, como ejemplo de que los embalses no son capaces de sustituir a los glaciares en su función de mantener el balance hídrico de las cuencas en épocas estivales y de sequía, siendo, por tanto, una medida ineficaz¹⁶⁶.

Además, debemos tener en consideración que no toda la información entregada por Barrick Gold durante la evaluación del proyecto es certera, dado que realizó

¹⁶⁴ BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos; op. cit., p. 69.

¹⁶⁵ Segundo capítulo, apartado 2.2., p. 46.

¹⁶⁶ Primer capítulo, apartado 1.5., pp. 31–32.

varias afirmaciones que inducen a error y que llevan a confusión, que no fueron advertidas por la autoridad ambiental. Por ejemplo¹⁶⁷:

1) “La contribución hídrica de los glaciares, glaciaretos y otros cuerpos de hielo es directamente proporcional al área de los mismos, ya que es en la superficie donde se genera el derretimiento por la acción de la radiación solar y del calor ambiental, entre otros factores”.

Sin embargo, estudios realizados sobre los glaciares más pequeños de la zona de impacto de Pascua Lama indican que los glaciares más pequeños en algunos casos aportan más agua.

2) “En estos períodos más secos, los cuerpos de hielo aún aportan escorrentía en las cuencas, debido al mayor tiempo que permanece la nieve sobre ellos y por el derretimiento del hielo de los glaciares, glaciaretos o cuerpos de hielo”.

Esta afirmación tampoco se condice con la realidad, ya que los glaciares aportan agua en los periodos secos no porque conserven nieve en su superficie, sino por el derretimiento de su hielo. El proceso de transformación de la nieve a hielo (diagénesis) ocurre en pocas semanas, no dura meses.

Por último, tratándose de un proyecto minero binacional desarrollado bajo el amparo del Tratado de Integración y Complementación Minera entre Chile y

¹⁶⁷ TAILLANT, Jorge Daniel. *14 Mentiras de Barrick Gold respecto a su impacto en los glaciares de Pascua Lama*. Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA), junio 2013, p. 6. [en línea] <<http://wp.cedha.net/?p=12600>> [consulta: 13 de noviembre de 2013].

Argentina, la evaluación de los impactos ambientales desagregada por países es un gran desacierto¹⁶⁸.

En Argentina el proyecto fue sometido en dos oportunidades al proceso de evaluación ambiental en la provincia de San Juan, primero en agosto del año 2000, por medio de un Informe de Impacto Ambiental (IIA) en cual se evaluó el diseño original del proyecto. La nueva instancia de evaluación tuvo la particularidad de que el proyecto minero Veladero¹⁶⁹ ya formaba parte de la línea de base para Pascua Lama, razón por el cual, se evaluaron las implicancias ambientales conjuntas de ambos proyectos (efectos acumulativos y sinérgicos). El proceso de evaluación culminó después de dos años con la aprobación del proyecto Pascua Lama el 04 de diciembre de 2006, a través de la Resolución N° 121-SEM-06¹⁷⁰.

Pues bien, el Tratado Minero, al no contemplar mecanismos que permitan una evaluación integrada de los impactos sobre toda una cuenca hidrográfica o sobre un ecosistema de montañas compartido más allá de las divisiones político administrativas, impidió una mirada conjunta entre ambos países que considerara al ecosistema andino como un sistema integrado.

¹⁶⁸ El artículo 12 del Tratado Minero señala que las Partes “aplicarán sus respectivas legislaciones nacionales sobre protección del medio ambiente, sometiendo las actividades mineras al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en Chile y a la Declaración de Impacto Ambiental en la Argentina según corresponda”.

¹⁶⁹ Está ubicado en la provincia de San Juan, a aproximadamente 350 kilómetros al noroeste de la ciudad de San Juan y a una altura de entre 4.000 y 4.850 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra a un par de kilómetros de Pascua Lama.

¹⁷⁰ LEICHNER, María. *Communities at Glaciers End: Lecciones aprendidas de los estudios de impacto ambiental Pascua Lama (Argentina-Chile)*. CISDL Eco-Health Americas Law Project, 2010, pp. 16 y 17. [en línea]

<http://cisdl.org/public/docs/legal/COMMUNITIES_AT_GLACIERS_END_IA_OF_GOLD_MINING_IN_PASCUA_LAMA_CHILE.pdf> [consulta: 13 de noviembre de 2013].

Nancy Yáñez ejemplifica muy bien esta situación. Ella señala que en Pascua Lama “la evaluación chilena estimó que los impactos ambientales estaban claramente mitigados, puesto que los tranques de relave se instalarían en el territorio argentino y, en consecuencia, sus impactos no involucraban al territorio nacional. Carente de una mirada de impacto en el ecosistema andino, la evaluación aplicaba arbitrariamente la línea de frontera para un análisis de impactos que requería una mirada binacional. Por su parte, el impacto sobre los glaciares quedó radicado en el lado chileno, suponiendo que estos glaciares estarían proporcionando recursos hídricos sólo hacia el territorio chileno”¹⁷¹.

4.1.4. PARALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

El 26 de noviembre de 2009, un mes después del inicio de las faenas mineras, un procedimiento de fiscalización de la Dirección General de Aguas (DGA) dejó en evidencia el incumplimiento por parte de Compañía Minera Nevada S.A. de las medidas propuestas y aprobadas por la RCA N° 024 con el fin de proteger los glaciares, en especial, los ventisqueros Toro 1, Toro 2 y Esperanza de cualquier intervención física sobre ellos. Asimismo, las deficiencias en la medición de los glaciares en el contexto del Plan de Monitoreo, se han traducido en reiterados incumplimientos en la ejecución de dicho plan sumado a la inobservancia en la implementación de las medidas de mitigación y control de material particulado, lo que ha generado diversos procedimientos sancionatorios por parte de la COREMA de Atacama, gracias, en gran medida, a las presiones ciudadanas.

En enero de 2013, Compañía Minera Nevada S.A. presentó una autodenuncia ante la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) argumentando que habría incumplido sus obligaciones establecidas en la RCA, al no construir los canales perimetrales, que permiten el manejo de drenajes ácidos del depósito de

¹⁷¹ YÁÑEZ, Nancy, op. cit., p. 175.

estériles Nevada Norte. Con esto, solicitó acogerse a los beneficios de rebaja de la multa establecidos en la Ley Orgánica de la SMA (LOSMA).

A raíz de la autodenuncia, el 22 de enero de 2013 la SMA dio inicio a un proceso administrativo sancionador para verificar la precisión, veracidad y modo en que el titular habría puesto término a la infracción autodenunciada. Sin embargo, la Unidad de Instrucción de Procedimientos Sancionatorios de la SMA rechazó la autodenuncia de Compañía Minera Nevada S.A., por estimar que no cumplía con los requisitos del artículo 41 de la LOSMA, que exige el suministro de información precisa, verídica y comprobable de los hechos por parte del titular (Resolución N° 105, de fecha 31 de enero de 2013), y le ordenó la adopción de diversas medidas provisionales de corrección, seguridad y control con el objeto de impedir la continuidad del riesgo o daño señalados en la autodenuncia, además de la realización de programas de monitoreo y análisis (Resolución Exenta N° 107, de fecha 31 de enero de 2013).

El 25 de febrero de 2013, a petición de la DGA, la COREMA de Atacama sancionó nuevamente a Compañía Minera Nevada S.A. con una multa de 500 UTM (Unidades Tributarias Mensuales), por no aplicar medidas para evitar la afectación de los glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza y no implementar adecuadamente los planes de seguimiento y monitoreo de glaciares (Resolución Exenta N° 047). El 05 de abril de 2013, la compañía fue sancionada otra vez con 1.000 UTM por incumplimientos en el Monitoreo Meteorológico de los glaciares (Resolución Exenta N° 087).

Después de cuatro meses de investigación, la SMA sancionó a Compañía Minera Nevada S.A., mediante Resolución Exenta N° 477 dictada el 24 de mayo de 2013, con una multa de 16.000 UTA (Unidades Tributarias Anuales) y la paralización de la construcción del proyecto minero, mientras la empresa no ejecutara el sistema de manejo de aguas en la forma prevista en su RCA.

No obstante lo anterior, el 11 junio de 2013 agricultores y regantes de la comuna de Alto del Carmen presentaron la primera reclamación en contra de la resolución de la SMA (Resolución Exenta N° 477), ante el Segundo Tribunal Ambiental. Lo mismo hicieron las Comunidades Indígenas Diaguitas, el 17 de junio, y las sociedades Agrícola Santa Mónica y Dos Hermanos Ltda., el 18 de junio. Como estas tres acciones impugnaban la misma resolución, el Segundo Tribunal Ambiental decidió acumular todas ellas en la más antigua, Rol: R-6-2013¹⁷².

Con fecha 03 de marzo de 2014, en forma unánime, los jueces del Segundo Tribunal Ambiental resolvieron anular la Resolución Exenta N° 477 por contener vicios e ilegalidades, ordenándole a la SMA sancionar, en una nueva resolución, cada uno de los 22 incumplimientos de la empresa, ya comprobados

¹⁷² Los regantes de la comuna de Alto del Carmen, solicitaron la modificación de la Resolución Exenta N° 477, determinando una sanción más grave y/o que el Tribunal Ambiental ordenara a la SMA la apertura de un nuevo proceso sancionatorio que investigara y sancionara los incumplimientos que no fueron investigados anteriormente.

Por su parte, las Comunidades Indígenas Diaguitas pidieron al Tribunal Ambiental declarar la Resolución Exenta N° 477 contraria a la Ley N° 20.417, confirmar la paralización total e indefinida del proyecto, y ordenar a la SMA: a) determinar con exactitud la totalidad de los hechos, actos u omisiones constitutivos de infracción y que no se encontraran acreditados; b) realizar todas las diligencias y actuaciones que fueron oportunamente solicitadas y no contestadas; c) pronunciarse sobre la procedencia de la revocación de la RCA; d) recalificar el número de sanciones, en función de la cantidad de hechos, actos u omisiones y recalificar su cuantía total aumentando las penas en la proporción y medida que corresponda; y e) adoptar las actuaciones y diligencias que resulten pertinentes respecto de las medidas urgentes y transitorias decretadas a fin de restablecer la plena vigencia del derecho ambiental y sus fines.

En tanto, las sociedades agrícolas solicitaron que el Tribunal Ambiental revocara la RCA que calificó favorablemente el proyecto, y que además aplicara el máximo de las multas por cada infracción cometida o las sanciones más graves que este Tribunal estimara conforme a Derecho.

Para mayor información, ver expediente “Rubén Cruz Pérez y otros con Superintendencia del Medio Ambiente”, Rol: R-6-2013, Segundo Tribunal Ambiental. [en línea]

<http://consultas.tribunalambiental.cl/ambiental_portal/Web/Portal/LEX_POR_ExpedienteCausa.aspx?q=qwwvEXYDPdGeq/+h7eqnh8yMh0/1orE5o1QEjEvKDYfY/BGV2zqVSVqASjSTj24RElZj4YzU6vBdzRifZnXhuaZbLHHJvcrrNeFpdXDpikc=>

en forma independiente, y no agruparlos en cinco como lo hizo la primera vez. Sobre este punto el Tribunal señaló lo siguiente:

“Sexagésimo tercero: (...) la SMA incurrió en ilegalidad al sancionar los trece incumplimientos a la RCA como una sola infracción y considerar el número de incumplimientos como agravante, por lo que deberá, al dictar la nueva resolución, proceder a sancionar cada uno de los incumplimientos en forma independiente, realizando la calificación de cada uno de ellos conforme a los criterios del artículo 36 de la LOSMA y determinar, conforme a los criterios del artículo 40, cuál es la sanción correspondiente de acuerdo a una debida fundamentación.”

“Sexagésimo cuarto: (...) la SMA deberá proceder de la misma forma respecto de, a lo menos, los seis incumplimientos a la Resolución N° 107, ya que también se les sancionó como una sola infracción por aplicación del denominado ‘*concurso infraccional*’, calificado como improcedente por este Tribunal.”

Por último, resolvió mantener las medidas ya ordenadas de paralización total del proyecto y la obligación de la compañía de construir las obras de resguardo necesarias para proteger el recurso hídrico.

Con todo, el daño irreversible a los glaciares ya está hecho y no hay vuelta atrás. Es de esperar que se tomen las medidas necesarias para conservar y preservar los pocos glaciares que aún subsisten.

4.2. MINA LOS BRONCES.

4.2.1. PRESENTACIÓN GENERAL.

Los Bronces (ex mina La Disputada) es un yacimiento minero de cobre y molibdeno que se encuentra a 65 kilómetros de la ciudad de Santiago, cuya explotación se realiza a cielo abierto en la cordillera de los Andes, a 3.500 m.s.n.m., en la cuenca alta del río Mapocho y Olivares, éste último afluente del río Maipo, que abastece de agua potable a Santiago y de riego a más de 120.000 hectáreas en el valle del Maipo¹⁷³.

La mina Los Bronces es poseedora de una larga e importante historia en la explotación de minerales cupríferos en Chile. Sus orígenes datan del siglo XVII cuando las tierras donde se ubica actualmente la mina pertenecían a la hacienda Las Condes de los Condes de Sierra Bella. Fue descubierta en 1862 y la explotación de mineral comenzó en 1906.

Durante el siglo XX tuvo por propietarios a diversos entes, tanto del sector público, ENAMI, como del sector privado, Exxon Minerals, hasta que en el año 2002 fue adquirida por Anglo American Chile.

De acuerdo con la información proporcionada por Anglo American, el año 2013 la mina tuvo una producción de 3.344 toneladas de molibdeno y 416.300 toneladas de cobre fino, un 14% más que en 2012¹⁷⁴. La Figura 23 muestra el área de explotación actual del yacimiento.

¹⁷³ PROGRAMA CHILE SUSTENTABLE, op. cit., p. 8.

¹⁷⁴ Información disponible en:

http://anglo-american-chile.production.investis.com/media/news/2014/anglo-american-registra-produccion-record-de-cobre-en-2013-.aspx?sc_lang=es-ES

Figura 23
Área de explotación actual mina Los Bronces



Fuente: Grupo de trabajo sobre glaciares (Programa Chile Sustentable), 2012.

4.2.2. INTERVENCIÓN DE GLACIARES DE ROCA.

En Chile el impacto de la minería sobre los glaciares rocosos ha sido escasamente investigado. Alexander Brenning realizó el primer estudio con los glaciares de roca presentes en el área de influencia de las minas Los Bronces y División Andina (Codelco). De acuerdo con este trabajo, glaciares de escombros con un equivalente en agua de más de 20 millones de m³ han sido removidos y/o

afectados debido a la explotación de ambos yacimientos durante los últimos 30 años¹⁷⁵.

En la década de 1980 comenzó en Los Bronces y División Andina la construcción de depósitos de lastre sobre glaciares de roca generando preocupantes problemas de estabilidad. El mejor exponente de este problema lo constituye el glaciar rocoso Infiernillo, de Los Bronces, con un equivalente en agua de entre 13 millones de m³ y 19 millones de m³. Entre 1988 y 1990 se inició la primera fase de depositación¹⁷⁶. La consecuencia de estos depósitos se tradujo en un fuerte incremento en la velocidad de desplazamiento superficial del glaciar de roca: de un desplazamiento normal de 0,3 y 1,9 metros por año aumentó a un máximo de 25 metros por año luego de la depositación, lográndose los valores más altos de desplazamiento 4 a 5 meses después del inicio, a causa de las 14 millones de toneladas de escombros depositados en su superficie. En razón de lo anterior, la empresa minera descartó el plan inicial de depositar 30 millones de toneladas adicionales en el glaciar Infiernillo¹⁷⁷.

Antes de 1990 había una superficie de 1,9 km² de glaciares de roca presente en el área de influencia del yacimiento Los Bronces y se estima que hasta 1997 alrededor de 0,2 km² de glaciares rocosos fueron presuntamente removidos como consecuencia de la expansión del rajo de la mina, otros 0,2 km² fueron cubiertos por el depósito de lastre en el glaciar Infiernillo, y 0,4 km² fueron afectados por la construcción de infraestructura, principalmente caminos. Estas

¹⁷⁵ AZÓCAR, Guillermo; BRENNING, Alexander. *Intervenciones de glaciares rocosos en Minera Los Pelambres, Región de Coquimbo, Chile*. Waterloo: University of Waterloo, Informe técnico, 01 de octubre de 2008, p. 4.

¹⁷⁶ Estos depósitos se ubican entre 3.960 y 4.000 metros de altura, casi 500 metros sobre las instalaciones productivas de la mina.

¹⁷⁷ AZÓCAR, Guillermo; BRENNING, Alexander. "Minería y glaciares rocosos: impactos ambientales, antecedentes políticos y legales, y perspectivas futuras". *Revista de Geografía Norte Grande*, 47:143-158, 2010, p. 151.

intervenciones ocasionaron una pérdida de entre 6 y 9 millones de m³ de agua dulce almacenada en dichos glaciares¹⁷⁸.

4.2.3. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

El yacimiento Los Bronces fue objeto de dos expansiones: una en 1992 y otra en 1996. Esta última fue ingresada voluntariamente al SEIA (antes de su entrada en vigencia)¹⁷⁹ a través de un EIA, pero sin mencionar, en ninguno de los documentos presentados a la autoridad, la existencia de glaciares en el área de influencia y el posible impacto que esta actividad podría producir sobre éstos. La expansión se aprobó en 1997.

Diez años más tarde, ya vigente el SEIA, Anglo American ingresó, el año 2006, un EIA del *Proyecto Desarrollo Los Bronces* que fue aprobado por la CONAMA el 2007¹⁸⁰, con el fin de aumentar la producción de cobre y así poder mantener la competitividad en el mercado de ese metal, dada la creciente demanda mundial, el crecimiento de la producción de cobre a nivel global, y la ley de cobre decreciente del mineral del yacimiento Los Bronces. Para ello, el proyecto contemplaba la ampliación de las instalaciones de molienda y flotación y el aumento de la tasa de lixiviación en el depósito de lastre.

De conformidad con el EIA presentado por Anglo American, el área de influencia de Los Bronces comprende la cuenca alta del estero de San Francisco y las subcuencas aledañas Dolores y El Plomo. Los glaciares de roca constituyen el único tipo de glaciar presente en esta zona y, según un estudio efectuado el año

¹⁷⁸ Ibid., p. 148.

¹⁷⁹ El SEIA entró en vigencia el 03 de abril de 1997.

¹⁸⁰ SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). "Proyecto Desarrollo Los Bronces". [en línea]

<http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=1737662> [consulta: 22 de noviembre de 2013].

2006 por Geoestudios Ltda., hay en total 37 glaciares en las cuencas San Francisco, Dolores y El Plomo, que cubren una superficie de 5 km².

En cuanto a la información entregada por el titular sobre los glaciares durante el proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer lugar, entregó información errónea. Por ejemplo, en la Adenda N° 1 señaló:

“El efecto de aislamiento que produce la capa de detritos frente a la radiación solar hace que la tasa de derretimiento sea muy reducida comparada con el aporte que genera la nieve caída anualmente. En otras palabras, en un período estival, estas geoformas no son capaces de entregar a la cuenca una parte significativa de su volumen de hielo”.

Esta afirmación de Anglo American es incorrecta puesto que en primavera y verano, el rol de los glaciares precisamente consiste en aportar agua debido a que en esos meses ya no queda nieve, a diferencia del invierno en que el mayor aporte proviene de la precipitación de nieve. Como vimos en el primer capítulo, la nieve caída en los meses de invierno se integra a los glaciares en forma de hielo, y luego una parte es liberada en forma de agua durante los periodos más secos¹⁸¹. Además, el aporte de los glaciares rocosos es fundamental en las cuencas de alta montaña de las regiones del norte y centro del país porque, si bien 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 primordiales¹⁸².

¹⁸¹ Primer capítulo, apartado 1.3., pp. 19–24.

¹⁸² Primer capítulo, apartado 1.4., pp. 27–28 y apartado 1.6., pp. 34–35.

En segundo lugar, incurrió en contradicciones. Respecto de la afirmación anterior, en la línea de base de hidrología sostuvo:

“Debido al asentamiento de su cabecera en la cordillera andina, el río Maipo se encuentra asociado a importantes eventos de glaciación y nivación que influencia, directamente, en las características hidrológicas de su cuenca.

Asociado a ello se registran caudales significativos desde los sectores de la alta cordillera andina, en donde el Maipo (altura San Gabriel 1.240 m.s.n.m.) ya presenta los aspectos hidrológicos de un río importante luego de haber recibido los aportes de los ríos Volcán y Yeso”.

Es decir, dado que en la cabecera de la cordillera se encuentran los glaciares que aportan agua al río Maipo, estos cuerpos de hielo influyen en forma importante en las características hidrológicas de esta cuenca. En el mismo sentido, en la línea de base de hidrogeología afirmó:

“Los glaciares de roca (...) poseen porcentajes variables de hielo en su interior, lo que constituye una fuente de provisión de agua”.

En tercer lugar, efectuó afirmaciones que inducen a confusión. En el EIA el titular declaró:

“Se debe señalar que el Proyecto no modifica la geometría del rajo proyectado del Caso Base, en términos de la superficie y el perímetro final del rajo abierto, por lo que no implica extender la excavación de glaciares de roca. Tampoco considera la disposición adicional de lastre sobre glaciares de roca. En consecuencia, el Proyecto no generará efectos asociados a la intervención de glaciares de roca”.

Sin embargo en la Adenda N° 1, señaló:

“El Proyecto Desarrollo Los Bronces no modificará las superficies ni los volúmenes de glaciares de roca a intervenir por el Caso Base; sólo implica adelantar en el tiempo la excavación de los glaciares de roca Infiernillo Norte e Infiernillo Sur”.

En cuarto lugar, la DGA le solicitó a Anglo American información sobre los glaciares de roca ya intervenidos y a intervenir con la ejecución del proyecto, identificando las áreas y volúmenes a ser afectadas; analizar los efectos indirectos sobre los glaciares no intervenidos; comprobar por medio de registros de mediciones las estimaciones efectuadas en torno al impacto de la intervención de glaciares en el caudal de la cuenca. No obstante los requerimientos de la autoridad, Anglo American no aportó mayores antecedentes, ante lo cual la DGA no insistió y dio su visto bueno al proyecto.

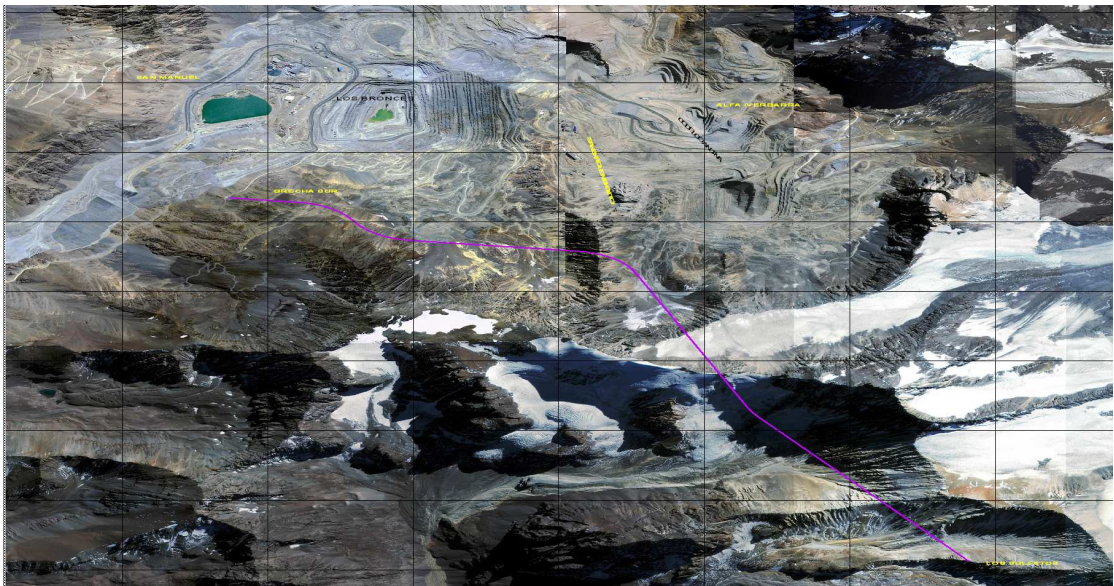
En suma, el *Proyecto Desarrollo Los Bronces* se aprobó pese a la ausencia de una línea de base acabada sobre los glaciares existentes en el área de influencia de la mina Los Bronces, que analizara el balance de masa de los glaciares, así como sus movimientos y condiciones internas, sus aportes a los caudales de los ríos, entre otros aspectos, y sin exigírsele al titular planes de mitigación y de monitoreo de glaciares. Además, ninguno de los servicios públicos que participaron en la evaluación de impacto ambiental del proyecto, consideró las restricciones del cambio climático, pese a la vigencia de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

4.2.4. IMPACTOS POR CONSTRUCCIÓN DE UN TÚNEL SIN AUTORIZACIÓN.

El año 2011 Anglo American inició trabajos exploratorios para la expansión de la mina Los Bronces hacia dos yacimientos: San Enrique y Los Sulfatos. Para ello,

construyó un gran túnel subterráneo de 9 kilómetros de largo y 4,5 metros de diámetro que pasa por debajo del glaciar La Paloma, situado en el Santuario de la Naturaleza Yerba Loca, comuna de Lo Barnechea, y llega hasta la comuna de San José de Maipo, pasando por debajo del glaciar Olivares. Sin embargo, a pesar de la intervención de glaciares y a que una parte de la obra se ejecutó dentro de un área que goza de protección oficial, la construcción de este túnel se llevó a cabo sin la evaluación y aprobación previa del SEIA. La Figura 24 indica a través de una línea color lila el trazado del túnel¹⁸³.

Figura 24
Trazado del túnel de 9 kilómetros desde Los Bronces hacia Los Sulfatos en la cuenca del río Olivares, Región Metropolitana de Santiago



Fuente: Grupo de trabajo sobre glaciares (Programa Chile Sustentable), 2012.

Dado que el glaciar La Paloma (de tipo descubierto o blanco) es una de las mayores reservas de agua dulce de la cuenca de Santiago y su destrucción podría afectar gravemente la seguridad hídrica de la capital, el 2012 las organizaciones locales denunciaron esta irregularidad ante las autoridades del Ministerio del

¹⁸³ PROGRAMA CHILE SUSTENTABLE, op. cit., p. 8.

Medio Ambiente, del Servicio Nacional de Geología y Minería y de la DGA. Igualmente, denunciaron esta acción ante la Comisión de Medioambiente del Senado¹⁸⁴. No obstante, hasta la fecha las autoridades ambientales no han tomado ninguna medida ni han cursado ningún tipo de sanción a Anglo American por haber realizado obras sin haber obtenido los respectivos permisos para ello.

Por otro lado, esta situación revela el escaso personal y recursos económicos con que cuentan los servicios públicos con competencia ambiental para fiscalizar.

De acuerdo a testimonios de actores locales, “el túnel ha interceptado rocas y flujos de agua, que se han convertido en afluentes continuos que fluyen hacia las cotas inferiores por la pendiente del túnel, canalizados hacia el exterior. El túnel ha sido construido por un sistema de taladro tren (TBM), pero como los glaciares se encuentran sobre gran parte del depósito del mineral, existe gran riesgo de desplome. La experiencia comparada demuestra que, tanto en el caso de Codelco Andina como en Codelco El Teniente, la explotación ha producido el hundimiento de los glaciares, formando cráteres de subsidencia”¹⁸⁵. La Figura 25 muestra la imagen del túnel terminado.

¹⁸⁴ Ibid.

¹⁸⁵ Ibid., p. 9.

Figura 25
Túnel de 9 kilómetros entre la mina Los Bronces y el yacimiento Los Sulfatos construido sin autorización por Anglo American



Fuente: Grupo de trabajo sobre glaciares (Programa Chile Sustentable), 2012.

4.3. MINERA LOS PELAMBRES.

4.3.1. PRESENTACIÓN GENERAL.

La minera Los Pelambres se ubica en la IV Región de Coquimbo, en la cuenca del río Choapa, en las nacientes del río Pelambres y un sector contiguo a la frontera con Argentina, a más de 2.000 m.s.n.m. Es un yacimiento de extracción cuprífera y otros minerales asociados, que pertenece en un 60% a Antofagasta Minerals, de propiedad del grupo Luksic, y en un 40% a un consorcio japonés.

En 1992 la mina empezó sus operaciones con una producción anual de aproximadamente 20.000 toneladas de cobre fino, la que aumentó a 332.000 toneladas el año 2005¹⁸⁶.

¹⁸⁶ AZÓCAR, Guillermo; BRENNING, Alexander. "Minería y glaciares rocosos: impactos ambientales, antecedentes políticos y legales, y perspectivas futuras"; op. cit., p. 152.

En 1997 se presentó al SEIA un proyecto de expansión con el objeto de incrementar la producción, que en 1992 era de 53.000 toneladas por día, a 85.000 toneladas por día, con una vida útil de por lo menos 30 años, el cual fue calificado favorablemente cambiando la forma de explotación de minería subterránea a extracción a rajo abierto.

Con posterioridad, en los años 2002 y 2004 la COREMA de Coquimbo aprobó dos nuevas expansiones que implicaban la construcción de nuevas obras con el fin de reestructurar los procesos de extracción para así mantener la producción de cobre fino, no obstante, la caída de las leyes del yacimiento.

Sin embargo, en ninguno de los documentos presentados al SEIA en 1997, 2002 y 2004 se hace referencia a los glaciares, a pesar que la existencia de glaciares rocosos en la zona no era ignorada por la Minera Los Pelambres puesto que ella misma encargó en 1998 a la consultora Geoestudios Ltda. la identificación y evaluación de los glaciares de escombros presentes en el área de influencia¹⁸⁷.

4.3.2. INTERVENCIÓN DE GLACIARES DE ROCA.

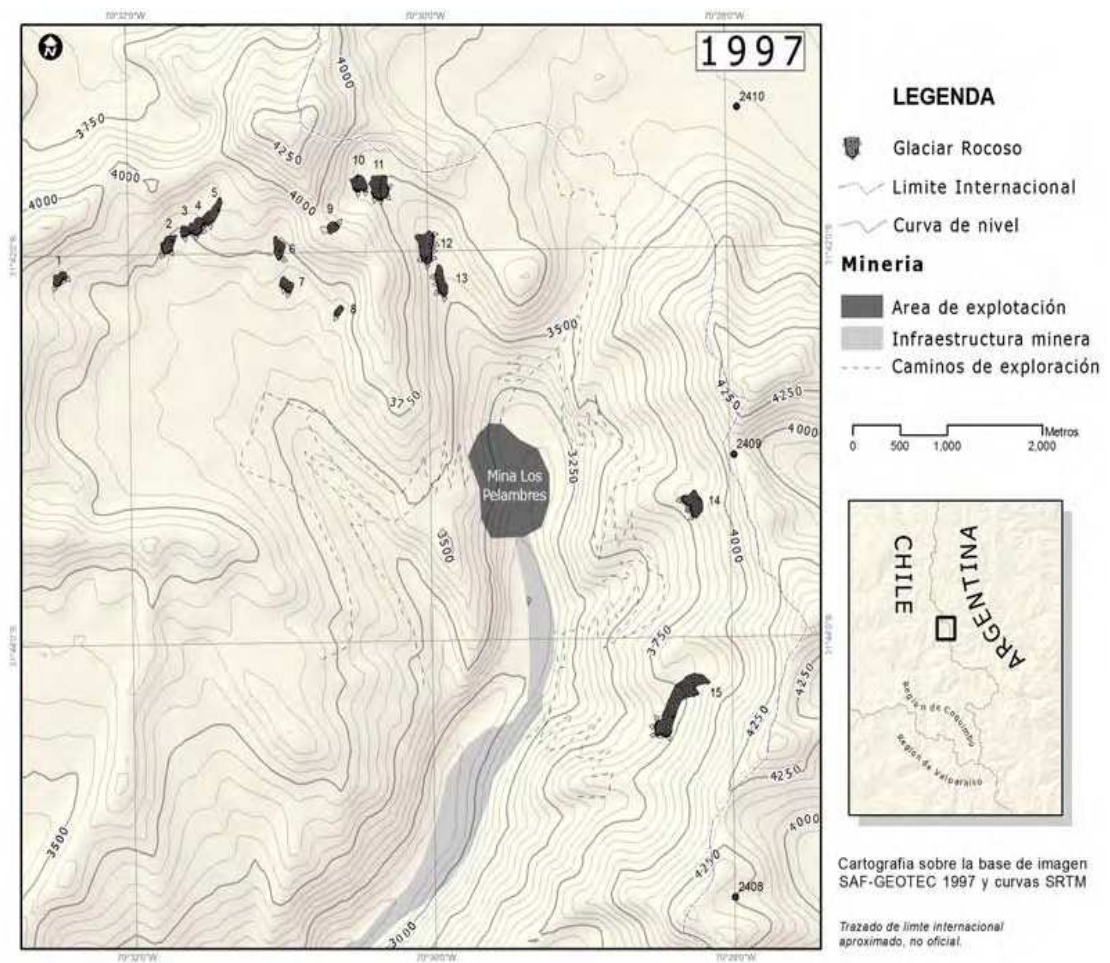
En base a fotografías aéreas e imágenes satelitales tomadas entre los años 1997 y 2006, Azócar y Brenning identificaron 15 glaciares de escombros en el área de influencia de la mina Los Pelambres, situados entre los 3.500 y 3.900 m.s.n.m. aproximadamente¹⁸⁸. Cabe hacer presente, que el glaciar de roca es el único tipo de glaciar que se encuentra en esta zona, constituyendo las únicas reservas permanentes de hielo.

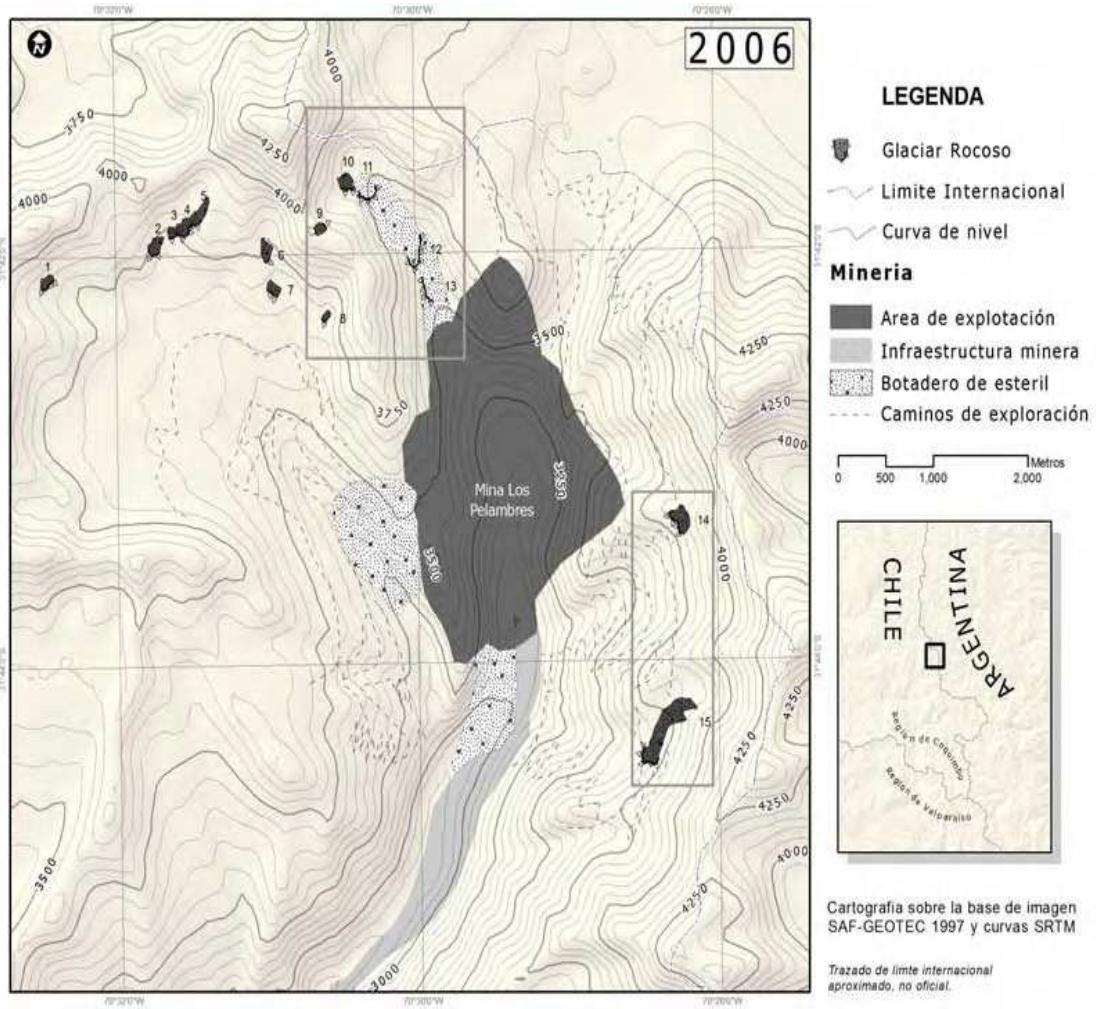
¹⁸⁷ AZÓCAR, Guillermo; BRENNING, Alexander. *Intervenciones de glaciares rocosos en Minera Los Pelambres, Región de Coquimbo, Chile*; op. cit., p. 12.

¹⁸⁸ Ibid. pp. 6 y 7.

De estos 15 glaciares, 4 desaparecieron casi totalmente: GR10, GR11, GR12 por depositación de estériles, y GR13 por remoción; en tanto otros dos (GR14 y GR15) fueron afectados por la construcción de caminos (ver Figura 26 y Cuadro 4).

Figura 26
Glaciares de roca afectados por la mina Los Pelambres entre 1997 y 2006





Fuente: Azócar, G. y Brenning A., 2008.

Cuadro 4
Glaciares de roca afectados y sus equivalentes en agua

Nombre	Área (km²)	Equivalente en agua (millones de m³)	Estado	Tipo de intervención
GR1	0,012	0,086–0,130	Normal	–
GR2	0,019	0,137–0,205	Normal	–
GR3	0,007	0,050–0,076	Normal	–
GR4	0,023	0,166–0,248	Normal	–
GR5	0,021	0,151–0,227	Normal	–
GR6	0,018	0,130–0,194	Normal	–
GR7	0,013	0,094–0,140	Normal	–
GR8	0,006	0,043–0,065	Normal	–
GR9	0,01	0,072–0,108	Normal	–
GR10	0,019	0,137–0,205	Intervenido	Depósito de lastre
GR11	0,037	0,266–0,400	Intervenido	Depósito de lastre
GR12	0,038	0,274–0,410	Intervenido	Depósito de lastre
GR13	0,024	0,173 – 0,259	Intervenido	Remoción
GR14	0,033	0,238–0,356	Intervenido	Construcción de caminos
GR15	0,112	0,806–1,210	Intervenido	Construcción de caminos

Fuente: Azócar G. y Brenning A., 2008.

A partir de los datos del Cuadro 4 tenemos que el área total de los glaciares de escombros en 1997 era de 0,392 km². Azócar y Brenning estiman, en base a imágenes satelitales tomadas el año 2000, que las intervenciones se iniciaron a partir o después de ese año. El año 2006 la superficie total intervenida por la mina Los Pelambres, era de 0,263 km² con un equivalente en agua de entre 1,89 y 2,84 millones de m³.

Como hemos señalado, nuestro país ha prestado escasa atención a los peligros que derivan de los impactos en glaciares de roca ocasionados por faenas mineras. En efecto, estas intervenciones pueden generar diversos efectos ambientales tanto a mediano como a largo plazo, tales como los que se indican a continuación¹⁸⁹:

- Los procesos geoquímicos en depósitos de estériles pueden producir drenajes ácidos con altos contenidos de metales pesados, afectando tanto el agua proveniente de los glaciares de roca como el hielo acumulado durante miles de años.
- La construcción de depósitos de roca estéril sobre glaciares rocosos altera la composición y las condiciones térmicas internas, por consiguiente, puede aumentar el riesgo de deslizamientos con impacto directo en actividades mineras.
- El efecto de sobrecarga de depósito de estériles construidos sobre glaciares de roca pueden incrementar su velocidad de desplazamiento y pueden ocasionar inestabilidades con impacto directo en actividades mineras, tal como ocurrió en la mina Los Bronces con el glaciar Infiernillo.
- La remoción o alteración de glaciares rocosos en zonas áridas implica la pérdida de importantes reservas naturales permanentes de agua fosilizada.

¹⁸⁹ Ibid., pp. 12 y 13.

4.4. DIVISIÓN ANDINA DE CODELCO.

4.4.1. PRESENTACIÓN GENERAL.

División Andina, vecina de la minera Los Bronces, explota desde fines de 1970 el yacimiento cuprífero denominado Río Blanco, ubicado en la cordillera de los Andes, en la V Región de Valparaíso, entre 3700 y 4200 m.s.n.m., a unos 54 kilómetros al este de la ciudad de Los Andes, a 50 kilómetros al noreste de Santiago y a unos 300 kilómetros de la carretera internacional a Mendoza (Argentina) desde el poblado de Río Blanco. Los cuerpos mineralizados que se encuentran en la zona andina son: Río Blanco, La Unión, Central, Don Luis, Sur Sur y La Americana, los cuales pertenecen al yacimiento Río Blanco. La operación actual de la mina considera la extracción de mineral desde La Unión, Don Luis y Sur Sur, explotados a cielo abierto, y desde la mina subterránea Río Blanco.

Desde el inicio de sus operaciones, División Andina ha efectuado proyectos de expansión. En 1999 amplió su capacidad de extracción y tratamiento desde 34.500 a 68.000 toneladas por día, sin autorización previa del SEIA. El 2001 Codelco presentó un EIA del *Proyecto Expansión División Andina*¹⁹⁰ con el objeto de aumentar la capacidad de beneficio de la mina y la planta concentradora desde 72.000 a 74.000 toneladas por día hasta un promedio de 140.000 toneladas por día, para así incrementar la producción de cobre contenido en concentrados de 250.000 toneladas a aproximadamente 400.000 toneladas por año. Esta expansión se aprobó el 2002, pero sin evaluar los

¹⁹⁰ SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). "Proyecto Expansión División Andina". [en línea] <http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=3992> [consulta: 25 de noviembre de 2013].

impactos sobre los glaciares que no fueron mencionados en ninguno de los documentos presentados al SEIA.

En el marco de expandir aún más División Andina, se implementó el *Plan de Desarrollo Andina* que consta de dos etapas. La primera fase consistió en proyectos cuya construcción y puesta en marcha culminaron en agosto de 2010, ampliándose la capacidad de tratamiento de 72.000 a 94.000 toneladas por día de mineral, lo cual implicó un aumento productivo en torno a 70.000 toneladas por año de cobre fino, pasando de una producción anual de 230.000 a 300.000 toneladas. La segunda fase, en evaluación, apunta a niveles de tratamiento de 244.000 toneladas por día, lo que llevaría a División Andina a producir alrededor de 680.000 toneladas de cobre fino al año¹⁹¹.

4.4.2. INTERVENCIÓN DE GLACIARES DE ROCA.

El complejo minero División Andina ha causado impactos en glaciares rocosos por lo menos desde que comenzó su operación a gran escala en 1980, a través de explotaciones a cielo abierto y subterráneas. A partir de entonces han desaparecido dos glaciares de roca, identificados por Lliboutry en 1961 con un área total de 1,32 km², y dos depósitos de lastre han cubierto glaciares rocosos. Asimismo, una superficie de 0,78 km² de glaciares de escombros ha sido intervenida por la construcción de infraestructura minera y depósitos de lastre. Se estima que estos 2,1 km² de glaciares de roca, Codelco los destruyó entre los años 1990 y 2008, con un equivalente en agua dulce afectada de entre 15

¹⁹¹ CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE (CODELCO). "Plan de Desarrollo Andina Fase I". [en línea] <http://www.codelco.com/plan-de-desarrollo-andina-fase-i/prontus_codelco/2011-06-03/211258.html> [consulta: 25 de noviembre de 2013].

millones de m³ y 23 millones de m³, situación que disminuyó la magnitud de la recarga glaciaria y la seguridad hídrica de la cuenca alta del río Aconcagua¹⁹².

En la mina Sur Sur, en operación desde 1983, se encuentran dos de los glaciares más afectados: Río Blanco y Rinconada, cuyas lenguas se hallan en el rajo del yacimiento minero. Estudios sobre el área indican que, entre 1991 y 2000, Codelco removió entre 1 y 8 millones de toneladas de hielo al año y estiman que la empresa estatal continuará con semejantes niveles de destrucción de cuerpos de hielo durante los próximos años. Además, Codelco ha depositado millones de toneladas de estériles sobre glaciares situados en el área de explotación de la mina Sur Sur¹⁹³.

4.4.3. PLAN DE DESARROLLO ANDINA.

4.4.3.1. Plan de Desarrollo Andina–Fase I¹⁹⁴

El EIA del *Proyecto Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 ktpd* ingresó al SEIA el 21 de octubre de 2005 y fue aprobado por la CONAMA el 24 de julio de 2006. Este proyecto nació ante la necesidad de compensar la caída de la ley de cobre en la medida que se profundizara la explotación del yacimiento y evitar una disminución paulatina en la producción de cobre fino y un mayor costo de extracción. El objetivo principal era aumentar la capacidad de explotación y beneficio de mineral de la mina y la planta concentradora desde las 72.000 toneladas por día

¹⁹² AZÓCAR, Guillermo; BRENNING, Alexander. “Minería y glaciares rocosos: impactos ambientales, antecedentes políticos y legales, y perspectivas futuras”, op. cit., p. 150.

¹⁹³ PROGRAMA CHILE SUSTENTABLE, op. cit., p. 7.

¹⁹⁴ SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). “Proyecto Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 ktpd”. [en línea] <http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=1085524> [consulta: 26 de noviembre de 2013].

hasta las 140.000 toneladas por día, con un nivel intermedio de 92.000 toneladas por día, incrementando de esta forma la producción de cobre fino en concentrado de 250 mil toneladas a aproximadamente 400 mil toneladas por año. Para ello, era necesario agregar una nueva línea de chancado, molienda unitaria y flotación en el concentrador subterráneo, efectuar obras menores en el sistema de transporte de relaves, entre el área cordillera y el tranque Ovejería, construir un túnel de desvío del río Blanco alrededor del área destinada al depósito de estéril ubicado al norte del rajo, y habilitar obras de manejo de aguas y de drenajes ácidos en los depósitos de estériles para incorporar estos drenajes al sistema de manejo del *Proyecto Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa* (proyecto aprobado por la Dirección Ejecutiva de la CONAMA mediante Resolución Exenta N° 292/04,).

De acuerdo con los antecedentes de la línea de base disponible para la cuenca del río Blanco, elaborada por la consultora Geoestudios Ltda. a solicitud de Codelco, antes de 1982 las áreas de glaciares totalizaban aproximadamente 7,35 km² de superficie, de los cuales 35,9% correspondía a glaciares blancos y 54,1% a glaciares de escombros. Desde que División Andina comenzó las explotaciones a cielo abierto en 1980, se removieron, producto del cráter de la mina subterránea y el crecimiento de los rajos abiertos, 1% de glaciar blanco y 7% de glaciares de escombros, mientras que aproximadamente un 38% de glaciares rocosos del área de influencia del proyecto, fue cubierto por depósitos de estériles.

Pese a que División Andina es una de las faenas mineras que ha ocasionado las mayores intervenciones en glaciares de roca a nivel mundial, los impactos sobre estos cuerpos de hielo producto de la construcción de las obras complementarias contempladas en el proyecto en comento, prácticamente no fueron evaluados por la autoridad ambiental.

Aunque en el EIA Codelco reconoció que se iban a cubrir 0,67 km² de glaciares de roca por depositación de estéril, no evaluó la pérdida en volumen de agua (sólo se limitó a señalar que esta intervención produciría un efecto marginal en términos hídricos), no identificó los glaciares de roca que se iban a intervenir directamente, tampoco analizó los efectos indirectos sobre los glaciares no intervenidos (descubiertos y rocosos), no propuso medidas de mitigación ni planes de monitoreo. En fin, no efectuó un análisis amplio y acabado de los regímenes de acumulación y ablación para poder definir la importancia de los ventisqueros presentes en el área de influencia, como aportes de fusión al caudal de los ríos de la zona.

Además, como en los casos anteriores, entregó información errónea:

“Debido a la cubierta de detritos que protege la superficie de los glaciares de roca, aislándolos parcialmente de las ‘inclemencias’ meteorológicas (altas temperaturas, viento más cálido, radiación solar, etc.), los glaciares de roca son más estables que los glaciares blancos en cuanto a variaciones inducidas por cambios climáticos. De hecho, mientras la gran mayoría de los glaciares blancos en Chile y en el mundo se encuentran en retroceso (reducción de área, espesor y volumen), prácticamente todos los glaciares de roca en la cordillera chilena se encuentran en equilibrio; vale decir, sin reducción de área, sin reducción de espesor y sin pérdida de volumen”.

Esta misma afirmación realizó Barrick Gold en el segundo EIA sobre el proyecto Pascua Lama, sin embargo es incorrecta porque a nivel mundial todos los glaciares se están derritiendo, no sólo los glaciares blancos, en consecuencia, existen muy pocos glaciares de roca que están en equilibrio. Esto se debe, fundamentalmente, a que el calentamiento global está haciendo que suba la línea de 0° C, a partir de la cual se encuentran los glaciares de escombros, razón

por la cual, la parte inferior de estos cuerpos de hielo se está empezando a derretir¹⁹⁵.

En lo que respecta a la evaluación realizada por la DGA, este organismo se limitó únicamente a solicitar información sobre el balance de masa de los glaciares para obtener la contribución hídrica entre los años 1982 y 2004, antecedentes sobre la relevancia de los glaciares de roca a intervenir en el futuro como reserva de agua para el país, y datos sobre el aporte hídrico de los glaciares en el diseño de las distintas obras involucradas. Al igual que en el caso de la mina Los Bronces, Codelco, en la Adenda N° 1, no aportó mayor información al respecto y la DGA tampoco ahondó más en el asunto, manifestando su conformidad con los antecedentes aportados por el titular sin establecer mayores exigencias, no obstante, la magnitud de las intervenciones a los glaciares rocosos desde que comenzó a operar División Andina y sus nefastas consecuencias ambientales y socioeconómicas.

4.4.3.2. Plan de Desarrollo Andina–Fase II: Expansión Andina 244¹⁹⁶

Antecedentes generales.

El EIA del *Proyecto Expansión Andina 244* –cuyo objetivo es ampliar la capacidad de extracción y procesamiento de mineral de División Andina desde 92.000 a 244.000 toneladas por día, con máximos de 272.000 toneladas por día– ingresó al SEIA el 04 de enero de 2013, encontrándose actualmente en

¹⁹⁵ TAILLANT, Jorge. *14 Mentiras de Barrick Gold respecto a su impacto en los glaciares de Pascua Lama*, op. cit., p. 9.

¹⁹⁶ SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). “Proyecto Expansión Andina 244” [en línea] <http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=7674601> [consulta: 29 de noviembre de 2013]

proceso de evaluación¹⁹⁷. Con este proyecto Codelco espera que la producción anual de cobre fino aumente en alrededor de 400 mil toneladas alcanzando un total de 600 mil toneladas anuales.

Las obras se emplazarán en una extensión geográfica que va desde la cordillera de Los Andes, en las Regiones de Valparaíso y Metropolitana, hasta la Bahía de Quintero, en la Provincia de Valparaíso.

El proyecto afectará directamente a las comunas de Los Andes (Región de Valparaíso), Lo Barnechea y Til Til (Región Metropolitana), en donde se desarrollarán faenas de extracción y procesos mineros, depósitos de escombros y relave. En Puchuncaví (Región de Valparaíso) estará el depósito de 100.000 toneladas de concentrado de cobre y el puerto para cargar el material. Asimismo, afectará indirectamente a las comunas de Llay Llay, Hijuelas, Calera, La Cruz, Quillota y Quintero (Región de Valparaíso), por las cuales pasará el tren de transporte de concentrado de cobre.

El proyecto tendrá una vida útil de alrededor de 65 años, la etapa de construcción durará 6 años y el cierre del yacimiento 2 años. Se estima que el monto de inversión será de 6.800 millones de dólares.

Observaciones al Estudio de Impacto Ambiental.

Durante el proceso de participación ciudadana el EIA recibió más de dos mil observaciones. Para desarrollar este apartado me basé principalmente en las

¹⁹⁷ Cuando desarrollé este apartado la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental había dado a conocer el ICSARA N° 1 (03 de mayo de 2013), pero aún estaba pendiente la Adenda N° 1 debido a dos solicitudes de extensión de plazo efectuadas por el titular del proyecto, las que fueron acogidas por la autoridad ambiental.

Este proyecto fue ingresado por primera vez el 23 de septiembre de 2011, sin embargo el 17 de noviembre del mismo año, Codelco manifestó su voluntad de retirar del SEIA el EIA.

observaciones que hicieron las organizaciones no gubernamentales Greenpeace, Chile Sustentable y Corporación Fiscalía del Medio Ambiente (FIMA); así como en aquellas efectuadas por la DGA. Algunas de estas observaciones dicen relación con los siguientes aspectos:

Área de influencia.

Considerando las características y la extensión del proyecto, el titular ha determinado como área de influencia aquella de las sub-subcuencas río Blanco (sector Alto Río Blanco y Castro) y Aconcagua entre río Blanco y río Colorado (sector Riecillos), sumando en total 12.168 hectáreas. De conformidad con lo señalado en el EIA, los glaciares presentes en el área de influencia suman un total de 1.054,33 hectáreas:

En el primer sector, denominado Alto Río Blanco, donde se encuentran las operaciones mineras de superficie, se contabilizaron 30 glaciares de roca y 6 glaciares descubiertos, los cuales suman una superficie total de 559,12 hectáreas.

En la segunda zona de influencia, en el sector Castro, se identificaron 40 glaciares, 32 de los cuales son de roca y 8 son rampas protalus (un tipo de glaciar de roca más pequeño). La superficie ocupada por estos glaciares suma 324, 58 hectáreas.

En el tercer sector de Riecillos, se identificaron 34 glaciares: 28 de roca y 6 rampas protalus. La superficie ocupada por estos glaciares suma 170,63 hectáreas. Se decidió incluirlos dentro del área de influencia del proyecto porque por debajo de ellos, pasará una sección de túneles mineros.

Adicionalmente, se incorpora como área de estudio 4.141 hectáreas que involucra una porción de la sub-subcuenca Olivares, donde se hallan 19

glaciares descubiertos: Olivares Alfa y Olivares Beta, Barroso 4, Barroso 5 y Barroso 6, entre otros; con una superficie total correspondiente a 1.547,62 hectáreas.

No obstante lo anterior, dado que la extensión de glaciares afectados mediante el polvo en suspensión será superior a la que se declara para la cuenca del río Blanco, debido a la existencia de más de 5.032 hectáreas de glaciares descubiertos en un radio de 10 kilómetros en torno al centro del rajo ampliado del yacimiento, según el inventario de glaciares de la DGA, el área de influencia del proyecto es mayor al señalado por el titular del proyecto. Por ejemplo, dos glaciares que no se consideran en el EIA son el glaciar del Cerro El Plomo, que se halla a menos de 10 kilómetros de la mina, y el glaciar La Paloma ubicado al interior del Santuario de la Naturaleza Yerba Loca, a menos de 2,5 kilómetros de la mina.

Evaluación de impacto ambiental.

En el EIA Codelco identifica tres potenciales impactos sobre los glaciares:

a) Pérdida de masa y variación del aporte hídrico por excavaciones y cubierta con botaderos en glaciares de roca:

En el sector Alto Río Blanco de la sub-subcuenca río Blanco existen 30 glaciares de roca, con una superficie de 468,41 hectáreas, de los cuales, 5 glaciares ya intervenidos –glaciares Cerro Negro 2 y 3, Monolito y Río Blanco 6 y 7–, serán afectados por las excavaciones que se llevarán a cabo para la ampliación del rajo, vale decir, el 16,7% de los glaciares rocosos existentes en ese sector; mientras que el glaciar Los Milos 2 será cubierto por un botadero de estériles.

Pese a que Codelco califica este impacto como negativo, significativo y alto, ha subestimado la intervención de glaciares de roca al ignorar la importancia de estos cuerpos de hielo como reguladores del clima y potenciales reservas hídricas muy valiosas en las cuencas de alta montaña en las regiones del norte y centro del país, debido al aporte de agua dulce en épocas de déficit hídrico, y, al mismo tiempo, ha sido sumamente poco riguroso al señalar que “los glaciares de roca son prácticamente “barro congelado””, en un reportaje de la Revista Qué Pasa, titulado *La próxima tronadura*, de fecha 21 de marzo de 2013, en circunstancias que la importancia de sus servicios ambientales es reconocida mundialmente por científicos expertos en glaciología.

Del mismo modo, en la línea de base confunde los glaciares de roca con los glaciares cubiertos de detritos, lo que no es consistente con las definiciones internacionales del World Glacier Monitoring Service (WGMS). Asimismo, distingue entre glaciares de roca y rampas protalus pese a ser esta última un tipo particular de glaciar rocoso, razón por la cual, la DGA exigió su inclusión dentro de la clasificación de los glaciares de roca.

b) Modificación de la dinámica de movimiento de glaciares de roca debido a excavaciones, cubierta de botaderos y drenaje subglaciar por construcción y operación de túneles:

Codelco estima que 26 glaciares podrían ver afectada su estabilidad por los túneles que se construirán a 500 metros de profundidad. Sin embargo, por la profundidad de los túneles y las características de la roca, concluye que no habrá problemas de drenaje subglaciar, calificando este impacto como negativo, no significativo y leve.

No obstante, la DGA estimó que el estudio, al no diferenciar los impactos derivados de las excavaciones, cubierta de botaderos y construcción de túneles

bajo glaciares, distorsiona la evaluación de impactos y reduce las medidas de mitigación, compensación y reparación, razón por la cual, exigió que estos impactos se evalúen en forma separada.

c) Pérdida de masa en glaciares descubiertos por efecto polvo:

Sobre este particular cabe señalar que es incorrecta la calificación de la duración del efecto del polvo como “temporal” porque se trata de un efecto permanente, durante todo el proyecto.

Por lo mismo, los experimentos realizados para estimar el derretimiento de glaciares blancos por efecto del polvo requieren ser realizados durante un periodo de, a lo menos, un año para tener algún grado de validez técnico-científica, y no sólo durante los meses de verano como se propone en el EIA, debido a que el polvo se acumula año tras año sobre el glaciar, tanto en la zona de ablación, donde los efectos son inmediatos, como en la zona de acumulación, donde los efectos adversos pueden reflejarse décadas después. Por lo demás, el mismo titular reconoce que el efecto del polvo se manifiesta durante un ciclo anual.

Por otro lado, no se entiende porqué el titular califica este impacto como no significativo y moderado, si por una parte, sostiene que el polvo de los caminos de la mina al depositarse sobre un glaciar puede aumentar significativamente su derretimiento, y si por otra, no cuenta con los estudios necesarios para determinar el impacto del polvo sobre los glaciares, como él mismo se encargó de aclarar cuando señaló: “De lo anterior se concluye que existe un aporte de polvo industrial a la superficie de los glaciares, pero se desconocen sus montos estacionales o anuales”.

Por último, tanto la DGA como la ciudadanía, a través de sus observaciones, solicitaron al titular aclarar e identificar fehacientemente cuántos glaciares en total van a ser afectados por el proyecto, cuántos de ellos serán impactados directamente y cuántos en forma indirecta.

Medidas de mitigación, compensación y reparación.

Para cada uno de los impactos identificados, el titular no contempla medidas de mitigación, compensación o reparación. La única excepción lo constituye el impacto de pérdida de aporte hídrico glaciar, para el cual propone la siguiente medida de compensación:

Debido a que la disminución del aporte hídrico glaciar, producto de la intervención de glaciares de escombros, es de 1,3 litros por segundo expresado como caudal continuo anual, el titular propone como medida de compensación que este caudal sea inyectado al río Blanco desde pozos sobre los cuales División Andina posee derechos de aprovechamiento. Esta inyección sería de 2,6 litros por segundo durante 6 meses (entre octubre y marzo), es decir, durante la temporada de riego.

Dado que en ella no se especifica la ubicación de los pozos que permitirán la ejecución de la medida comprometida, la DGA exigió completar la información con el caudal proporcional a la pérdida de masa equivalente en agua derivada de la excavación de los glaciares a intervenir, considerando la vida útil del proyecto, y presentando todos los antecedentes que se requieran para estimar el caudal a inyectar.

Con todo, la inyección de 2,6 litros por segundo durante 6 meses puede estar muy por debajo del valor real aportado por los glaciares durante los meses más secos de los años de sequía severos que se producen en la zona central donde se

desarrollará el proyecto, dado que esta medida se estableció en base al caudal promedio anual, utilizando como referencia sólo un año, el 2009, que, si bien fue más seco de lo normal, no se considera como un año de sequía. Por ese motivo, es fundamental que el titular estime la severidad y frecuencia de los períodos de sequía durante los 65 años de vida útil del proyecto, así como en los años posteriores, y evalúe el aporte de los glaciares afectados en condiciones de sequía, que son aquellos periodos en que el aporte de agua de estos ventisqueros es esencial. Sobre este punto, no se hace referencia alguna a las agudizaciones de episodios extremos de sequía producidas por el calentamiento del global, ni a las recomendaciones del IPCC que considera al norte y centro del país como zonas extremadamente vulnerables a los episodios de sequía. Además, existe incertidumbre sobre si los pozos de donde el titular pretende sacar agua podrán proveer la cantidad necesaria en condiciones de sequía, o, si en situaciones de escasez de agua se privilegiará el aporte al caudal por sobre las necesidades productivas de la mina.

Plan de seguimiento de glaciares.

El proyecto considera durante las fases de construcción y operación un plan de seguimiento para la verificación del estado de los glaciares para la subcuenca río Olivares, definida como área de estudio en la línea de base, consistente en un programa de monitoreo de los principales glaciares con el objetivo de determinar sus características y evolución reciente. Los resultados de las mediciones de los monitoreos comprometidos del estado de los glaciares serán reportados a la Unidad de Glaciología y Nieves de la DGA periódicamente.

No obstante, la DGA consideró que este plan tiene que reorientarse a medir el potencial efecto del material particulado sedimentable (polvo) en coherencia con el impacto pérdida de masa en glaciares blancos por efecto del polvo, razón por la cual, a su juicio, el titular debe reformular el programa de monitoreo

propuesto, a través de mediciones específicas de balance de energía de superficie, mediciones de polvo sedimentable y monitoreo fotográfico diario en temporada de derretimiento, en atención a que la variable de importancia a monitorear corresponde al material particulado sedimentable para determinar eventuales acumulaciones sobre los glaciares blancos presentes en dicha zona.

En suma, *Expansión Andina 244* de Codelco es, hoy en día, el proyecto minero más grande y de mayor envergadura ambiental que está en proceso de evaluación en el país. Sin embargo, también es cierto que a medida que División Andina se ha ido expandiendo, la cantidad de agua de los afluentes del río Aconcagua ha ido disminuyendo, tanto así, que existe un dicho popular en el valle para retratar esta lamentable situación: “Andina crece, el agua desaparece”.

El EIA del proyecto en comento, adolece de deficiencias estructurales en su línea de base, en la evaluación de los impactos ambientales que el proyecto provocará, en la proposición de medidas de mitigación, compensación y reparación, y de planes de seguimiento, especialmente en lo que a recursos hídricos, glaciares y relaves se refiere.

A mayor abundamiento, no han sido debidamente evaluados los distintos servicios ambientales que prestan los glaciares a la biodiversidad, ya que no tienen por única función aportar agua en una cuenca o ser importantes reservorios de agua dulce, sino también contribuyen a mantener el balance climático. La ponderación de impactos como no significativos, cuando en realidad no lo son, o la evaluación deficiente de impactos significativos reconocidos como tales, deja entrever que la metodología utilizada por el titular para evaluar los impactos ambientales, es inadecuada porque tiende a subestimarlos. Del mismo modo, no existe una evaluación de la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto existente, conforme lo

exige el artículo 11 ter de la Ley N° 19.300¹⁹⁸. Por consiguiente, es menester, entre otras cosas, ampliar el área de influencia, reevaluar los impactos del proyecto durante toda su vida útil, incluir aquellos que no fueron considerados en el estudio actual, y proponer medidas consistentes de mitigación, compensación y reparación, así como planes de monitoreos permanentes sobre los glaciares del área de influencia.

Para finalizar, la minera estatal insiste en subestimar los impactos que provocará el proyecto, como queda de manifiesto en las declaraciones efectuadas por el Gerente de Comunicaciones de Codelco, Pablo Orozco, en una Carta al Director del diario El Mercurio, publicada el 21 de diciembre de 2013, en donde afirma:

“(...) el proyecto que expande el actual rajo de División Andina sólo tendría algún impacto sobre seis glaciares de roca, sin tocar ni afectar a ningún glaciar blanco. No tendrá ni podría tener los efectos sobre el glaciar La Paloma (...)

Por la ubicación del proyecto y la geografía del lugar, Expansión Andina tampoco tiene influencia sobre los recursos hídricos de la RM, ni en el Santuario de la Naturaleza Yerba Loca, distante a siete kilómetros (lineales) del proyecto, pero separado por altas cumbres que superan los cinco mil metros”.

Aquello es difícil de creer teniendo presente las múltiples observaciones que se hicieron al EIA, por parte de la ciudadanía y de los servicios con competencia ambiental, y la forma como se ha llevado a cabo hasta el momento la explotación minera en Chile, más aún en el caso particular de División Andina, que desde

¹⁹⁸ Artículo 11 ter de la Ley N° 19.300: “En caso de modificarse un proyecto o actividad, la calificación ambiental deberá recaer sobre dicha modificación y no sobre el proyecto o actividad existente, aunque la evaluación de impacto ambiental considerará la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes”.

que inició sus operaciones en los años '80 ha provocado daños irreversibles al medio ambiente y, en especial, a nuestros glaciares. Además, el EIA actual nada dice sobre la adopción de tecnología moderna y óptima para el desarrollo de una minería sustentable que nos asegure que, efectivamente, los impactos serán leves.

4.5. PROYECTO HIDROELÉCTRICO ALTO MAIPO¹⁹⁹.

El *Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo* fue presentado por primera vez al SEIA por AES Gener S.A., filial de la mayor generadora norteamericana AES Corporation, en junio de 2007. Tiempo después, AES Gener S.A. se desistió del proyecto para, el 22 de mayo de 2008, ingresar un nuevo EIA al SEIA.

Con una inversión de 700 millones de dólares, el objetivo de este proyecto, aprobado el 30 de marzo de 2009 a través de la RCA N° 256, consiste en la generación de energía eléctrica mediante la construcción y operación de dos centrales de pasada en serie hidráulica, centrales Alfalfal II y Las Lajas, que en conjunto generarán una potencia máxima de 530 MW para entregarla al Sistema Interconectado Central (SIC), a través de un sistema de transmisión conectado a una subestación.

El proyecto se emplazará al sureste de la ciudad de Santiago, en la comuna de San José de Maipo, Provincia Cordillera, Región Metropolitana, específicamente en la cuenca alta del río Maipo.

¹⁹⁹ SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). "Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo" [en línea]
<http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2933044#-1> [consulta: 08 de diciembre de 2013].

Ambas centrales, Alfalfal II y Las Lajas, se localizarán en la cuenca del río Colorado, aguas abajo de la actual central hidroeléctrica Alfalfal I, de propiedad del titular. La central Alfalfal II aprovechará, principalmente, las aguas provenientes de los esteros Colina, La Engorda, Las Placas y El Morado, ubicados en la parte alta del río Volcán y del río Yeso, a la salida del embalse El Yeso; mientras que la central Las Lajas aprovechará las aguas que se generan en la central Alfalfal II y la central Alfalfal I, más aquellas provenientes de las captaciones en la hoya intermedia del río Colorado y subcuenca del estero Aucayes. Para lo anterior, el proyecto contempla la construcción de un total de 70 kilómetros de túneles, de los cuales aproximadamente 60 kilómetros corresponden a los túneles hidráulicos de ambas centrales y el resto lo constituyen los túneles de acceso a los túneles principales y los túneles de acceso a las cavernas de máquinas.

Además, contempla la construcción de varias obras de regulación y caminos de acceso que implican una gran intervención de la cuenca del río Maipo, que alterará en forma irreversible su régimen hídrico, disminuyendo su caudal y el de sus afluentes puesto que al captar las aguas de las nacientes de los afluentes del río Maipo, el proyecto afectará gravemente los caudales de los ríos Volcán, Yeso, Colorado y Maipo, impactando más de 100.000 hectáreas de ecosistemas cordilleranos²⁰⁰.

Desde que ingresó al SEIA, la comunidad del Cajón del Maipo y diversas organizaciones manifestaron su férrea oposición al proyecto, argumentando, entre otras cosas, lo siguiente:

Si bien una central de pasada parece inofensiva, lo cierto es que el traslado del agua necesaria para su funcionamiento de tres cuencas hidrográficas por medio

²⁰⁰ LARRAÍN, Sara; POO, Pamela (editoras); op. cit., p. 209.

de un sistema de túneles subterráneos de 70 kilómetros de largo, implicará la degradación de un área de 100.000 hectáreas alrededor de las cuencas, acelerando el estrés hídrico y la desertificación de la zona, con una probable aceleración del derretimiento de los glaciares por el aumento de la temperatura en la cordillera, poniendo en riesgo el cumplimiento de las demandas ambientales, sociales y económicas del valle.

Javier Carvallo de Saint-Quentin, ex presidente de la Comisión de Aguas de la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA), señala que la hoya hidrográfica del río Maipo es muy importante porque “surte de agua de riego a una superficie aproximada de 128.500 has. Su régimen hidrológico es de carácter nivo-glaciar en su zona alta y nivo-pluvial en su zona media y baja. El caudal promedio que registra es de 100 m³/seg. Su caudal máximo en verano puede alcanzar con facilidad en promedio cuatro veces lo que escurre en invierno”²⁰¹. Por lo tanto, considera que este proyecto es nefasto dado que las necesidades de agua son tan grandes que, en periodos de sequía, el titular tendrá que disponer de la totalidad de las aguas del río Maipo para lograr su funcionamiento.

En la cuenca alta del río Maipo se han inventariado 647 glaciares, con una superficie estimada de 164 km². Estos ventisqueros son vitales en los meses estivales y en periodos de sequía para la mantención de los caudales, dado que su aporte representa entre el 30% y el 67% del caudal del río Maipo. Por lo tanto, cualquier intervención en la parte alta de las cuencas, que cause mayor aridez va a apresurar el derretimiento de los glaciares poniendo en serio peligro el abastecimiento de agua potable para Santiago, la agricultura y la producción del valle del Maipo²⁰².

²⁰¹ CARVALLO DE SAINT-QUENTIN, Javier; op. cit., p. 107.

²⁰² LARRAÍN, Sara; POO, Pamela (editoras); op. cit., p. 210.

En el marco de la evaluación ambiental del proyecto Alto Maipo, la empresa que suministra el servicio de agua potable a la Región Metropolitana, Aguas Andina, se opuso tenazmente, en un comienzo, a la construcción de la hidroeléctrica, que contempla la captación de agua del río Yeso, cuenca de donde se abastece la empresa sanitaria, argumentando que ésta implicaba una amenaza a la seguridad y continuidad del servicio de agua potable en la región, debido a los impactos de corto y largo plazo que ocasionará, entre ellos, la desertificación y aumento del ritmo de derretimiento de los glaciares que proveen de agua a la cuenca del Maipo durante los periodos secos²⁰³.

Adicionalmente, en el área de influencia se encuentran dos áreas protegidas que sufrirán los impactos del proyecto debido a que se intervendrán las formaciones geológicas e hidrogeológicas presentes en ellas: el Monumento Natural El Morado, donde se ubica el glaciar del mismo nombre, y el Santuario de la Naturaleza San Francisco de Lagunillas, donde se halla la laguna y el glaciar San Francisco. Pese a ello, AES Gener S.A. no desarrolló ningún tipo de estudio de hidrología ni glaciológico para asegurar que no se van a causar impactos significativos e irreversibles, limitándose a señalar que “no se prevén efectos sobre los glaciares existentes en la zona”.

Al momento de la evaluación, el Consejo de Monumentos Nacionales solicitó la evaluación de los eventuales efectos en el Santuario de la Naturaleza San

²⁰³ A pesar de la oposición inicial al proyecto por parte de Aguas Andina, la empresa sanitaria firmó un convenio con AES Gener, el 06 de junio de 2011, en el cual se compromete a entregar a AES Gener, para su uso no consuntivo, un caudal de 2,5 m³ por segundo como máximo de agua proveniente de las lagunas Negra y Lo Encañada, y AES Gener se obliga a restituirla y a pagar por el uso de esta agua potable para generación de energía. El convenio estipula una vigencia de 40 años.

Para mayor información, el Convenio entre AES Gener y Aguas Andinas se encuentra disponible en:

<<http://www.riosdelmaipo.cl/2013/03/08/acuerdo-entre-aes-gener-y-aguas-andinas/>>

Francisco de Lagunillas, manifestando su conformidad con la respuesta entregada por el titular sobre la no afectación.

Mientras que CONAF, autoridad responsable de la protección legal del Monumento Natural El Morado, constató la ausencia de un plano del trazado del túnel que indicara la distancia vertical hasta la superficie y base del glaciar, así como también un estudio sobre los riesgos en la dinámica de los glaciares San Francisco y El Morado. Del mismo modo, solicitó nuevos antecedentes que aseguraran que la construcción y operación del túnel El Volcán no generarán impactos sobre los recursos y procesos que preserva este Monumento Natural, en especial, los rasgos y procesos geológicos y geomorfológicos, incluyendo los glaciares. En definitiva, consideró que el titular del proyecto no garantizaba, con certeza absoluta, que la construcción del túnel El Volcán, que va a pasar debajo del Monumento Natural El Morado, no va a ocasionar impactos ambientales negativos sobre esta unidad del SNASPE.

Dado que CONAF no cuenta con la competencia técnica para evaluar los temas consultados, solicitó, por medio del SEIA, que los servicios con dichas competencias, como el Servicio Nacional de Geología y Minería y la DGA, se pronunciaran sobre lo solicitado. Sin embargo, no hubo respuesta por parte de los servicios aludidos.

Es decir, el proyecto de AES Gener S.A. fue aprobado, no obstante, el abandono de funciones de los servicios públicos mencionados, que no observaron los impactos que generará la construcción y operación del túnel El Volcán bajo el Monumento Natural El Morado, particularmente, sobre el glaciar y su dinámica, la hidrología e hidrogeología de esta área protegida; ni sus efectos sobre el glaciar y la laguna San Francisco, situados en el Santuario de la Naturaleza San Francisco de Lagunillas; a pesar de que ambas unidades de protección forman parte del *Sitio Prioritario para la Conservación de la*

Biodiversidad de la Región Metropolitana N° 4: El Morado, que abarca una superficie de 141.827 hectáreas, categoría creada en el marco de la Estrategia Nacional de la Biodiversidad. Además, ninguno de los servicios públicos consideró las restricciones del cambio climático en la evaluación de impacto ambiental del proyecto Alto Maipo, pese a la vigencia de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

4.6. CONCLUSIÓN.

Las labores de reconocimiento, prospección y evaluación tanto en el caso de la mina Los Bronces, División Andina, Los Pelambres y Pascua Lama comenzaron en la década de los '70 y '80 y, junto con ello, la intervención de los glaciares, esto es, antes de que se iniciara la explotación de estos yacimientos mineros, bajo el amparo de las normas del Código de Minería, que facultan a los concesionarios a catar y a cavar en tierras de cualquier dominio con el objeto de buscar sustancias minerales, independientemente de si en ellas existen o no glaciares.

Cuando entró en vigencia el SEIA en 1997, tanto en las expansiones de los yacimientos Los Bronces en 1996 (sometida voluntariamente a evaluación por Anglo American); Los Pelambres en 1997, 2002 y 2004; y División Andina en 2001; las compañías a cargo de estos proyectos omitieron información sobre los glaciares presentes en el área de influencia en los EIA, no obstante, conocer de su existencia por los estudios encargados a las empresas consultoras. Por otro lado, tampoco las autoridades ambientales de la época objetaron la ausencia de una línea de base para el componente ambiental glaciar ni la ausencia de evaluación de los posibles impactos de las actividades mineras sobre éstos. Es más, la expansión de División Andina en 1999 se realizó sin ingresar previamente al SEIA.

No obstante, Pascua Lama marca un punto de inflexión puesto que a partir de la evaluación de este proyecto los glaciares adquirieron gran visibilidad en la sociedad civil, concentrando su atención en la institucionalidad ambiental y en los procesos de evaluación, ejerciendo, de ahí en adelante, un rol protagónico en la defensa de los glaciares en las instancias de participación ciudadana del SEIA cada vez que se han presentado proyectos que, por desarrollarse en zona cordillerana donde se ubican los glaciares o próximos a ellos, constituyen potenciales amenazas para el ecosistema andino, tal como ocurrió en el proceso de evaluación del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo, de AES Gener; y, ahora último, con el Proyecto Expansión Andina 244, de Codelco.

A partir del análisis de estos cinco casos pudimos constatar lo siguiente sobre la evaluación de los glaciares como componente ambiental:

En primer lugar, en todos los casos, la información entregada por el titular del proyecto sobre los glaciares en la línea de base y en la evaluación de los impactos ambientales fue insuficiente, imprecisa, confusa, errónea y, en ocasiones, hasta contradictoria. La consecuencia de aquello quedó de manifiesto en la proposición de medidas de mitigación, compensación y reparación, y de planes de seguimiento, que se caracterizó por ser insuficiente, ineficaz e, incluso, inexistente.

Además, por parte de las empresas extractivas, ha existido una constante subestimación de los servicios ambientales que prestan los glaciares rocosos al medio ambiente.

En segundo lugar, se observa un limitado conocimiento de parte de los servicios públicos con competencia ambiental sobre los glaciares, en particular, sobre los glaciares de roca, respecto de los cuales no han empleado el mismo criterio a la hora de definir la intervención o no intervención de éstos, mostrando mayor

preocupación e interés respecto de la no afectación de los glaciares blancos al ser más exigentes en la ponderación de las medidas propuestas respecto de esta clase de ventisqueros.

Adicionalmente, se observa una excesiva discrecionalidad al momento de evaluar el componente glaciar en los distintos proyectos. Por ejemplo, en Pascua Lama (segunda evaluación del EIA) o ahora en el Proyecto Expansión Andina 244, las autoridades ambientales fueron más exigentes en comparación con la evaluación del Proyecto Desarrollo Los Bronces, existiendo incluso abandono de funciones, como sucedió en el caso del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo.

En tercer lugar, se constata lo que señalé en el tercer capítulo respecto de la baja representatividad del SNASPE en las regiones del norte y centro del país, encontrándose sólo un número reducido de glaciares de roca protegidos de esta forma, ya que gran parte de las áreas protegidas se ubican en las regiones del sur. Adicionalmente, existen casos como el Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo que fue aprobado a pesar de que no se evaluaron acabadamente los impactos que se van a generar en las áreas protegidas existentes en la zona donde se desarrollará la hidroeléctrica de pasada: Monumento Natural El Morado y Santuario de la Naturaleza San Francisco de Lagunillas, ambos, además, integrantes del Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad de la Región Metropolitana N° 4: El Morado.

Esto revela también que, no obstante existir una Estrategia Nacional de Biodiversidad o una Estrategia Nacional de Cambio Climático o una Política Nacional de Glaciares, que tienen por objeto definir los principios rectores y objetivos básicos acerca de lo que el país se propone alcanzar en materia ambiental, lo cierto es que las autoridades ambientales no siempre se guían por estas políticas en el ejercicio de sus funciones.

Con todo, y a pesar de las falencias propias de que adolece el SEIA, éste es el instrumento de política ambiental destinado a prever y evitar que se produzca un daño ambiental determinado. Sin embargo, si bien se han efectuado modificaciones legales, como el establecimiento del ingreso de un proyecto o actividad al SEIA por medio de un EIA, si se localiza en o próxima a glaciares (artículo 11 letra d) de la Ley N° 19.300), o la fijación de estándares mínimos del contenido que debe tener una línea de base de un EIA sobre este componente ambiental (artículo 18 del nuevo Reglamento del SEIA); eso no significa que estas normas sean suficientes para considerar que nuestros glaciares están debidamente protegidos, ya que para ello, es menester contar con un marco regulatorio que conciba a los glaciares como objetos especiales de protección, como se verá en el capítulo siguiente.

Por último, es necesario contar con un organismo especializado con atribuciones directas sobre la protección de los glaciares y con dedicación exclusiva, que cuente con los recursos económicos necesarios para ello, entienda en profundidad esta materia y posea facultades de fiscalización, sin perjuicio de las facultades legales de los demás organismos públicos que participan en el SEIA. Esto porque las funciones de la Unidad de Glaciología y Nieves de la DGA, no obstante que sus aportes son muy valiosos en esta materia y su creación un gran avance, al ser el primer órgano estatal dedicado al estudio glaciológico, dicen relación solamente con la elaboración del Inventario Público de Glaciares, la proposición de políticas normativas de diseño de la red de medición de glaciares y nieves y la promoción de un uso eficiente del recurso hídrico.

5. MODELOS DE PROTECCIÓN JURÍDICA DE LOS GLACIARES EN EL DERECHO COMPARADO Y ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS LEGALES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS GLACIARES CHILENOS.

En el contexto en que vivimos, la progresiva degradación de los glaciares evidencia, por una parte, el riesgo de la cada vez más acusada falta de agua en nuestro planeta y, por otro lado, que el reclamo por la conservación de los recursos hídricos se ha vuelto cada vez más imperioso, toda vez que la solución no radica ya en encontrar nuevas fuentes de abastecimiento de agua dulce, sino en su conservación real y efectiva.

El reconocimiento de esta situación ha motivado a diversos países a avanzar hacia la protección jurídica de sus cuerpos de hielo, imprescindibles para la preservación de cualquier forma de vida en la Tierra. Para ello, es necesario el diseño, adopción y promoción de mecanismos para la conservación de glaciares que sean compatibles con el ordenamiento jurídico de cada país.

Por esta razón, para analizar adecuadamente las distintas alternativas legales y determinar la mejor forma de proteger nuestros glaciares, resulta de sumo interés revisar los criterios de protección que se han adoptado a nivel internacional, las figuras legales empleadas por países europeos (España y Francia), norteamericanos (Canadá y Estados Unidos) y sudamericanos (Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Argentina), a fin de conocer las experiencias extranjeras en este tema y su aptitud para ser consideradas para el caso de los glaciares chilenos.

5.1. CRITERIOS UTILIZADOS A NIVEL INTERNACIONAL PARA PROTEGER A LOS GLACIARES.

Antes de revisar los marcos regulatorios adoptados por los distintos países, tanto americanos como europeos, para preservar y conservar sus glaciares, es menester tener presente que existen dos criterios internacionales que son empleados al momento de proteger a los glaciares²⁰⁴:

a) Criterio de Protección Directa: Este tipo de protección se presenta en todos aquellos casos en que a través de su inclusión expresa, como *nevados* o *glaciares*, en la legislación sectorial aplicable y correspondiente al manejo de los recursos hídricos y de cuencas hidrográficas, se los considera como objetos especiales de protección, o bien, a través de leyes específicas de protección de glaciares de determinadas montañas o cumbres.

b) Criterio de Protección Indirecta: Consiste en la protección de los glaciares a través de su inclusión, en forma expresa o tácita, en normas jurídicas que se encargan de la protección de Áreas de Protección Oficial (tales como parques nacionales, santuarios de la naturaleza, etc.) referidas a lugares donde se encuentran situados los glaciares, tanto para dar cumplimiento a disposiciones previstas en las convenciones internacionales como por exigencias propias del derecho interno de cada país, pero sin considerarlos objetos especiales de protección.

²⁰⁴ URQUIDI, Juan Carlos. *Modelos Legales de Protección de Glaciares a nivel internacional y su aptitud para considerarse en el caso de Chile*. En: BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos. *Glaciares Chilenos. Reservas Estratégicas de Agua Dulce para la sociedad, los ecosistemas y la economía*. 1ª ed. Santiago de Chile, LOM Ediciones, noviembre 2006, pp. 105 y 106.

5.2. ESTATUTO JURÍDICO DE LOS GLACIARES EN EL DERECHO COMPARADO.

5.2.1. EUROPA.

5.2.1.1. España.

En la década de los '80 la comunidad autónoma de Aragón, ubicada al norte de España, empezó a manifestarse a favor de la protección de los glaciares, amenazados, principalmente, por la proliferación de estaciones de esquí y centrales hidroeléctricas. En marzo de 1990 se dictó la Ley N^o 2, que declara Monumentos Naturales a los Glaciares Pirenaicos²⁰⁵, estableciendo que estos cuerpos de hielo “constituyen áreas de disfrute que deben preservarse de cualquier alteración humana, dejando libre su dinámica, ya que se trata de focos que evolucionan en relación con la ecología general y constituyen testimonios expresivos del estado global de la naturaleza, sus cambios, procesos y tendencias. Estas áreas de disfrute humano sólo pueden ser enriquecedoras culturalmente si perduran sus valores tal como son” (Preámbulo). En atención a su elevado interés científico, cultural y paisajístico la protección que se realiza por medio de esta Ley comprende los glaciares y su entorno morfológico, con el objetivo de “evitar cualquier acción que pueda comportar la destrucción, el deterioro, la transformación o la desfiguración de las características de los glaciares pirenaicos y de los procesos naturales de su evolución” (artículo 2^o); quedando prohibida “toda actividad que de forma continua o esporádica produzca o tienda a producir cambios geológicos o que pueda alterar la dinámica del ecosistema de forma irreversible”, que se desarrolle tanto en las áreas protegidas de los glaciares como en las correspondientes zonas periféricas de protección (artículo 3^o).

²⁰⁵ Disponible en:

<<http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=576936221212>>

La Ley crea el Patronato de los Monumentos Naturales de los Glaciares Pirenaicos, como órgano consultivo y de participación social, adscrito al Departamento competente en materia de Medio Ambiente (artículo 6º), y el Consejo de Protección de los Glaciares del Pirineo Aragonés, que, según su Reglamento interno de funcionamiento²⁰⁶, es un órgano colegiado, consultivo y de participación, adscrito para efectos administrativos al Departamento de Agricultura y Medio Ambiente, de la Diputación General de Aragón, cuyo fin es la colaboración y asesoramiento en la gestión de los Monumentos Naturales y de las zonas periféricas de protección; velar por el cumplimiento de las previsiones de la Ley N° 2/1990, asegurando la coordinación de las Administraciones Públicas; promover el uso científico, cultural, educativo y recreativo de las zonas protegidas; entre otras funciones establecidas en el artículo 7º de la Ley.

Asimismo, contempla sanciones para los casos de inobservancia o infracción del régimen de protección y de la normativa aplicable para los Monumentos Naturales, sin perjuicio de la responsabilidad penal, civil o de otro orden en que se pudiere incurrir (artículo 10).

Con anterioridad a la dictación de la Ley en comento, los únicos glaciares españoles protegidos eran los de Las Tres Sopores, al quedar comprendidos dentro de la protección de Parques Nacionales, mientras que el resto carecía de cualquier tipo de protección²⁰⁷.

5.2.1.2. Francia.

Todos los ventisqueros franceses se encuentran en parques nacionales. No existe una legislación especial para proteger a los glaciares, sin embargo, han sido tratados en forma indirecta en la Ley de la Montaña y en el Código de Medio

²⁰⁶ Disponible en: <<http://www.rednaturaldearagon.com/default.aspx?FolderID=184>>

²⁰⁷ URQUIDI, Juan Carlos; op. cit., p. 108.

Ambiente²⁰⁸. Este último cuerpo legal contiene tres normas que pueden aplicarse a la protección de los cuerpos de hielo, puesto que se refieren a las áreas silvestres protegidas. Éstas son, a saber, las siguientes²⁰⁹:

- Parques Nacionales: El decreto por medio del cual se crea esta unidad de manejo “podrá someter a un régimen particular y, en su caso, prohibir dentro del Parque, el ejercicio de la caza y la pesca, las actividades industriales y comerciales, la ejecución de obras públicas y privadas, la extracción de materiales susceptibles o no de concesión, el aprovechamiento de las aguas, la circulación de los usuarios cualquiera que fuera el medio utilizado, así como cualquier acción susceptible de perjudicar el desarrollo natural de la fauna y la flora y, de manera general, alterar el carácter del Parque Nacional”. También regulará el ejercicio de las actividades agrícolas, de pastoreo o forestales (artículo L. 331–3). El decreto por medio del cual se crea un Parque Nacional es adoptado tras una consulta pública y demás consultas a las entidades territoriales (artículo L. 331–2).

Por ejemplo, el artículo 14 del Decreto N° 63–651, de fecha 06 de julio de 1963²¹⁰, que creó el Parque Nacional Vanoise (Parc National de la Vanoise), establece que cualquier trabajo público o privado que altere las características del parque nacional está prohibido, protegiendo en forma indirecta a los glaciares ahí existentes.

- Reservas Naturales: El artículo L. 332–1 señala, casi en los mismos términos que el artículo L. 331–1 para el caso de los parques nacionales, que se podrá

²⁰⁸ Disponible en:

<<http://www.legifrance.gouv.fr/Traductions/es-Espanol-castellano/Traducciones-Legifrance>>

²⁰⁹ URQUIDI, Juan Carlos; op. cit., pp. 108 y 109.

²¹⁰ Disponible en: <http://www.parcnational-vanoise.fr/fr/documentation-en-ligne/cat_view/16-documents-publics/94-aires-protgees--textes-officiels/96-parc-national-de-la-vanoise-textes-reglementaires.html>

clasificar como reserva natural “parte del territorio de uno o varios municipios cuando la conservación de la fauna, la flora, el suelo, las aguas, los yacimientos de minerales y fósiles y, en general, el medio natural, presente una especial importancia o fuera necesario preservarlos de cualquier intervención artificial susceptible de provocar su degradación. La clasificación podrá afectar al dominio público marítimo y a las aguas territoriales e interiores francesas”. La decisión de clasificación de una Reserva Natural será acordada por decreto y tras una consulta a las entidades locales interesadas y, en las zonas de montaña, a los Comités de macizo (artículo L. 332–2).

De la misma forma que en la unidad de protección anterior, su creación implica la regulación y prohibición de actividades que puedan impactar al medio ambiente, incluido los glaciares. Un ejemplo de ello, lo constituye la creación, en 1991, de la Reserva Natural Altos de Villaroger (Réserve Naturelle des Hauts de Villaroger) donde existen glaciares, los que están protegidos indirectamente al proscribir el artículo 11 del Decreto N° 91–122, de fecha 28 de enero de 1991²¹¹, todo trabajo ya sea público o privado en esta reserva natural.

- Espacios Naturales Inscritos y Clasificados: El Código de Medio Ambiente no define lo que es un espacio natural, solamente indica que se establecerá un catálogo de los monumentos naturales y espacios naturales “cuya conservación o preservación revista un interés especial desde el punto de vista artístico, histórico, científico, legendario o pintoresco” (artículo L. 341–1), razón por la cual, prohíbe cualquier destrucción y modificación del estado o aspecto de un monumento natural o espacio natural clasificado, salvo si se cuenta con una autorización especial (L. 341–10). De modo que sólo a través

²¹¹ Disponible en:

<<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006077194>>

de una autorización del Ministerio del Medio Ambiente francés se puede abrir una cantera en un espacio natural inscrito y clasificado.

Por su parte, la Ley de la Montaña –incluida actualmente en el Código de Urbanismo– establece en su artículo L. 145–7 que el Conseil d'Etat o Consejo de Estado²¹², luego de una consulta pública, puede por medio de un decreto definir prescripciones sobre todo o parte de un macizo donde se hallen “los espacios, paisajes y medios más notables del patrimonio natural de la montaña, tales como desfiladeros, cuevas, glaciares (...) y definir los modos de su preservación”. A su vez, los Comités de macizos contemplados en la Ley de la Montaña pueden elaborar recomendaciones específicas para ciertas áreas sensibles donde puede haber glaciares²¹³.

Por último, Francia es integrante conjuntamente con Alemania, Austria, Eslovenia, Italia, Liechtenstein, Mónaco, Suiza y la Unión Europea, de la Convención Alpina²¹⁴, cuyo objetivo es proteger el entorno natural de la región de los Alpes y velar por su desarrollo integral y sostenible, protegiendo sus funciones ecológicas, económicas, culturales y recreativas. Si bien, no contiene una protección específica de los ecosistemas glaciares, sí contempla una protección genérica por tanto protege a todos los ecosistemas de montaña.

²¹² El Conseil d'Etat es el asesor del Gobierno para la preparación de los proyectos de ley, de las ordenanzas y de ciertos decretos. Responde igualmente a las solicitudes de dictamen por parte del gobierno sobre las cuestiones de Derecho y efectúa, por solicitud de éste o por su propia iniciativa, estudios relativos a cualquier cuestión administrativa o a una política pública. El Conseil d'Etat es también el juez administrativo supremo: es el máximo juez de las actividades del poder ejecutivo, de las colectividades territoriales, de las autoridades independientes y de los establecimientos públicos administrativos o de los organismos que disponen de prerrogativas del poder público.

²¹³ URQUIDI, Juan Carlos; op. cit., p 109.

²¹⁴ Adoptada en Salzburgo, Austria, el 07 de noviembre de 1991.

A la fecha existen ocho protocolos temáticos que tienen por finalidad el cumplimiento del objetivo de la Convención: (i) Conservación de la naturaleza y el campo, (ii) Agricultura de montaña, (iii) El ordenamiento territorial y el desarrollo sostenible, (iv) Los bosques de montaña, (v) Turismo, (vi) Energía, (vii) La conservación del suelo y (viii) Transporte. En noviembre de 2006 se adoptaron dos declaraciones ministeriales sobre temas específicos: Declaración sobre la Población y Cultura y Declaración sobre el Cambio Climático.

La Conferencia Alpina es el órgano decisorio de la Convención y está compuesta por los ministerios de los Estados miembros. Las reuniones de la Conferencia se celebran normalmente cada dos años en el Estado miembro que ostenta la presidencia de la Convención, cargo que también dura dos años. En estas reuniones pueden asistir como observadores las Naciones Unidas, sus agencias especializadas, el Consejo de Europa, las asociaciones transfronterizas de autoridades territoriales alpinas, organizaciones no gubernamentales y los demás países europeos. Las decisiones se adoptan por consenso.

5.2.2. AMÉRICA DEL NORTE.

5.2.2.1. Canadá.

Los inventarios oficiales de glaciares se originaron en 1968, siguiendo las pautas establecidas por la UNESCO, siendo Canadá uno de los países pioneros en esta labor, puesto que el primer inventario se efectuó en 1962 por la Universidad de Toronto.

En Canadá todos los glaciares se encuentran en parques nacionales existiendo una protección indirecta a través de la Ley de Parques Nacionales. Uno de sus ventisqueros más importante es el glaciar Columbia, que abastece al río del mismo nombre y abarca tanto territorio canadiense como estadounidense, razón

por la cual, el año 2010 las autoridades de los estados de Columbia Británica (Canadá) y Montana (Estados Unidos) firmaron un acuerdo para la protección transfronteriza de este glaciar²¹⁵.

Otro cuerpo de hielo destacado por ser el más visitado de todo Norteamérica, es el glaciar Athabasca de las montañas Rocosas de Canadá, situado en el Parque Nacional Jasper, muy próximo al Parque Nacional Banff donde se ubica el glaciar Crowfoot, en el estado de Alberta.

5.2.2.2. Estados Unidos.

En este país se los considera como bienes de dominio público, existiendo una regulación específica sobre los glaciares por medio de las Leyes de Parques Nacionales, dado que todos los ventisqueros estadounidenses se encuentran en este tipo de área protegida²¹⁶. Por ejemplo, en el estado de Montana, en la frontera con los estados canadienses de Alberta y Columbia Británica, se ubica el Parque Nacional de los Glaciares (Glacier National Park), y en el estado de Alaska se encuentra el Parque Nacional y Reserva de la Bahía de Glaciares (Glacier Bay National Park and Preserve).

5.2.3. AMÉRICA DEL SUR.

5.2.3.1. Venezuela.

Aunque no existe un estatuto jurídico sobre los glaciares venezolanos, debemos tener presente que se trata de un país donde los cuerpos de hielo existentes son muy puntuales y que la zona donde se encuentran fue declarada Área Bajo Régimen de Administración Especial, bajo la figura de Parque Nacional, siendo

²¹⁵ URQUIDI, Juan Carlos; op. cit., p. 107.

²¹⁶ Ibid., p. 108.

una de las principales razones para su creación, la presencia de estos glaciares. Sin embargo, esta medida no está articulada con otras normas y políticas públicas aplicables en el resto del territorio, que pudieran tener incidencia en la permanencia o desaparición de los ventisqueros²¹⁷.

5.2.3.2. Colombia.

Los glaciares no tienen una regulación especial dentro del ordenamiento jurídico colombiano.

El Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto N° 2811, de 1974)²¹⁸ al regular las aguas no marítimas, señala: “Las disposiciones de esta parte regulan el aprovechamiento de las aguas no marítimas en todos sus estados y formas, como: h) las de los nevados y glaciares” (artículo 77). Luego en el artículo 83 letra e) establece que, salvo los derechos adquiridos por los particulares, las áreas ocupadas por los nevados y los cauces de los glaciares son bienes inalienables e imprescindibles.

Dado que todos los glaciares colombianos se encuentran al interior de áreas que forman parte del Sistema de Parques Nacionales Naturales, la normativa que regula dicho sistema le es aplicable.²¹⁹

5.2.3.3. Ecuador.

No existe una normativa particular que regule a los glaciares ecuatorianos.

²¹⁷ IZA, Alejandro; ROVERE, Marta Brunilda (editores); op. cit., p. 38.

²¹⁸ Disponible en:

http://calidad.unad.edu.co/documentos/sgc/normograma/DECRETOS/DECRETO_2811_1974.pdf

²¹⁹ IZA, Alejandro; ROVERE, Marta Brunilda (editores); op. cit., p. 187.

A pesar que la legislación vigente no reconoce en forma directa y específica como parte integrante del Sistema Nacional de Áreas Protegidas a las montañas y menos aún a los glaciares, las principales elevaciones con nieves perpetuas forman parte de los Parques Nacionales Cotopaxi, Sangay y Sumaco–Napó–Galeras; de las Reservas Ecológicas Antisana, Cayambe–Coca y Los Illinizas; de la Reserva Faunística Chimborazo; y del Área Nacional de Recreación El Boliche²²⁰.

La Ley de Aguas (Decreto Supremo N° 369, RO 69 de 1972)²²¹ establece en el artículo 39 que las aguas destinadas al riego podrán extraerse de los glaciares cuando exista tal necesidad y en la medida que técnicamente determine el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos.

5.2.3.4. Perú.

No hay una reglamentación específica referida a la protección de los glaciares, tampoco gozan de un estatuto jurídico expresamente establecido en el ordenamiento jurídico peruano, pero sí hay algunas regulaciones que de manera indirecta contribuyen a su protección. Por ejemplo, de conformidad con la Ley N° 29.388, de Recursos Hídricos (2009)²²², el agua es un patrimonio de la Nación, cuyo dominio es inalienable e imprescriptible (artículo 2°) que comprende tanto el agua proveniente de los nevados y glaciares (artículo 5°), como las áreas ocupadas por los mismos, al considerarlos como bienes naturales asociados al agua (artículo 6° literal d). En tanto, el Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (Decreto Supremo N° 001–2010–AG)²²³ establece en el

²²⁰ Ibid., p. 200.

²²¹ Disponible en:

<<http://www.miliarium.com/paginas/leyes/internacional/Ecuador/Aguas/decreto369-72.asp>>

²²² Disponible en: <<http://www.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Leyes/29338.pdf>>

²²³ Disponible en:

<<http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=1349>>

artículo 173 que la Autoridad Nacional del Agua “promoverá el desarrollo de estudios y monitoreos de glaciares, con la finalidad de determinar el grado de impacto causado por los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos”.

También les es aplicable a los glaciares la Ley General del Ambiente (Ley N° 28.611, de 2005)²²⁴. Si bien no menciona a los glaciares, establece el deber del Estado peruano de proteger los ecosistemas de montaña y promover su aprovechamiento sostenible (artículo 100).

Por su parte, el Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera (Decreto Supremo N° 020–2008–EM)²²⁵ dispone que en los casos en que las plataformas, perforaciones, trincheras, túneles, calicatas, u otros componentes se localicen “en glaciares o a menos de 100 metros del borde del glaciar” la Declaración de Impacto Ambiental estará sujeta a un procedimiento de evaluación previa (artículo 31.2).

Por último, a través de la creación del Parque Nacional Huascarán, en 1975, Perú protege a 663 glaciares y a cientos de lagos que abastecen de agua y energía eléctrica a ciudades costeras y sus pastizales. Está ubicado en el departamento de Ancash, sobre la cordillera Blanca, que es la cadena montañosa tropical más alta del mundo. En el año 1985 fue declarado por la UNESCO Patrimonio Natural de la Humanidad²²⁶.

²²⁴ Disponible en: <http://servindi.org/pdf/Ley_28611_Ley_General_del_Ambiente.pdf>

²²⁵ Disponible en: <<http://www.bvindicopi.gob.pe/regtec/ds020-2008-em.pdf>>

²²⁶ IZA, Alejandro; ROVERE, Marta Brunilda (editores); op. cit., p. 202.

5.2.3.5. Bolivia.

Los glaciares no tienen una regulación especial dentro del ordenamiento jurídico boliviano.

Sin embargo, dado que algunos glaciares se sitúan dentro de áreas protegidas se encuentran tutelados por la Ley de Vida Silvestres, Parques Nacionales, Caza y Pesca (Ley N° 21.301, de 1975) y el Reglamento General de Áreas Protegidas (Decreto Supremo N° 24.718, de 1997). Las áreas protegidas que contienen glaciares son las siguientes: Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, Parque Nacional y Área de Manejo Integrado Cotapata, Parque Nacional y Área de Manejo Integrado Madidi y el Parque Nacional Sajama²²⁷.

Por su parte, el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (Decreto Supremo N° 24.176, de 1995)²²⁸ define a las aguas naturales como “aquellas cuyas propiedades originales no han sido modificadas por la actividad humana; y se clasifican en: a) superficiales, como agua de (...) nevados y glaciares”.

5.2.3.6. Argentina.

El 28 de octubre de 2010 se promulgó la Ley N° 26.639, denominada *El Régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial*, convirtiéndose Argentina en el primer país en el mundo en contar con una ley de protección de glaciares.

La Ley N° 26.639 surgió fruto de un largo proceso político y social que empezó el 2008 cuando la entonces diputada Marta Maffei, presentó un proyecto de ley que tuvo una buena acogida en el Congreso y consiguió ser aprobado por

²²⁷ Ibid., pp. 183 y 184.

²²⁸ Disponible en: <<http://www.lexivox.org/norms/BO-DS-24176.html>>

unanimidad en ambas Cámaras. Sin embargo, poco tiempo después, la ley fue vetada por el Poder Ejecutivo. Esta situación generó un gran descontento entre los actores que colaboraron en la elaboración del proyecto de ley, mas, contra todo pronóstico, el veto produjo un efecto inesperado ya que popularizó el debate que, hasta ese momento, se había llevado a cabo sólo entre especialistas y comunidades directamente afectadas, lo que, en palabras de Marta Maffei, “contribuyó a la difusión y socialización de una perspectiva más profunda sobre la importancia de los glaciares, más allá de su atractivo turístico”²²⁹, es decir, expuso en la escena nacional la importancia de estos recursos naturales estratégicos por los servicios ambientales que prestan para la conservación de la biodiversidad y los impactos que sufren por factores antropogénicos.

En este contexto, el diputado Miguel Bonasso volvió a presentar el proyecto original, mientras que el senador Daniel Filmus presentó otro con algunas modificaciones que lo hacía menos restrictivo, favoreciendo a las empresas extractivas. Luego de intensos debates en el Congreso, prevaleció un proyecto de ley acordado entre ambos parlamentarios, pero que conservó la esencia del proyecto original.

La ley que finalmente se aprobó en el Parlamento trasandino, el 30 de septiembre de 2010, es una norma constitucional con jerarquía superior al resto de la legislación nacional y provincial que, en síntesis, establece lo siguiente²³⁰:

En primer lugar, el objeto de la Ley N° 26.639, de conformidad con su artículo 1º, consiste en preservar los glaciares y el ambiente periglacial como “reservas estratégicas de recursos hídricos para el consumo humano; para la agricultura y

²²⁹ MAFFEI, Marta. La Ley de Glaciares en Argentina: Proceso y Perspectiva Regional. En: AEDO, María Paz; MONTECINOS, Teresa (editoras). *Glaciares Andinos. Recursos Hídricos y Cambio Climático: Desafíos para la Justicia Climática en el Cono Sur*. 1ª ed., Santiago de Chile, noviembre 2011, pp. 146 y 147.

²³⁰ Disponible en: <<http://www.concienciasolidaria.org.ar/glaciares/descargas/ley26639.pdf>>

como proveedores de agua para la recarga de cuencas hidrográficas; para la protección de la biodiversidad; como fuente de información científica y como atractivo turístico”; estableciendo además, que los glaciares constituyen “bienes de carácter público”.

En segundo lugar, el artículo 2º define qué es un glaciar y un ambiente periglacial con criterios científicos universalmente aceptados y amplios.

Así, por glaciar entiende que es “toda masa de hielo perenne estable o que fluye lentamente, con o sin agua intersticial, formado por la recristalización de nieve, ubicado en diferentes ecosistemas, cualquiera sea su forma, dimensión y estado de conservación. Son parte constituyente de cada glaciar el material detrítico rocoso y los cursos internos y superficiales de agua”.

Y, por ambiente periglacial: “en la alta montaña, al área con suelos congelados que actúa como regulador del recurso hídrico. En la media y baja montaña al área que funciona como regulador de recursos hídricos con suelos saturados en hielo”.

En tercer lugar, ordena a un ente público, el Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), el monitoreo y la realización de un Inventario Nacional de Glaciares, el que deberá ser actualizado con una periodicidad no mayor de 5 años (artículos 3º, 4º y 5º).

En cuarto lugar, el artículo 6º establece la prohibición de actividades en zona glaciar que impliquen su destrucción o traslado o interfieran en su avance, en particular: la liberación de sustancias contaminantes, la construcción de obras de arquitectura o infraestructura, exploración y explotación minera e hidrocarburíferas, y la instalación o desarrollo de actividades industriales.

En quinto lugar, todas las actividades que no se encuentren prohibidas y que se proyecten en los glaciares y en el ambiente periglacial, deberán someterse a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental y evaluación ambiental estratégica, según corresponda de acuerdo a la escala de intervención establecida en la Ley General del Ambiente (artículo 7º).

En sexto lugar, establece las responsabilidades de las autoridades competentes que se determinarán en cada jurisdicción, es decir, en cada provincia, y de la autoridad de aplicación que será, para estos efectos, el organismo nacional de mayor nivel jerárquico con competencia ambiental, vale decir, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Jefatura de Gabinete de Ministros (artículo 8º, 9º y 10).

En séptimo lugar, fija un régimen de sanciones (apercibimiento, multa, suspensión o revocación de las autorizaciones y cese definitivo de la actividad) para los infractores primerizos y reincidentes, sin perjuicio de las demás responsabilidades que pudiera corresponder y, cuando el infractor sea una persona jurídica, serán solidariamente responsables los que tengan a su cargo la dirección, administración o gerencia de la empresa (artículos 11, 12, 13 y 14).

Asimismo, dispone la realización de auditorías ambientales respecto de los emprendimientos que estén ejecutando actividades prohibidas en zonas de glaciares en las que se identifiquen y cuantifiquen los impactos potenciales y generados, para que, en el caso de que se verifiquen impactos significativos, las autoridades adopten las medidas pertinentes para que se cumpla la presente ley (artículo 15).

Por último, el artículo 16 dispone que tratándose del sector antártico argentino “la aplicación de la presente ley estará sujeta a las obligaciones asumidas por la

República Argentina en virtud del Tratado Antártico y del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente”.

El 28 de febrero de 2011 se aprobó el Reglamento de la Ley N° 26.639 (Decreto 207/2011)²³¹ con la finalidad de reglamentar las disposiciones referidas al Inventario Nacional de Glaciares para poder dar cumplimiento al objetivo trazado en la ley, cual es, la preservación de los glaciares y del ambiente periglacial. De esta forma, en el Reglamento se sientan las bases “para un estudio a largo plazo de los cuerpos de hielo de la República Argentina, su dinámica, hidrología y relación con el ambiente, definiendo metodologías de mapeo y monitoreo sistemáticos aplicables a las diferentes regiones y condiciones ambientales existentes a lo largo de la Cordillera de los Andes”.

En suma, en el caso de España, Francia, Canadá y Estados Unidos prácticamente la totalidad de sus glaciares se encuentran en áreas protegidas y en los casos de España, Estados Unidos y Canadá (respecto del glaciar Columbia) además son considerados como objetos especiales de protección en las normativas que regulan estas unidades de manejo.

En el caso de los países sudamericanos, los glaciares andinos no han sido considerados como bienes jurídicos objetos de protección específica y carecen de una legislación especial de conservación, a excepción de Argentina.

En tal sentido, si bien existe una protección indirecta a través del sistema de áreas protegidas, ésta es insuficiente porque no en todos los países sudamericanos los glaciares se ubican dentro de estas unidades de manejo. En términos generales, en materia de políticas y legislación se observa un vacío en cuanto al reconocimiento integral de todos los servicios ambientales que prestan

²³¹ Disponible en: <<http://www.boletinoficial.gov.ar/DisplayPdf.aspx?s=BPBCF&f=20110301>>

los glaciares. Además, urge contar con información científica acerca de los glaciares andinos que permitan evaluar constantemente su estado, analizar los impactos sociales, culturales y ambientales producidos por su retroceso, clasificar y realizar un inventario de glaciares²³².

En el caso de Argentina, uno de los desafíos que ha debido afrontar la Ley N° 26.639, sobre *El Régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial*, dice relación con la resistencia a su aplicación en ciertas provincias cordilleranas sancionando, algunas de ellas, sus propias normas provinciales de carácter más permisivo, especialmente, en favor del sector minero²³³.

5.3. HACIA UNA PROTECCIÓN JURÍDICA DE LOS GLACIARES EN CHILE.

5.3.1. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS LEGALES PARA PROTEGER A NUESTROS GLACIARES.

En atención a la enorme superficie glaciaria con que cuenta Chile es necesario emplear el criterio de protección directa y considerarlos como objetos especiales de conservación. Antes de entrar a analizar las alternativas legales por medio de las cuales podemos proteger nuestros ventisqueros, me referiré a las principales

²³² IZA, Alejandro; ROVERE, Marta Brunilda (editores); op. cit., pp. 246 y 247.

²³³ En este escenario, un grupo de empresas, entre ellas Barrick Gold, sindicatos y cámaras mineras de la provincia de San Juan, recurrieron contra de la ley, consiguiendo que el juez federal de San Juan dictara una medida cautelar que suspendió su aplicación en dicha provincia. En la actualidad la causa se encuentra radicada en la Corte Suprema de Justicia de la Nación. CENTRO DE DERECHOS HUMANOS Y AMBIENTE (CEDHA). "Ley Nacional de Protección de Glaciares". [en línea] <http://wp.cedha.net/?page_id=1277> [consulta: 20 de diciembre de 2013].

consideraciones que se deben tener en cuenta para una óptima y efectiva protección de los glaciares. Éstas son, a saber, las siguientes²³⁴:

- Visualizar a los glaciares dentro de un ecosistema, vinculado con ecosistemas adyacentes y dentro de ecosistemas de alta montaña.
- Considerarlos dentro del contexto del ciclo hidrológico, como parte de las cuencas hidrográficas y en su relación con los otros componentes de las cuencas.
- Reconocer los servicios ambientales que prestan para la conservación de la biodiversidad y su importancia como bienes estratégicos para el país.
- Concebirlos como un recurso natural no renovable y vulnerable.
- Visualizar a los glaciares dentro de un contexto social y económico.
- Determinar su naturaleza jurídica para la determinación de su estatuto jurídico.
- Definirlos a partir de la base de un concepto científico comúnmente aceptado, pero adaptado a la realidad local.
- Contemplar un marco institucional aplicable, a fin de determinar las competencias en materia de protección de glaciares.
- Identificar las diferentes actividades que impactan a los glaciares.
- Contar con una clasificación y registro nacional de glaciares, con una evaluación permanente de su estado actual y elaborar pautas de conservación y preservación.

²³⁴ IZA, Alejandro; ROVERE, Marta Brunilda (editores); op. cit., pp. 245–249.

- Considerarlos desde una dimensión geopolítica, esto es, como recursos naturales compartidos entre Estados. Por consiguiente, a nivel internacional sería recomendable elaborar un tratado, por ejemplo, entre los Estados sudamericanos para proteger los glaciares presentes a lo largo del cordón montañoso andino.

Cabe hacer presente que varios de estos lineamientos se encuentran formulados en la Política para la Protección y Conservación de Glaciares y en la Estrategia Nacional de Glaciares.

A continuación, teniendo en consideración lo señalado, analizaré las vías legales por medio de las cuales se pueden proteger los glaciares chilenos:

a) Código de Aguas: Sin duda se puede lograr una protección de los glaciares por medio de nuestra legislación de aguas y sería muy bueno por lo demás, incluir la regulación del agua en todos sus estados físicos en un solo cuerpo legal. Sin embargo, la inclusión de los glaciares dentro del ámbito de regulación del Código de Aguas, tal como está concebido actualmente, constituye una seria amenaza para nuestros ventisqueros debido al enfoque mercantil adoptado en la gestión del recurso hídrico que, a su vez, ha sido el causante del estado de abandono y desprotección en que se halla este valioso recurso hoy en día, particularmente mirado desde el punto de vista de la conservación, racionalidad y sustentabilidad de su uso.

En ese sentido, es menester elaborar un nuevo Código de Aguas en cuyo ámbito de regulación se incluyan todos los cuerpos de agua –concibiendo a los glaciares como parte integrante de las cuencas hidrográficas con todas las consideraciones señaladas– pero enfocado hacia la sustentabilidad, eficiencia y equidad en el uso y distribución del recurso hídrico para de esta forma proteger y conservar los

ecosistemas fluviales y asegurar la mantención de la biodiversidad y la calidad del agua dulce. En adición a lo anterior, sería importante y conveniente desarrollar e implementar una política de manejo integrado de cuencas.

b) Sistema de Áreas Silvestres Protegidas: Considerar esta vía como única forma de protección, tal como se resguardan los ventisqueros por ejemplo en Estados Unidos o en Francia, no es factible debido a las siguientes razones:

Primero, los glaciares presentes en la categoría de protección del SNASPE o en los Santuarios de la Naturaleza, no se encuentran resguardados a todo evento a causa de legislaciones como el Código de Aguas o el Código de Minería que vulneran esta protección.

Segundo, no todos los glaciares en Chile se localizan dentro de estas unidades de protección. Los glaciares situados en el norte y centro del país, mayoritariamente glaciares de roca, 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.

Tercero, a lo anterior debemos sumar también los problemas que en la actualidad presentan las áreas protegidas que dicen relación, fundamentalmente, con la ausencia de un cuerpo legal que regule en forma coherente y orgánica las diversas categorías de protección, la inexistencia de una estructura jurídico-institucional orgánicamente establecida a cargo de las unidades de manejo, y los problemas de superposición de competencias y de estatutos de protección de determinadas áreas protegidas. Conjuntamente, es necesario complementar las áreas protegidas estatales con las áreas protegidas privadas, para así conformar un sistema integrado y armónico, aunque para ello es menester la dictación del respectivo reglamento para dar cumplimiento al mandato establecido en el artículo 35 de la Ley N° 19.300.

Por último, los glaciares no son concebidos en las normativas que regulan las áreas protegidas como bienes jurídicos objetos de protección específica, como sucede con los glaciares pirenaicos en España o con los cuerpos de hielo en Estados Unidos. Por lo tanto, es necesario considerar a los ventisqueros chilenos como objetos especiales de tutela jurídica debido a la gran cantidad de glaciares que se distribuyen a lo largo del territorio nacional, siendo Chile uno de los países que cuenta con una de las mayores superficies englaciadas del mundo²³⁵.

c) Ley específica de protección de glaciares: Seguir el ejemplo de Argentina es, en mi opinión, la alternativa más viable. Si bien, siempre es mejor abogar por no llenar de leyes nuestro ordenamiento jurídico, en los proyectos de reforma al Código de Aguas, actualmente en tramitación en el Congreso Nacional, no se considera la incorporación de los glaciares dentro de su ámbito de regulación, y si así fuere, demoraría mucho tiempo su aprobación lo que juega en contra de la urgencia que existe en avanzar en esta materia, puesto que los glaciares están desapareciendo a pasos agigantados, tanto por efecto del cambio climático como por efecto de factores locales, como la actividad minera.

En este sentido, un punto a favor de esta opción, es que ya se han presentado cinco proyectos de ley sobre este tema, de los cuales, dos se encuentran actualmente en tramitación.

Con todo, es muy importante que se tomen en cuenta las consideraciones anteriormente reseñadas para poder tener una ley de calidad, útil y eficaz al fin que se persigue, cual es, la protección de nuestros glaciares, sin perjuicio de que las tres vías analizadas, no son excluyentes entre sí.

²³⁵ A nivel mundial representa el 3,8% de la superficie glaciar, excluyendo la Antártica y Groenlandia. Además, excluyendo la Antártica, posee la mayor superficie englaciada del hemisferio sur, con un 62% de la superficie glaciar; y de Sudamérica, con un 76% de la superficie glaciar. (Fuente: Estrategia Nacional de Glaciares. Fundamentos, 2009, p. 9).

5.3.2. PROYECTOS DE LEY.

A raíz de la toma de conciencia sobre las inclemencias presentes y futuras del cambio climático en nuestro planeta y en el marco de la evaluación de impacto ambiental del proyecto minero Pascua Lama, de la empresa transnacional Barrick Gold, surgió en Chile el interés y la preocupación en la sociedad civil por los temas relacionados con la conservación de los glaciares debido a la situación privilegiada de nuestro país, al ser poseedor de gigantescos reservorios de agua dulce. En ese contexto, existen cinco proyectos de ley para la protección de los glaciares: cuatro mociones parlamentarias y una propuesta de organizaciones ambientalistas y ecologistas²³⁶.

5.3.2.1. Mociones parlamentarias.

Proyecto de Ley que establece la prohibición de ejecutar proyectos en glaciares (2005).

El 16 de agosto de 2005, los diputados Leopoldo Sánchez, Antonio Leal, Arturo Longton y Roberto Delmastro, ingresaron un Proyecto de Ley que *Establece la prohibición de ejecutar proyectos de inversión en glaciares* (Boletín N° 3947–12), el cual contiene un artículo único que reza lo siguiente:

“Agréguese el siguiente inciso tercero y final nuevo, al artículo 11 de la Ley N° 19.340 [sic, por Ley N° 19.300] de Bases Generales del Medio Ambiente:

Con todo, ni aún sometiéndose al sistema de evaluación de impacto ambiental podrán desarrollarse o ejecutarse en las zonas glaciares,

²³⁶ Ver Anexo N° 1: Proyectos de Ley para la Protección de los Glaciares Chilenos, pp. 256–316.

salvo que estas tengan exclusivamente finalidades de investigación científica o de aprovechamiento del derretimiento natural del hielo y el escurrimiento de las aguas. En estos casos, los proyectos deberán ser sometidos al sistema de evaluación de impacto ambiental.”

Proyecto de Ley sobre valoración y protección de los glaciares (2006).

El 16 de mayo de 2006, los senadores Antonio Horvath, Alejandro Navarro, Guido Girardi, Carlos Bianchi y Carlos Kuschel, presentaron un proyecto de ley sobre *Valoración y protección de los glaciares* (Boletín N° 4205-12), que consta de 9 preceptos legales a través de los cuales se persiguen los siguientes objetivos:

Primero, crear una normativa especial que le otorgue un marco jurídico a los glaciares, los defina y los preserve, atendida su importancia como reservas naturales de agua dulce (artículo 1°).

Segundo, dirigir y regular la intervención de los glaciares y la ejecución de cualquier tipo de proyecto en ellos, imponiendo la obligación de monitorear, estudiar y ejecutar las obras que garanticen su protección (artículos 2°, 4°, 5° y 6°).

Tercero, modificar la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, con el fin de exigir que cualquier tipo de actividad que implique una intervención a los glaciares ingrese al SEIA (artículo 3°).

Cuarto, sancionar la intervención de los glaciares con una multa más los gastos que signifique la reposición del glaciar y sin perjuicio de las responsabilidades civiles que correspondan de conformidad con el Título III de la Ley N° 19.300 (artículo 7°).

Quinto, tratar el problema de las actividades que, al momento de la vigencia de la ley, estén afectando o puedan afectar a los glaciares, estableciendo que deberán ser monitoreados y los responsables efectuar un plan que defina un plazo de no intervención de los cuerpos de hielo (artículo 8º).

Sexto, disponer que para toda actividad del tipo turística, científica o industrial, incluidos los caminos y carreteras, se deberá realizar una declaración de intervención de glaciares (artículo 9º).

Proyecto de Ley que establece normas en resguardo de los glaciares (2008).

El 18 de diciembre de 2008, los senadores Guido Girardi, Nelson Ávila, Alejandro Navarro, Carlos Ominami y Roberto Muñoz, ingresaron un Proyecto de Ley que *Establece normas en resguardo de los glaciares* (Boletín N° 6308–12), cuyo objetivo consiste en el establecimiento de un marco legal mínimo de protección a los glaciares:

- Propone una definición tomando como base la definición de Lliboutry (artículo 1º).
- Refrenda su carácter de bienes nacionales de uso público (artículo 2º).
- Establece la prohibición de toda actividad industrial sobre ellos, haciendo excepción sólo si una ley especial lo autoriza, sin proscribir aquellas actividades que se relacionen con los glaciares de una forma sustentable, inocua, como las investigativas, inspectivas y de recreación o turismo, sin perjuicio de que, en todo caso, deban contar con la evaluación de impacto ambiental correspondiente y los permisos que sean necesarios (artículo 3º).

- Establece una figura penal, tanto dolosa como culposa, para sancionar las acciones de perjuicio o daño en glaciares y una sanción pecuniaria de carácter administrativa para las infracciones restantes (artículo 4º).
- Finalmente, el proyecto establece una norma transitoria que aborda el problema de las actividades que al momento de la vigencia de la ley afecten o puedan afectar a los glaciares, estableciendo que dichas actividades deberán cesar y requerir las autorizaciones que procedan conforme a la ley a las autoridades competentes.

Proyecto de Ley para la protección y preservación de glaciares que indica, sus ambientes glaciares y periglaciares y regula y prohíbe las actividades que puedan realizarse en o en torno a ellos (2014).

El 20 de mayo de 2014, los diputados Cristina Girardi, Camila Vallejo, Giorgio Jackson, Luis Lemus, Daniel Melo, Vlado Mirosevic, Andrea Molina, Leonardo Soto y Patricio Vallespín, ingresaron un Proyecto de Ley para la *Protección y preservación de glaciares que indica, sus ambientes glaciares y periglaciares y regula y prohíbe las actividades que puedan realizarse en o en torno a ellos* (Boletín N° 9364-12), el cual consta de 9 disposiciones más tres artículos transitorios, a través de los cuales se persiguen los siguientes objetivos:

En primer lugar, dicho cuerpo legal tiene por objeto no sólo la preservación y conservación de los glaciares, sino también de los ambientes glaciares, periglaciares y el permafrost, debido a que los glaciares son ecosistemas complejos asociados a los ambientes glaciares y periglaciares, formando parte del ciclo hidrológico de las aguas (artículos 1º y 2º).

En segundo lugar, en el artículo 2º contempla las siguientes definiciones:

Glaciar: “todo volumen de hielo y nieve permanente, que persista por periodos de al menos dos años y que cubra un área igual o superior a 0,01 km², incluyendo cualquier superficie rocosa con evidencia superficial de flujo viscoso, producto de un alto contenido de hielo actual o pasado en el subsuelo”.

Ambiente glaciar: “territorio de altas latitudes o de cimas de montañas, en el límite de las nieves permanentes, las temperaturas predominantes durante todo el año son inferiores a 0° C y la fusión es débil o nula. El escurrimiento es bajo forma de hielo y hay un predominio de precipitaciones como nieve, la cual se transforma en neviza y después en hielo, por compactación y recongelación produciéndose pérdida de aire y cambio en la estructura cristalina. Este dominio se define por la presencia de glaciares”.

Ambiente periglaciar: “territorio donde se encuentran geoformas generadas por la acción cíclica del congelamiento del agua y su deshielo, sea en lapsos anuales o de mayor espacio de tiempo. Corresponde al espacio o ambientes que se encuentran cerca o casi del dominio glaciar. Son ambientes dinámicos que se van modificando dependiendo de las tendencias climáticas. Se encuentran temperaturas anuales inferiores a 10° C”.

Permafrost: “tipo de suelo o roca con una fracción permanentemente congelada, con hielo y materia orgánica, que incluye suelo seco–congelado y suelo húmedo–congelado que permanece por debajo de los 0° C por 2 o más años consecutivos”

En tercer lugar, establece que el ámbito de aplicación de dicha ley será todo el territorio nacional, con independencia que los glaciares o ambientes preservados estén ubicados o no en áreas protegidas (artículo 3°).

En cuarto lugar, establece que los glaciares son bienes nacionales de uso público, por ende, se encuentran fuera del comercio humano (artículo 4°).

En quinto lugar, en los artículos 6º, 7º y 8º establece cuáles son las actividades prohibidas, permitidas y restringidas, respectivamente.

Así, se encontrarán prohibidas aquellas actividades señaladas en el artículo 6º por considerarse que generan impactos significativos o daños irreversibles, exceptuándose las actividades de rescate y las actividades científicas (artículo 7º).

En tanto, se considerarán actividades restringidas, las actividades científicas y turísticas realizadas con el auxilio de medios mecanizados de transporte, caso en cual, se requerirá, previamente, informar a la autoridad competente y obtener los permisos correspondientes para su realización (artículo 8º).

En sexto lugar, dispone que el Inventario Público de Glaciares pasará a denominarse Registro Nacional de Glaciares, conservando para todos los efectos legales, las características, información y formato básico que consagra dicha resolución, estableciendo que la periodicidad con que dicho instrumento deberá actualizarse se determinará mediante un reglamento (artículo 9º).

Por último, en el artículo primero transitorio se establece que la presente ley entrará en vigencia 60 días después de su publicación en el Diario Oficial.

Mientras que los titulares de proyectos o actividades que históricamente hayan intervenido glaciares o sus ambientes glaciares o periglaciares, deberán, en un plazo máximo de 180 días desde publicado el reglamento de la presente ley, someterse a una auditoría ambiental ante el organismo y de acuerdo al procedimiento que éste determine, en que se identifiquen y cuantifiquen los impactos generados sobre glaciares y/o sus ambientes periglaciares, el procedimiento y plazo de reparación (artículo segundo transitorio).

Para finalizar, en el caso de aquellos proyectos y/o actividades que se estén desarrollando al momento de entrar en vigencia la presente ley, o contemplen en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental y/o Resoluciones de Calificación Ambiental, actividades prohibidas o restringidas establecidas en el presente cuerpo legal, deberán informar dentro de un plazo de 180 días, prorrogables por otros 90 días a la autoridad que señale el reglamento, sobre el hecho de encontrarse efectuando cualquiera de las actividades prohibidas o restringidas establecidas en el presente cuerpo legal para que se adecúen a la nueva normativa.

Observaciones.

1) En cuanto a la definición de glaciar empleada por el proyecto de ley presentado por los senadores Antonio Horvath y otros (2006), ésta adolece del defecto de ser demasiado extensa lo que podría repercutir en la dimensión práctica de su aplicación. Una buena definición debe ser funcional al fin que pretende la ley que en este caso consiste en proteger y regular la actividad del hombre sobre los glaciares.

En este sentido, es recomendable partir de la base de una definición científica comúnmente aceptada, como es el caso del proyecto de ley presentado por los diputados Cristina Girardi y otros (2014) que define glaciar prácticamente en los mismos términos que la Estrategia Nacional de Glaciares, la cual toma como base la definición propuesta por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2001), o, como es el caso del proyecto de ley presentado por los senadores Guido Girardi y otros (2008), que adopta la clásica definición de Lliboutry, pero adaptada a la realidad local, ya que esta definición presenta el problema de que coincide con la de glaciar blanco o descubierto, pero deja fuera otros tipos de glaciares como los rocosos, con gran presencia en el norte y centro de nuestro país.

2) Es necesario determinar expresamente la titularidad del derecho de dominio constituido sobre los glaciares, debido a las consecuencias jurídicas que ello conlleva. El proyecto de ley de los senadores Guido Girardi y otros (2008) y el proyecto de ley de los diputados Cristina Girardi y otros (20014) son las únicas mociones que se pronuncian al respecto, al establecer que los glaciares son bienes nacionales de uso público.

3) El proyecto de ley de los senadores Antonio Horvath y otros (2006) realiza una enumeración muy detallada de las actividades humanas que implican una intervención de glaciares, cuando este listado debiese ser más simple y su detalle dejarse para un reglamento.

Asimismo, existe una incongruencia entre el artículo 2º que establece dicho catálogo y el artículo 6º que “prohíbe intervenir o depositar elementos extraños que puedan afectar la condición natural de los glaciares”, puesto que el primer precepto, bajo ciertas condiciones permite intervenir los glaciares, en cambio en la segunda disposición, se prohíbe absolutamente.

4) Ninguna de las mociones individualiza al órgano estatal responsable del control, monitoreo y protección de los glaciares.

5) Algunos de los proyectos de ley contemplan una disposición que se pronuncia respecto de las actividades que no se encuentran prohibidas, estableciendo que ellas al ser susceptibles de causar impacto ambiental a los glaciares deberán ingresar al SEIA, lo cual es adecuado y concordante con las modificaciones introducidas por la Ley N° 20.417 a la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y con lo dispuesto en el nuevo Reglamento del SEIA.

6) En cuanto al régimen de sanciones, es necesario que se individualice al órgano competente para conocer de la infracción y el procedimiento a seguir, sin

perjuicio de las facultades legales de los organismos del Estado que participan en el SEIA y de la Superintendencia del Medio Ambiente.

7) La única moción que incluye dentro de su ámbito de regulación al ambiente periglaciario es el proyecto de ley de los diputados Cristina Girardi y otros (2014), lo cual constituye un gran acierto dado que los glaciares deben concebirse dentro de los ecosistemas de alta montaña y vinculados con los ecosistemas adyacentes.

Sobre este particular, cabe mencionar brevemente que el término periglaciario “involucra aquellas zonas sometidas a climas fríos, en donde el terreno evidencia, al menos periódicamente, temperatura inferior a 0° C en superficie y donde son característicos los frecuentes procesos de congelamiento y descongelamiento en los niveles superficiales (o activos) que dan lugar a la génesis de geoformas características”²³⁷. Pues bien, el ambiente periglaciario no es el espacio que circunda al glaciar. Si bien, una de las formas periglaciares son los glaciares de roca, puede haber ambiente periglaciario sin glaciar, dado que no es un requisito para su manifestación.

Al respecto, Jorge Daniel Taillant señala que el ambiente periglaciario es “una zona de la montaña donde prácticamente toda la montaña está congelada y el hielo que contiene funciona como una reserva hídrica y que en sus zonas más bajas, actúa como un regulador de las cuencas, largando agua de deshielo cuando el ecosistema lo necesita”, añadiendo, que su valor hídrico es incalculable y puede llegar a superar exponencialmente al valor hídrico del hielo de los glaciares de roca que se encuentran en el mismo²³⁸.

²³⁷ ITURRASPE, Rodolfo J., op. cit., p. 54.

²³⁸ TAILLANT, Jorge Daniel. *Informe de Glaciares y Ambiente Periglaciario en Territorio Indígena Diaguita-Huascoaltino*, Chile, op. cit., 8.

8) Otro gran acierto del proyecto de ley de los diputados Cristina Girardi y otros (2014), es, sin lugar a dudas, la consideración de los glaciares como recursos vulnerables, objetos de seguridad estratégica para el país por constituir gigantescos reservorios de agua dulce, que prestan servicios ambientales fundamentales para la conservación de la biodiversidad, visualizándolos dentro de un contexto social y económico.

9) Tratándose del sector antártico chileno sería bueno tomar el ejemplo de la ley de protección de glaciares argentina e incluir un precepto que reconozca que la aplicación de la ley estará sujeta a las obligaciones asumidas por el Estado de Chile en virtud del Tratado Antártico y del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente.

10) El problema de las actividades que al momento de la vigencia de la ley afecten o puedan afectar a los glaciares es mejor abordarlo en normas transitorias, tal como se encuentra tratado en los proyectos de ley de los senadores Guido Girardi y otros (2008) y de los diputados Cristina Girardi y otros (2014).

5.3.2.2. Propuesta de ley de organizaciones ambientalistas y ecologistas.²³⁹

Antecedentes generales.

La iniciativa de elaborar una propuesta de ley nació en el contexto de las campañas presidenciales del año 2005 donde las distintas organizaciones ambientalistas y ecologistas, con el propósito de visibilizar este tema en la agenda política de los candidatos presidenciales de ese momento, incluyeron la protección de los glaciares como una de sus principales demandas ambientales, expresadas en el documento *Agenda Ambiental de ONG Ecologistas y Ambientalistas: prioridades para el periodo 2006–2010*. Tras entregar este documento y explicar las demandas incluidas en él a los candidatos presidenciales, se logró un acuerdo programático específico de 10 Compromisos para la Sustentabilidad Ambiental del Desarrollo Nacional, conocido como *Acuerdo de Chagual*, con Michelle Bachelet. Pasadas las elecciones, en el marco de este acuerdo, las organizaciones ambientalistas y ecologistas acordaron con la Secretaría General de la Presidencia (SEGPRES) formular un proyecto de ley con el fin de dar cumplimiento al compromiso asumido de proteger los glaciares, para luego ser patrocinado y enviado por el Ejecutivo al Congreso Nacional para su discusión y tramitación.

Así las cosas, el 2006 la ONG Programa Chile Sustentable, mandatada por las demás organizaciones ambientales y ecologistas, y la Sociedad Nacional de

²³⁹ Para elaborar este apartado me basé en los siguientes textos:

- BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos; op. cit., pp. 89–103.
- LARRAÍN, Sara. *Glaciares: Propuestas de protección y avances fruto de la incidencia ciudadana*. En: AEDO, María Paz; MONTECINOS, Teresa (editoras). *Glaciares Andinos. Recursos Hídricos y Cambio Climático: Desafíos para la Justicia Climática en el Cono Sur*. 1ª ed., Santiago de Chile, noviembre 2011, pp. 151–158.

Agricultura (SNA) conformaron un grupo de trabajo para el estudio y elaboración de una propuesta de ley para la protección de los glaciares, en el que participaron también abogados de la Corporación Fiscalía del Medio Ambiente (FIMA), el coordinador del Departamento de Medio Ambiente del Ejército, el director y geógrafo jefe del Instituto Geográfico Militar y miembros del sector académico²⁴⁰.

Para la elaboración del proyecto de ley, el Grupo de Trabajo consideró la información, propuestas y recomendaciones proporcionadas por el mundo científico, por las asociaciones de usuarios de recursos hídricos, las mociones de los diputados Leopoldo Sánchez y otros (2005) y de los senadores Antonio Horvath y otros (2006), y la legislación internacional existente sobre la materia.

Concluida la labor del Grupo de Trabajo el 30 de octubre de 2006, se inició una fase de presentaciones a distintas instituciones públicas, organizaciones gremiales y ciudadanas. El 11 de enero de 2007 se entregó oficialmente a la SEGPRES el *Proyecto de Ley sobre Protección de Glaciares*.

No obstante el compromiso asumido, el Ejecutivo no patrocinó el proyecto de ley, principalmente, debido a las presiones ejercidas por las empresas del sector minero. En razón de ello, las organizaciones ambientalistas y ecologistas procedieron a realizar un trabajo con la Comisión de Medio Ambiente y Bienes Nacionales del Senado donde se estaba discutiendo la moción de los senadores Horvath y otros (2006), en la cual, se decidió incorporar los planteamientos del *Proyecto de Ley sobre Protección de Glaciares*, los que quedaron consignados como indicaciones en el Boletín N° 4205–12, con fecha 02 de abril de 2007. Una

²⁴⁰ Fueron miembros permanentes del Grupo de Trabajo de Protección de Glaciares: Sara Larraín y Roxana Bórquez (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).

vez terminada la discusión general del proyecto de ley presentado por los senadores Horvath y otros, pasó a la Sala del Senado siendo aprobado por unanimidad, volviendo luego a la Comisión para su discusión y aprobación en particular. Sin embargo, por falta de patrocinio del Ejecutivo esta discusión no se inició, por lo que el proyecto de ley fue archivado, a pesar del apoyo transversal con que contaba por parte de los senadores de todos los sectores políticos.

Proyecto de Ley sobre Protección de Glaciares.

Este Proyecto de Ley consta de 20 artículos distribuidos en tres títulos más dos artículos transitorios.

De conformidad con el Título I, la ley regula directa y exclusivamente la protección de los glaciares como objetos de seguridad estratégica para responder al mantenimiento de los ecosistemas, las necesidades de las poblaciones humanas y las actividades productivas, la preservación de los valores ambientales, escénicos y los servicios ambientales que prestan para la conservación de la biodiversidad. De este modo, su objetivo es proteger a los glaciares de las actividades antrópicas que puedan afectarlos, con el fin de conservarlos como reservas de recursos hídricos y proveedores de agua de recarga de cuencas hidrográficas, caudales y napas subterráneas, tanto en épocas estivales como de sequía (artículo 1º).

Define glaciar como “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 encuentren en su superficie” (artículo 2º), estableciendo, en seguida, que la

ley es aplicable a todo glaciar con independencia de su denominación y que la clasificación de glaciares será materia del reglamento de esta ley (artículo 3º).

Los artículo 4º y 5º se refieren al Registro Nacional de Glaciares ordenando que éste deberá ser actualizado constantemente y, en todo caso, a lo menos cada 5 años, verificando su superficie, su estado de avance o retroceso, entre otros factores relevantes.

En el Título II regula el ámbito de protección (artículo 6º) estableciendo cuales serán las actividades prohibidas (artículo 7º), las actividades permitidas (artículo 8º) y las actividades restringidas (artículo 9º). Respecto a estas últimas el proyecto dispone que requerirán previo sometimiento y resolución favorable del SEIA, en tanto que las actividades permitidas necesitarán el permiso previo del dueño del predio donde se ubica el glaciar, una comunicación escrita a la institucionalidad encargada de la protección de los glaciares que, para efectos de este proyecto de ley, es el Consejo Nacional de Glaciares, y de las autoridades municipales.

El artículo 10 se refiere a las infracciones y sanciones estableciendo que las personas que causen daño a un glaciar serán sancionadas con una pena de presidio menor en sus grados medio a máximo y multa de 50 a 200 UTM, sin perjuicio de la responsabilidad civil, según las normas del Título III de la Ley Nº 19.300.

Respecto a cualquier infracción que atañe a las actividades prohibidas o restringidas, ésta será sancionada con una multa de 100 a 500 UTM más los gastos de restauración o reparación del glaciar afectado, sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales y administrativas que correspondan.

La sanción aplicada por una infracción a las disposiciones de la presente ley será sin perjuicio de las otras que procedan de acuerdo a la legislación vigente.

Por último, reza que las multas establecidas en la ley serán aplicadas por el juez de letras que corresponda al lugar en que se cometa la infracción, ya sea a petición del Consejo Nacional de Glaciares o por acción popular.

En efecto, el artículo 11 se refiere a la acción popular señalando que las “obras o trabajos que se inicien en contravención a la presente Ley, se denunciarán como obra nueva, conforme a las normas de los artículos 930 y siguientes del Código Civil, sin perjuicio de la sanción que esta ley contempla”. La persona que realice la denuncia recibirá como premio el 20% de la multa que se aplique.

El Título III se refiere, en primer lugar, a la institucionalidad a cargo de la protección de los glaciares, el Consejo Nacional de Glaciares, un organismo técnico que depende directamente de la SEGPRES, compuesto por representantes de diversos organismos públicos y privados (artículo 12). Entre las atribuciones y deberes de este Consejo destacan el monitoreo del estado de los glaciares; la elaboración de pautas de conservación, protección y restauración de glaciares; la proposición de reglamentos que deban dictarse para el cumplimiento de la ley; la autorización de las actividades permitidas; la fiscalización de la observancia de la ley, entre otros (artículo 13).

Asimismo, se establecen las facultades de dicho organismo que dicen relación, principalmente, con la contratación de expertos, firma de acuerdos de cooperación para investigación científica sobre glaciares, publicación de trabajos sobre estos cuerpos de hielo, desarrollo de programas de educación para la creación de una cultura sobre glaciares (artículo 14).

El Consejo contará con una Secretaría Técnica encargada de extender actas; ejecutar los acuerdos que adopten la mayoría de los miembros del Consejo, oficiando el voto del Presidente como dirimente; y desempeñar las comisiones que se le encomienden (artículo 15).

En segundo lugar, el artículo 16 dispone la cooperación de las autoridades civiles, militares y de carabineros en el cumplimiento de las funciones y resoluciones que adopte el Consejo Nacional de Glaciares en la conservación, cuidado y vigilancia de los glaciares.

En tercer lugar, el artículo 17 integra las obligaciones vigentes de instituciones y servicios públicos complementarias a las del Consejo, con la finalidad de mantener una adecuada correlación con el sistema jurídico chileno: 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.

En cuarto lugar, el funcionamiento del Consejo Nacional de Glaciares, de su Secretaría Técnica y el cumplimiento de los fines de la ley será financiado con fondos de la Ley de Presupuesto de la Nación y a través de las multas que se cursen por infracciones a la ley (artículo 18).

En quinto lugar, de conformidad con el artículo 19, le corresponde al Consejo Nacional de Glaciares la fiscalización de la aplicación de la ley, sin perjuicio de las facultades legales de los organismos del Estado que participan en el SEIA, de fiscalizar el cumplimiento permanente de las normas y condiciones sobre las cuales se aprobó el EIA de una actividad restringida según esta ley. Asimismo, se establecen las sanciones que proceden en caso de incumplimiento y el procedimiento a seguir en concordancia con lo dispuesto en el artículo 10.

Por último, el artículo 20 trata sobre la entrada en vigencia de la ley, la que será 30 días después de su publicación en el Diario Oficial.

El primer artículo transitorio se refiere al registro provisorio de glaciares mientras se completa el registro nacional de estos cuerpos de hielo. En tanto, el segundo artículo transitorio aborda el problema de las actividades que al momento de la vigencia de la ley afecten o puedan afectar a los glaciares, señalando que respecto de los cuerpos de hielo que estén siendo objeto de algunas de las actividades calificadas como restringidas por la ley y que no hubieran sido sometidos al SEIA deberán hacerlo en un plazo máximo de 180 días contados desde la entrada en vigencia de la ley.

Observaciones.

Primero es importante señalar que la ley de protección de glaciares aprobada en Argentina el año 2010 se inspiró en esta propuesta de ley, siendo Chile pionero al haber sido el primer país en el mundo en presentar un proyecto de ley sobre protección de glaciares como objeto especial de tutela jurídica.

El trabajo conjunto y la mirada interdisciplinaria de diversas instituciones relacionadas con el tema de los glaciares tuvo por resultado un buen proyecto de ley, perfectible, pero con claros y adecuados lineamientos que permiten avanzar en la dirección correcta en la protección de estos cuerpos de hielo.

En efecto, el proyecto de ley se preocupó de definir lo que se entiende por glaciar con criterios científicos universalmente aceptados y amplios, priorizando los aspectos más esenciales de las definiciones que cuentan con consenso entre los especialistas, brindando de esta forma un concepto funcional al fin que pretende la ley, cual es, proteger y regular la actividad antrópica sobre cualquier tipo de glaciar. Es decir, protege a todos los glaciares independientemente de su

denominación y del área donde se encuentren, estableciendo que su clasificación será tratada en el reglamento de la ley.

Sin embargo, creo conveniente seguir el ejemplo de Argentina y también incluir en la regulación el ambiente periglaciario, en vista que los glaciares deben concebirse dentro de los ecosistemas de alta montaña y vinculados con los ecosistemas adyacentes, tal como se considera en el proyecto de ley de los diputados Cristina Girardi y otros (2014).

Un gran acierto de este proyecto de ley es, sin duda, la consideración de los glaciares como recursos vulnerables, objetos de seguridad estratégica para el país por constituir gigantescos reservorios de agua dulce, que prestan servicios ambientales fundamentales para la conservación de la biodiversidad, visualizándolos dentro de un contexto social y económico. Además, considera a los glaciares en el marco del ciclo hidrológico, como parte integrante de las cuencas hidrográficas, al disponer en el artículo 17 letra a): “Para los efectos de investigación y medición establecidos en el artículo 299, letra b) del Código de Aguas, la Dirección General de Aguas considerará a los glaciares como parte del ciclo hidrológico de las aguas, informando sobre los caudales que estos proveen a las cuencas hidrográficas al Consejo Nacional de Glaciares”.

La ausencia de un pronunciamiento sobre la naturaleza jurídica de los glaciares, muy importante para la determinación de su estatuto jurídico, es, sin embargo, una de las falencias de este proyecto de ley. Si bien, a la luz del artículo 595 del Código Civil, el agua en cualquiera de sus estados físicos constituye un bien nacional de uso público, según se vio en el tercer capítulo²⁴¹, es necesario establecerlo expresamente para que no quepa ninguna duda al respecto, debido

²⁴¹ Apartado 3.2.2., pp. 82–86.

a las importantes consecuencias jurídicas que se derivan de la declaración de un bien como bien nacional de uso público.

La individualización de un órgano especializado de representación pública y privada encargado de la protección de los glaciares y la determinación de su funcionamiento, financiamiento, atribuciones y facultades constituye otro importante acierto junto con la integración de las obligaciones vigentes de instituciones y servicios públicos complementarias a las de este organismo especializado, así como el establecimiento de las infracciones, sanciones y procedimientos a seguir. Lo anterior, sin perjuicio de la necesidad de conciliar y hacer las correcciones que correspondan en base a los avances y actualizaciones que se han producido en este tema en los últimos años, como la entrada en vigor del nuevo Reglamento del SEIA el año 2013; las modificaciones introducidas el 2010 por la Ley N° 20.417 a la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente; la vigencia de nuevas instituciones como el Servicio de Evaluación Ambiental, la Superintendencia del Medio Ambiente, los Tribunales Ambientales, el Ministerio del Medio Ambiente, la Unidad de Glaciología y Nieves; la formulación de una Política y Estrategia Nacional de Glaciares y la creación del Inventario Público de Glaciares.

Para finalizar, tratándose del sector antártico chileno sería bueno tomar el ejemplo de la legislación argentina e incluir una disposición que reconozca que la aplicación de la ley estará sujeta a las obligaciones asumidas por el Estado de Chile en virtud del Tratado Antártico y del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente.

5.3.2.3. Situación actual.

El 31 de agosto de 2010 fue desarchivado el proyecto de ley de los senadores Antonio Horvath y otros (2006) y, a partir de junio de 2013, se reactivó en el

Congreso Nacional la discusión sobre la necesidad de proteger jurídicamente a los glaciares.

En tal sentido, la Comisión de Medio Ambiente y Bienes Nacionales del Senado 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.

Sin embargo, no ha sido una tarea sencilla avanzar en la tramitación del proyecto de ley debido, nuevamente, a la fuerte presión que han ejercido las empresas del sector minero, tal como lo denunciara hace un tiempo atrás el senador Horvath, al señalar: “Sin duda que ha habido un fuerte lobby de la minería, tanto en este como en el anterior gobierno, para no avanzar en el proyecto”²⁴². Más aún, representantes de la minería han manifestado derechamente que “a su juicio, no es necesaria una legislación, (...) basta con un reglamento”²⁴³.

En contraste con la situación anterior, hay que destacar, por un lado, el hecho que el 12 de enero de 2014 los senadores de la Comisión de Medio Ambiente y Bienes Nacionales recibieron al connotado glaciólogo Alexander Brenning, de la Universidad de Waterloo, Canadá, quien expuso en el marco del proyecto de ley sobre protección de glaciares.

²⁴² EL DÍNAMO. “La Sonami se sincera: La situación de Pascua Lama dañó la imagen país”, 28 de agosto de 2013. [en línea]

<<http://www.eldinamo.cl/2013/08/28/la-sonami-se-sincera-la-situacion-de-pascua-lama-dano-la-imagen-pais/>> [consulta: 27 de diciembre de 2013].

²⁴³ SENADO DE LA REPÚBLICA DE CHILE. “Protección de glaciares: senadores respaldan necesidad de legislar”, 02 de septiembre de 2013. [en línea]

<http://www.senado.cl/prontus_senado/site/artic/20130902/pags/20130902162920.html> [consulta: 27 de diciembre de 2013].

Y, por otro lado, el hecho que el 20 de mayo de 2014, ingresó al Congreso Nacional un nuevo proyecto de ley patrocinado por los diputados Cristina Girardi, Camila Vallejo, Giorgio Jackson, Luis Lemus, Daniel Melo, Vlado Mirosevic, Andrea Molina, Leonardo Soto y Patricio Vallespín.

Es de esperar que en esta ocasión se le dé urgencia a su tramitación y se puedan sortear con éxito los obstáculos, ya que es indispensable que se reglamente a los glaciares como objetos especiales de protección, puesto que dejar su regulación a merced de las disposiciones de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente y del Reglamento del SEIA, o bien, solo regularlo por medio de un reglamento y no a través de una ley, no se condice con la importancia que revisten para la conservación de nuestra diversidad biológica.

En este sentido, el proyecto de ley presentado por las organizaciones ambientalistas y ecologistas, la moción de los diputados Cristina Girardi y otros (2014), así como los lineamientos formulados en la Política para la Protección y Conservación de Glaciares y en la Estrategia Nacional de Glaciares, constituyen una buena directriz a tener en consideración para que la ley que finalmente se sancione no termine siendo una legislación inútil e ineficaz.

CONCLUSIÓN

Chile es un país afortunado al poseer una gran cantidad de glaciares que se sitúan en la cordillera de los Andes y 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 se sitúan a nivel del mar, siendo uno de los países que cuenta con una de las mayores superficies englaciadas a nivel mundial.

Estos cuerpos de hielo son proveedores de servicios ambientales imprescindibles para la existencia de vida en cualquiera de sus manifestaciones. De este modo, forman parte de las cuencas hidrográficas y como tales proporcionan continuidad al ciclo hidrológico al aportar agua dulce a los ríos, lagos, napas subterráneas, constituyendo valiosas reservas de agua dulce para el consumo humano, regadío, actividades económicas, preservación de ecosistemas altoandinos, destacando por su valor escénico y recreativo y jugando, al mismo tiempo, un rol esencial en la mantención del balance hídrico y climático. En vista de lo anterior, los glaciares deben considerarse como recursos naturales estratégicos para el país.

Es un hecho que los glaciares en todo el mundo están retrocediendo a pasos agigantados, fundamentalmente por efecto del cambio climático y de actividades humanas que se llevan a cabo en lugares donde se sitúan los cuerpos de hielo, situación que está afectando y poniendo en peligro la disponibilidad del recurso hídrico. Lamentablemente los glaciares chilenos no se encuentran ajenos a esta realidad, puesto que el volumen de hielo almacenado en ellos está disminuyendo rápidamente. Esta situación reviste especial importancia dado que hoy los glaciares deben concebirse como recursos naturales no renovables, por cuanto las condiciones climáticas originales para que estos cuerpos de hielo aseguren su permanencia no se volverán a repetir.

Por ello, los científicos de nuestro país estiman que es una tarea primordial avanzar en el conocimiento glaciológico para conocer con exactitud el estado actual de los glaciares y proyectar y modelar futuros comportamientos de los cuerpos de hielo frente a los impactos ambientales, en especial, de los glaciares de roca, para así proporcionar información útil y relevante a los tomadores de decisión en materias de adaptación, inversión y planificación.

Sin embargo, para lograr aquello es menester revertir ciertos factores que se presentan actualmente como el bajo número de especialistas en esta disciplina, los escasos recursos que Chile destina a investigaciones científicas sobre glaciares y el limitado desarrollo tecnológico para estudiarlos. En este sentido, el *Plan de Acción para la Conservación de Glaciares ante el Cambio Climático*, iniciativa que forma parte de la Estrategia Nacional de Glaciares, suscrito entre la Dirección General de Aguas y el Banco Interamericano del Desarrollo, el año 2012, constituye, sin duda, un gran paso en esta dirección; al igual que la creación del Inventario Nacional de Glaciares, sin perjuicio de que aún faltan glaciares por catastrar.

Tras examinar nuestro ordenamiento jurídico quedó de manifiesto que los glaciares chilenos carecen de un estatuto especial de conservación y de protección jurídica con el marco legal vigente.

En efecto, el ámbito de regulación del Código de Aguas se circunscribe únicamente a las aguas en estado líquido, sin hacer ninguna referencia a los glaciares en sus disposiciones. En tanto, el Código de Minería contiene normas que incentivan la intervención en la alta cordillera.

La prohibición de tipo sectorial que contempla la Ley N° 20.283, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, al proscribir la afectación de vegetación nativa que se halle a una distancia de 500 metros de los glaciares,

si bien, de manera indirecta contribuye a su conservación, no es suficiente. Además, sólo considera a los glaciares incluidos en el Inventario Público, dejando fuera del alcance de dicha normativa a los glaciares que aún no han sido inventariados.

Pese a que los glaciares que se encuentran al interior de alguna unidad de protección del SNASPE o en los Santuarios de la Naturaleza gozan de una protección legal indirecta, existen cuerpos legales que vulneran esta protección como el Código de Aguas, que permite la transacción de los derechos de aguas en forma separada de la tierra, atentando en contra de la integridad de las áreas protegidas, o el Código de Minería, que permite, previa autorización, explorar y explotar en áreas protegidas, desatendiendo lo dispuesto en la Convención de Washington, en torno a la prohibición de explotar con fines comerciales las riquezas contenidas en áreas protegidas.

Además, los glaciares situados en el norte y centro de Chile, en gran parte glaciares de roca, 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.

Al examinar casos de intervención y destrucción de glaciares, la desprotección jurídica en la que se hallan nuestros ventisqueros queda a la vista. En efecto, a partir de los casos analizados: Pascua Lama, Los Bronces, Los Pelambres y División Andina, se constató que no sólo en la fase de explotación de una mina se afecta perjudicialmente a los glaciares, sino que muchos de ellos desaparecen ya en la etapa de exploración del futuro yacimiento producto de los impactos que se generan en las labores de reconocimiento, prospección y evaluación, desarrolladas bajo el amparo del Código de Minería, que faculta a los titulares de un proyecto a catar y cavar en tierras de cualquier dominio con el objeto de

buscar sustancias minerales, independientemente de si en ellas existen o no glaciares.

En la evaluación de impacto ambiental de los proyectos se pudo constatar que la información entregada por el titular sobre los glaciares se caracterizó por ser insuficiente, imprecisa, confusa, errónea y, en ocasiones, hasta contradictoria; siendo, por tanto, la proposición de medidas de mitigación, compensación y reparación, y de planes de monitoreo igualmente insuficiente, ineficaz e, incluso, inexistente. Asimismo, fue posible observar en todos los casos, la subestimación por parte de las empresas de los servicios ambientales que prestan los glaciares de roca al medio ambiente.

A ello se suma el limitado conocimiento de los servicios públicos con competencia ambiental sobre los glaciares, en particular, sobre los glaciares de roca, que han sido evaluados con un criterio distinto y menos exigente respecto del empleado con los glaciares blancos. A su vez, se constató una excesiva discrecionalidad al momento de evaluar el componente glaciar en un proyecto en comparación con otro e, incluso, abandono de funciones, como sucedió en la evaluación del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo.

Por consiguiente, a partir de los casos analizados, es dable concluir que el SEIA no garantiza por sí solo la conservación de los glaciares. Si bien, es el instrumento de política ambiental destinado a prever y evitar que se produzca un daño ambiental determinado, no es lo mismo otorgar una protección legal a los glaciares que regular su ingreso al SEIA, puesto que para que los ventisqueros gocen de una protección jurídica óptima y efectiva se deben concebir como cuerpos de agua objetos de protección especial, en atención a sus características físicas, geográficas, vulnerabilidad, estructura, funcionamiento y composición.

Sin lugar a dudas, Pascua Lama constituye un hito en materia glaciario porque a partir de la evaluación de este proyecto los glaciares adquirieron gran visibilidad en la sociedad civil, concentrando su atención en la institucionalidad ambiental y en el proceso de evaluación, ejerciendo, de ahí en adelante, un rol protagónico en la defensa de los glaciares en las instancias de participación ciudadana del SEIA cada vez que se ha presentado un proyecto que, por desarrollarse en zona de alta montaña donde se ubican los glaciares o próximos a ellos, constituye una potencial amenaza para el ecosistema andino.

Fue también en ese contexto que surgieron proyectos de ley para la conservación de los glaciares, tanto de organizaciones ambientalistas y ecologistas como de parlamentarios, que obligaron al gobierno a asumir el compromiso de avanzar en esta materia.

Así, el 2008 el Consejo de Ministros de la Comisión Nacional de Medio Ambiente aprobó la Política para la Protección y Conservación de Glaciares, en virtud del cual se creó la Unidad de Glaciología y Nieves y se realizaron modificaciones al Reglamento del SEIA de 1997, que tuvieron por finalidad incorporar a los glaciares como criterio para que proyectos o actividades que los afectaran ingresaran al SEIA. Sin embargo, a pesar de las falencias de que adolece, esto es, la consideración de los glaciares como recursos naturales renovables, el concepto utilizado para definirlos y la ausencia de medidas para disminuir las amenazas de la minería sobre ellos, no deja de ser un instrumento útil en cuanto a la identificación del problema, los objetivos perseguidos y los lineamientos estratégicos formulados.

El año 2009 se sancionó la Estrategia Nacional de Glaciares, en el contexto de la Política Nacional de Glaciares. En ella, a diferencia del instrumento anterior, se brinda una definición de glaciario operativa en base al concepto propuesto por el IPCC (2001), se aborda en detalle todos los temas relacionados con los glaciares

y también cuenta con la formulación de lineamientos para avanzar en la conservación de los cuerpos de hielo. Al aprobar esta Estrategia, el gobierno se planteó como uno de los principales objetivos la promoción de “Una nueva política ambiental, mucho más exigente y moderna”²⁴⁴.

Este propósito se venía persiguiendo ya con la aprobación de las demás políticas públicas analizadas por estar vinculadas con los glaciares, como la Estrategia Nacional de Biodiversidad, la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales y la Estrategia Nacional de Cambio Climático. No obstante, si bien con la elaboración y aprobación de los instrumentos de política, estrategia y planificación, Chile ha avanzado en el establecimiento de los lineamientos necesarios para la formulación de las futuras políticas públicas y normas jurídicas destinadas a la preservación de la naturaleza y a la conservación del patrimonio ambiental, dando cumplimiento, de esta manera, a los compromisos asumidos en las convenciones internacionales; no es menos cierto que no basta sólo con la aprobación de las políticas públicas, sino que también es menester que las autoridades competentes se guíen por ellas al momento de evaluar y decidir, ejecuten en su totalidad los planes de acción, revisen periódicamente la implementación de estos instrumentos, analicen las metas alcanzadas, incorporen las modificaciones que sean necesarias para cumplir con los desafíos del futuro e incrementen los recursos financieros destinados a tal efecto.

Por otro lado, la escasez de agua potable se agudiza cada día más y es un problema que trasciende las fronteras nacionales. Esta situación ha encendido las alarmas a nivel mundial respecto del estado de los glaciares. Sin embargo, no existe una convención o tratado sobre estos cuerpos de hielo, sin perjuicio de la existencia de una serie de instrumentos cuyo ámbito de aplicación se dirigen a

²⁴⁴ DIRECCION GENERAL DE AGUAS (DGA). *Estrategia Nacional de Glaciares. Fundamentos*, op. cit., p. 9.

los ecosistemas montañosos donde se hallan los glaciares, o bien, a otros recursos naturales relacionados con los glaciares, muchos de ellos suscritos y ratificados por nuestro país: Convención de Washington, Tratado Antártico, Convención de Ramsar, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Convenio sobre la Diversidad Biológica.

En ese sentido, el Tratado Antártico constituye el único ejemplo de cooperación real y efectiva entre países en la conservación de los glaciares, que ha eliminado fronteras y se ha constituido como “un espacio de cooperación internacional de investigación científica, asegurándose así la protección de este espacio en un régimen distinto que el determinado por los intereses nacionales”²⁴⁵.

En contraposición, se encuentra el Tratado de Integración y Complementación Minera entre Chile y Argentina, que facilita la exploración y explotación de yacimientos mineros ubicados en las zonas fronterizas de ambos países, en zonas altoandinas, precisamente donde se ubican los glaciares, constituyendo una importante amenaza para la conservación de los ventisqueros, siendo Pascua Lama el primer proyecto minero desarrollado bajo el amparo de este marco jurídico.

El reconocimiento de la grave situación en que se hallan los glaciares ha motivado a diversos países a avanzar hacia su protección jurídica. Dos han sido los criterios utilizados para proteger a los glaciares: a) criterio de protección directa y b) criterio de protección indirecta, diferenciándose ambos, básicamente, en que el primero considera a los glaciares como objetos especiales de protección, no así el segundo.

²⁴⁵ IZA, Alejandro; ROVERE, Marta Brunilda (editores); op. cit., p. 16.

En Francia, cuyos ventisqueros se ubican todos al interior de áreas protegidas, se encuentran resguardados en forma indirecta a través del Código de Medio Ambiente y de la Ley de la Montaña.

En Estados Unidos, que también tiene todos sus glaciares al interior de áreas protegidas, están amparados en forma directa por medio de la Ley de Parques Nacionales, al igual que los glaciares pirenaicos en España, a través de la ley que los declaró monumentos nacionales.

Mientras que en Canadá los glaciares se encuentran protegidos en forma indirecta por medio de la Ley de Parques Nacionales, a excepción del glaciar Columbia, el cual es objeto de tutela especial, en virtud del acuerdo suscrito con Estados Unidos para su protección transfronteriza.

En América del Sur, pese a tener la tercera masa glaciar del mundo, luego de la Antártica y el Ártico²⁴⁶, los glaciares no han sido considerados como bienes jurídicos objetos de protección específica y carecen de una legislación especial de conservación, a excepción de Argentina. Aunque existe una protección indirecta a través del sistema de áreas protegidas, ésta es insuficiente porque no todos los glaciares se ubican dentro de estas unidades de manejo.

Debido a que los glaciares chilenos también comparten esta realidad, es necesario utilizar el criterio de protección directa, más aún, teniendo en consideración la enorme superficie glaciar que posee nuestro país distribuida a lo largo del territorio nacional.

Entre las vías legales para proteger nuestros ventisqueros se encuentra, en primer lugar, el Código de Aguas. Sin embargo, es menester elaborar uno nuevo

²⁴⁶ Ibid., p. 10.

puesto que incluir a los glaciares dentro de su ámbito de regulación tal como está concebido hoy en día, constituye una seria amenaza para los cuerpos de hielo debido al enfoque mercantil adoptado en la gestión del recurso hídrico. Por su parte, la elaboración de un nuevo código sería una buena alternativa al reglamentar en un solo cuerpo legal el agua en cualquiera de sus estados físicos y una gran oportunidad para cambiar el enfoque mercantil en el tratamiento de este recurso natural por uno que promueva la sustentabilidad, la eficiencia y la equidad en su uso y distribución. Sin embargo, en los proyectos de reforma al Código de Aguas, actualmente en tramitación en el Congreso Nacional, no se considera la incorporación de los glaciares dentro de su ámbito de regulación. Además, la tramitación y aprobación de un nuevo Código de Aguas demoraría mucho tiempo, lo que juega en contra de la imperiosa necesidad de proteger legalmente nuestros glaciares.

Otra forma de resguardar a los glaciares es a través del Sistema de Áreas Silvestres Protegidas. No obstante en nuestro caso, a diferencia de Estados Unidos o de Francia, no es dable considerar esta alternativa como la única vía de protección, pero sí como vía complementaria. Esto debido, fundamentalmente, a la baja representatividad del SNASPE en el norte y centro del país y a los problemas propios que presentan actualmente las áreas protegidas en Chile, tales como la ausencia de un cuerpo legal que regule en forma coherente, integrada y eficiente las diversas categorías de protección, la inexistencia de una estructura jurídico–institucional orgánicamente establecida a cargo de las áreas protegidas, la falta de financiamiento y de inversión. Asimismo, los glaciares no son concebidos en las normas que regulan las áreas protegidas como bienes jurídicos objetos de protección específica, tal como sucede con los glaciares pirenaicos en España o con los ventisqueros en Estados Unidos.

En atención a lo expuesto, estimo que la mejor alternativa para proteger a nuestros glaciares es por medio de una ley especial, tomando el ejemplo de

Argentina, cuya legislación se basó en el proyecto de ley chileno elaborado por organizaciones ambientalistas y ecologistas. Aunque Argentina es el primer país en el mundo en contar con una ley de protección de glaciares, Chile fue pionero en la elaboración de proyectos de ley sobre la materia. De hecho existen en total cinco proyectos de ley, dos de los cuales se encuentran actualmente en tramitación.

Con todo, es muy importante la elaboración y dictación de una ley de calidad, útil y eficaz al fin que se persigue, cual es, la protección de nuestros cuerpos de hielo. Para ello, los glaciares deben concebirse dentro del ecosistema andino y vinculados con los ecosistemas adyacentes, por lo tanto, es necesario ampliar el ámbito de regulación de la futura ley sobre glaciares e incluir al ambiente periglaciario.

Asimismo, hay que visualizarlos como partes integrantes de las cuencas hidrográficas, reconocer los servicios ambientales que prestan para la conservación de la biodiversidad y su calidad de bienes estratégicos para el país, concebirlos como recursos naturales no renovables y vulnerables, visualizarlos dentro un contexto geográfico, social y económico, definirlos en base a un concepto científico comúnmente aceptado, pero ajustado a la realidad local, que comprenda los diversos tipos de glaciares, identificar las actividades que producen impactos sobre los glaciares y determinar su naturaleza jurídica como bienes nacionales de dominio público.

Respecto de esto último, si bien concluimos, después de analizar la historia fidedigna del artículo 595 del Código Civil, que este precepto legal considera al agua en cualquiera de sus estados físicos como bien nacional de uso público, es necesario establecerlo expresamente para que no quepa duda alguna, ya que constituye una importante herramienta para la conservación de los recursos naturales esenciales para la vida, como los glaciares. Es más, no debemos olvidar

que con la protección de los glaciares, en última instancia, se está protegiendo el derecho a la vida.

Sin perjuicio de la importante labor que desempeña la Unidad de Glaciología y Nieve, a través de la proposición de políticas normativas de diseño de la red de medición de glaciares y nieves, la elaboración del Inventario Público de Glaciares y la promoción de un uso eficiente del recurso hídrico en general, es necesario contar con un órgano especializado con atribuciones directas sobre la protección de los glaciares y con dedicación exclusiva, que cuente con los recursos económicos necesarios para ello, tenga un conocimiento acabado sobre los glaciares y posea facultades de fiscalización, sin perjuicio de las facultades legales de los demás organismos públicos que participan en el SEIA, respecto de aquellos proyectos que deban ingresar a este sistema de evaluación.

Por otro lado, los glaciares deben considerarse desde una dimensión geopolítica, esto es, como recursos naturales compartidos entre Estados. Por consiguiente, también es fundamental la elaboración de un acuerdo marco de protección de los sistemas glaciares a nivel regional para proteger los glaciares que se localizan a lo largo del cordón montañoso andino.

Para finalizar, el proyecto de ley presentado por las organizaciones ambientalistas y ecologistas y la moción de los diputados Cristina Girardi y otros (2014), así como los lineamientos formulados en la Política para la Protección y Conservación de Glaciares y en la Estrategia Nacional de Glaciares constituyen una buena directriz a tener presente para que la ley que finalmente se sancione, cumpla con el objetivo perseguido. Es de esperar que en esta ocasión prospere la tramitación de uno de los proyectos que se encuentran actualmente en estado de tramitación, se le dé urgencia y se puedan sortear con éxito los obstáculos que se presenten en el camino, dado que urge contar con un marco legal que proteja a los glaciares chilenos.

ANEXO N° 1:
PROYECTOS DE LEY PARA LA PROTECCIÓN DE LOS GLACIARES
CHILENOS

**1. MOCION PARA LA PROTECCIÓN DE GLACIARES PRESENTADA
POR LOS DIPUTADOS LEOPOLDO SÁNCHEZ, ANTONIO LEAL,
ARTURO LONGTON Y ROBERTO DELMASTRO.**

ESTABLECE LA PROHIBICIÓN DE EJECUTAR PROYECTOS DE INVERSIÓN
EN GLACIARES BOLETÍN N° 3947-12.

CONSIDERANDO:

1 ° Que existe conciencia en casi todas las naciones del mundo sobre los efectos perniciosos, actuales y futuros del cambio climático en nuestro planeta.

La Comunidad Científica Internacional, ha estimado que el clima global se verá alterado significativamente, en el próximo siglo, como resultado del aumento de concentraciones de gases invernadero tales como el dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y clorofluorocarbonos. Estos gases están atrapando una porción creciente de radiación infrarroja terrestre y se espera que harán aumentar la temperatura planetaria entre 1,5 y 4,5°C. Como respuesta a esto, se estima que los patrones de precipitación global, también se alterarán en los próximos cincuenta años.

También existen estudios serios que indican que se están produciendo gravísimas alteraciones en los ecosistemas globales. Así, por ejemplo, algunas investigaciones dan cuenta del hecho que los rangos de especies arbóreas, podrán variar significativamente como resultado del cambio climático global.

Por ejemplo, estudios realizados en Canadá proyectan pérdidas de aproximadamente 170 millones de hectáreas de bosques en el sur Canadiense y ganancias de 70 millones de hectáreas en el norte de Canadá, por ello un cambio global como el que se sugiere, implicaría una pérdida neta de 100 millones de hectáreas de bosques.

Estos cambios medioambientales necesariamente tendrán como consecuencia, desequilibrios económicos, pues se acrecienta la vulnerabilidad de las economías de los países que dependen fuertemente de recursos naturales.

En relación al impacto directo del cambio climático sobre seres humanos, se ha concluido, que en este fenómeno se encuentra la causa última de la expansión del área de enfermedades infecciosas tropicales, las enormes inundaciones de terrenos costeros y ciudades, la prevalencia de tormentas más intensas, y el aumento estadístico de la ocurrencia de episodios más prolongados de sequías.

2º Que resulta indispensable, por lo anteriormente expuesto, que las naciones del orbe junto con cumplir con los compromisos adquiridos al suscribir el Protocolo de Kyoto que pretende disminuir la emisión de gases con efecto invernadero, que están siendo decisivos en la generación del cambio climático global, deben preocuparse también de asegurar muy especialmente la disponibilidad, acceso y uso racional de los recursos hídricos, los cuales están siendo directamente amenazados por la amenaza constante de la sequía, los cambios demográficos, los regímenes de apropiación y la contaminación de los cursos y depósitos naturales de agua dulce.

Cada año, más de mil millones de seres humanos se ven obligados a recurrir al uso de fuentes de abastecimiento de agua potencialmente nocivas. Este hecho según Naciones Unidas perpetúa una crisis humanitaria silenciosa que acaba con la vida de unos 3.900 niños al día. El fracaso colectivo para abordar este

problema se traduce en unas perspectivas de futuro muy poco esperanzadoras para los miles de millones de personas que viven atrapados en una espiral de pobreza y enfermedad.

Cuatro de cada diez personas en el mundo no tienen acceso a un baño de pozo y casi dos de cada diez no tienen una fuente de agua potable segura. Con el fin de frenar esta terrible situación, entre los Objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM) se incluye reducir a la mitad el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento antes de 2015.

3º Que, en relación a la cada vez más escasa disponibilidad de recursos hídricos destinados al consumo humano y a la explotación agrícola, son muchos los científicos sociales y líderes mundiales que postulan como Steve Lonergan que las tensiones por el agua dulce aumentarán a medida que se agrave su escasez. Este autor cita por ejemplo al ex secretario general de las Naciones Unidas, Boutros Ghali, y al difunto rey Hussein de Jordania- quienes habrían sostenido que "la próxima guerra en Medio Oriente será por el agua", y esto es por la sencilla razón que la demanda aumenta, a un ritmo alarmante, en algunas regiones, debido al crecimiento de la población y al incremento del consumo por habitante. En muchos países con escasez de recursos hídricos, como Jordania e Israel, no existe una forma obvia ni económica de aumentar la oferta de agua, y por tanto es probable que surjan tensiones entre diferentes usuarios. La segunda crisis es la del deterioro de la calidad del agua. La agricultura es el mayor contaminante: el creciente uso de fertilizantes y pesticidas químicos ha contaminado tanto fuentes de agua superficiales como subterráneas. También está en aumento la contaminación doméstica e industrial, y el problema afecta tanto a países industrializados como en desarrollo.

Finalmente, Lonemag, quien ha sido director de la División de Alerta Temprana y Evaluación del PNUMA, el uso del agua tiene una dimensión geopolítica.

4° Que ante este escenario, Chile se encuentra en una situación de privilegio en el contexto global, pues es poseedor de importantes reservas de agua dulce calculadas en millones de metros cúbicos. Estas reservas, tienen como base esencialmente la presencia a lo largo del territorio nacional de más de mil quinientos glaciares, y de dos grandes campos de hielos, uno en la Región de Aysén y el otro en la Región de Magallanes, Capos de Hielo Norte y Sur, respectivamente, que son los que nutren en la temporada estival los ríos y buena parte de los lagos de nuestro país.

Cuidar en consecuencia nuestro patrimonio glaciar debiera ser una preocupación relevante de todos los chilenos y especialmente del Estado que tiene que ser capaz, con una mirada estratégica, incluso de seguridad nacional, de salvaguardar la integridad de esos recursos naturales no renovables y que se encuentran amenazados de desaparecer.

En efecto, científicos latinoamericanos han indicado que los glaciares andinos han entrado en una fase acelerada de retroceso debido al calentamiento global y al fenómeno meteorológico conocido como El Niño, estimándose que estarán gravemente deteriorados en los próximos 20 o 30 años. Esta situación, se estaría produciendo tanto en el norte de la cordillera (Ecuador, Perú y Bolivia), como en el sur (glaciares Echaurren y Piloto Este, en los Andes de Santiago y Mendoza, respectivamente) y el extremo sur (San Lorenzo, Andes de Patagonia y Tierra del Fuego).

Más aún, científicos de la NASA aseguraron recientemente que los glaciares se están derritiendo mucho más rápido de lo esperado, debido fundamentalmente a los cambios en las placas de hielo de Groenlandia y la Antártida. Waleed

Abdalati, responsable del Programa de Criósfera de la Agencia Espacial Norteamericana, explicó que "se estima que más de 1000 millones de personas se verán afectadas por el incremento de un metro en el nivel de los océanos, en los próximos cincuenta, años." Las consecuencias, de este fenómeno sin duda que serán nefastas para amplias poblaciones del mundo, tanto por la disminución de los recursos disponibles, para consumo humano y para la producción de alimentos, a lo cual hay que sumar las áreas habitadas que serán inundadas de manera permanente por el mar.

5° Que nuestra legislación nacional lamentablemente no contiene disposición alguna referida a la conservación de los glaciares. Ni en la Ley ambiental ni en la legislación sobre el uso y aprovechamiento de las aguas se contiene normas que permitan proteger a los glaciares del uso abusivo de sus cualidades, tanto como fuente de agua y también como depositarios únicos de oxígeno milenario y testigos fieles de la evolución del clima en nuestro planeta.

6° Que atendido lo anterior, considerando la urgencia que impone generar un marco protector idóneo, es que proponemos a la H. Cámara de Diputados, este proyecto de ley, de un Artículo único, mediante el cual agregamos un inciso tercero y final, al artículo 11 de la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, para excluir, aún, con sometimiento, al sistema de evaluación de impacto ambiental todos los proyectos o actividades humanas realizadas directa o indirectamente sobre glaciares, con la sola excepción de aquellas que tengan por finalidad el aprovechamiento de su valor paisajístico natural y el desarrollo de actividades de investigación científica o ecoturísticas y el aprovechamiento del derretimiento natural de los mismos.

7° Que, confiamos, en que la H. Cámara de Diputados pueda analizar a partir de esta sencilla propuesta legislativa una materia como es el patrimonio glaciar chileno que ha estado absolutamente ausente, hasta que se hicieron públicos los

impactos del proyecto minero de Pascua Lama, de la agenda de asuntos d interés público, de manera tal de que podamos responsablemente generar una formativa que permita su conservación en el tiempo y su aprovechamiento probablemente en el futuro, cuando contemos con la tecnologías más adecuadas para disminuir al máximo posible los impactos ambientales negativos, que cualquier actividad humana sea o no con fines económicos, que se realice sobre ellos o en su área de influencia directa.

POR TANTO

Los diputados que suscriben, venimos en presentar el siguiente:

PROYECTO DE LEY

ARTÍCULO ÚNICO.- agréguese el siguiente inciso tercero y final nuevo, al Artículo 11 de LA Ley N° 19.340 de Bases Generales del Medio Ambiente [sic, por Ley N° 19.300]:

“Con todo, ni aún sometándose al sistema de evaluación de impacto ambiental podrán desarrollarse actividades o ejecutarse proyectos en las zonas glaciares, salvo que estas tengan exclusivamente finalidades de investigación científica o de aprovechamiento ecoturístico o de aprovechamiento del derretimiento natural del hielo y el escurrimiento de las aguas. En estos casos, los proyectos deberán ser sometidos al sistema de evaluación de impacto ambiental”.

2. MOCIÓN PROYECTO DE LEY SOBRE VALORACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS GLACIARES PRESENTADA POR LOS SENADORES ANTONIO HORVATH, ALEJANDRO NAVARRO, GUIDO GIRARDI, CARLOS BIANCHI Y CARLOS KUSCHEL.

HONORABLE SENADO:

Chili en aymará significa confín helado, es decir ya desde los pueblos originarios nuestro país fue asociado con cordilleras, nieves, glaciares y temperaturas más bajas. Los glaciares son un elemento que identifica a Chile en el Hemisferio Sur del planeta.

Los glaciares son ecosistemas que incluyen agua superficial o subterránea, congelada en su mayoría y están formados por los restos de la gran cobertura de hielo que se extendió sobre una buena parte de las latitudes altas y en las zonas de altura de la Tierra durante las últimas glaciaciones del cuaternario. Se trata de formaciones de hielo permanente que pasan de una estación a otra y tienen una gran importancia como agentes erosivos de primer orden, constituyendo una gran reserva de agua dulce del Planeta.

Antecedentes entregados en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en 2002, en Johannesburgo, Sudáfrica, indican que aunque el 70 % de la superficie de la Tierra está cubierta por agua, solamente el 2.5 % del agua disponible es dulce, mientras que el restante 97.5 % es agua salada. Casi el 70 % del agua dulce está congelada en los glaciares, y la mayor parte del resto se presenta como humedad en el suelo, o yace en profundas capas acuíferas subterráneas inaccesibles. Menos del 1 % de los recursos de agua dulce del mundo están disponibles para el consumo humano.

La misma información señala que aproximadamente 1.100 millones de personas, es decir, el 18% de la población mundial, no tienen acceso a fuentes seguras de agua potable, y más de 2.400 millones de personas carecen de saneamiento adecuado. En los países en desarrollo, más de 2.200 millones de personas, la mayoría de ellos niños, mueren cada año a causa de enfermedades asociadas con la falta de acceso al agua potable, saneamiento inadecuado e insalubridad. Además, gran parte de las personas que viven en los países en desarrollo sufren de enfermedades causadas directa o indirectamente por el consumo de agua o alimentos contaminados o por organismos portadores de enfermedades que se reproducen en el agua. Con el suministro adecuado de agua potable y de saneamiento, la incidencia de contraer algunas enfermedades y consiguiente muerte podrían reducirse hasta en un 75 %.

Las áreas de escasez y de demanda de agua van en aumento, especialmente en el norte de África y en Asia occidental. Durante las próximas dos décadas, se espera que el mundo precise de un 17 % más de agua para cultivar alimentos para las crecientes poblaciones de los países en desarrollo, y el consumo total del agua aumentará en un 40 %. La tercera parte de los países en regiones con gran demanda de agua podrían enfrentar escasez severa de agua en éste siglo, y para el 2025, dos tercios de la población mundial probablemente vivan en países con escasez moderada o severa.

De acuerdo al Inventario de glaciares en Chile, publicado por el Laboratorio de Glaciología, del Centro de Estudios Científicos y la Universidad de Chile, en Chile se han inventariado, hasta el año 2002, 1.751 glaciares con una superficie de 15.260 km² de hielo. Se estima además una superficie no inventariada de 5.315 km² de hielo, lo que totaliza para el país una superficie cubierta de glaciares de 20.575 km².

Durante la última era glaciaria, los glaciares llegaron a cubrir más del 30 por ciento de la superficie terrestre, lo cual actualmente se ha disminuido hasta un 10 % por causa del calentamiento global. Registros muestran que los glaciares en la cordillera Blanca (Ancash, Perú) se han ido reduciendo desde 1970 conllevando a una disminución del área en un 75% durante un periodo de 25 años con impactos significativos sobre la disponibilidad de agua y aumento en peligros de deslaves así como avalanchas de hielo. Más de 20 eventos catastróficos de inundaciones han sido registrados desde el comienzo del siglo XVIII, al ser destruidos asentamientos con la pérdida de miles de vidas

En el caso del sur de Asia y China, según estudios científicos el 40% de las personas podrían sufrir su escasez en 50 años, a medida que el calentamiento global derrita los glaciares del Himalaya, principal fuente acuífera de la región.

Los glaciares proporcionan unos 8,6 millones de metros cúbicos al año a los ríos asiáticos, incluidos el Yangtze y el río Amarillo de China, el Ganges en La India, el Indo en Pakistán, el Brahmaputra en Bangladesh y el Irrawaddy en Birmania. Sin embargo, a medida que el calentamiento global aumenta, los glaciares se reducen con rapidez, con temperaturas medias que se incrementaron en un grado centígrado desde la década de 1970.

Un informe del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), señaló, en marzo de 2005, que un tercio de los glaciares del mundo podrían desaparecer hacia el año 2050 y la mitad para alrededor de 2100 por efectos del cambio climático y el incremento de la agricultura de montaña. Los expertos están preocupados, pues aproximadamente un 67% de los casi 34.000 kilómetros cuadrados de glaciares están retrocediendo y a largo plazo, a medida que el hielo disminuya, el flujo de los ríos caerá, llevando a una grave escasez de agua en la región. El glaciar Gangotri, donde nace el Ganges, disminuye su tamaño en 23 metros al año.

Un estudio de la Universidad de Santiago, Chile, señala que si bien los ecosistemas polares se conservan todavía relativamente intactos cuando se les compara con otros, su condición —alguna vez prístina— ya está mostrando los signos del cambio climático y otras presiones. Los efectos del cambio climático en las regiones polares son mayores que en cualquier otro punto de la Tierra. Todavía no está claro si el adelgazamiento del hielo que se ha notado en ciertas áreas es parte de una variación climática natural o consecuencia de la actividad humana; tampoco queda claro si la masa total de las placas de hielo polar está aumentando, disminuyendo o fluctuando dentro de parámetros normales. Pero las regiones polares proporcionan una evidencia amplia de calentamiento a través de los núcleos de hielo y la retirada de los glaciares (Watson et al. 1998:90-91). Entre tanto, la perturbación inmediata causada por la contaminación y por niveles insostenibles de pesca comercial de algunas poblaciones de peces es significativa y continúa aumentando.

En julio de 2005 informes de la NASA revelan que los glaciares se están derritiendo más rápido de lo previsto. Indica esta información que, en los últimos 50 años, el nivel del mar ha aumentado a un ritmo estimado de 1,8 centímetros por año, pero en los últimos doce años este ritmo parece ser de 3 centímetros por año. Esto supone un ritmo un 50 % mayor que la media de los últimos 50 años. Casi la mitad de esta subida era atribuida hasta ahora a la expansión del agua de los océanos debido al aumento de la temperatura, según Steve Nerem, del Centro de Investigación Astrodinámica de Colorado.

Sin embargo, las nuevas medidas por satélite de las que dispone la NASA han permitido a los científicos determinar que la principal causa de este aumento es el incremento del deshielo. Las evidencias señalan que el nivel del mar sube y baja cuando el hielo sobre la tierra crece o disminuye. Con las nuevas medidas ahora disponibles, es posible determinar el ritmo al que el hielo está creciendo y disminuyendo. Se estima que más de 100 millones de personas que viven desde

el delta del Mississippi hasta las islas Maldivas y en multitud de zonas costeras alrededor de todo el mundo se verán afectadas por un incremento de un metro en el nivel del mar, según señala Waleed Abdalati, responsable del Programa de Criosfera (regiones cubiertas por nieve o hielo) del Centro Goddard de Vuelos Espaciales de la NASA.

Nuestra Constitución Política se preocupa especialmente de la preservación de la naturaleza y del derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, garantizando, en el N° 8 de su artículo 19º, 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 sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. Asimismo, faculta al legislador para establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger el medio ambiente.

Por otra parte, al tratar la garantía constitucional del derecho de propiedad, en el inciso segundo del N° 24 del mismo artículo, autoriza expresamente a la ley para establecer las limitaciones y obligaciones al derecho de propiedad que deriven de su función social, precisando que dicha función social comprende, entre otros factores, las exigencias de la conservación del patrimonio ambiental.

La jurisprudencia de los Tribunales Superiores ha señalado que el “medio ambiente”, el “patrimonio ambiental”, la “preservación de la naturaleza” de que habla la Constitución y que ella asegura y protege, es todo lo que naturalmente nos rodea y que permite el desarrollo de la vida y tanto se refiere a la atmósfera como a la tierra y sus aguas, a la flora y fauna, todo lo cual conforma la naturaleza con sus sistemas ecológicos de equilibrio entre los organismos y el medio en que viven. Por tanto, han concluido reiteradamente, el medio ambiente se afecta si se contamina o si se altera de modo perjudicial para el mejor desarrollo de la vida.

Es indudable que la valoración y protección de los glaciares, como ecosistemas que forman parte fundamental del entorno natural de nuestro país, y que representan una de las más importantes reservas de agua dulce para la Humanidad, debe ser reconocida e impulsada por el legislador, en cumplimiento del deber que le impone la Constitución de velar por que el derecho de vivir en un medio ambiente libre de contaminación no sea afectado y, especialmente, de su obligación de tutelar la preservación de la naturaleza.

Creemos que los antecedentes anotados justifican proponer una legislación especial que, junto con valorar y resguardar la preservación de los glaciares, como ecosistemas que incluyen agua superficial o subterránea que constituyen una gran reserva de agua dulce del Planeta, prohíba la intervención y la ejecución de cualquier tipo de proyectos en ellos, e imponga la obligación de monitorear estudiar y ejecutar las obras que garanticen la protección de los glaciares, en aquellos proyectos que se desarrollen en sus inmediaciones o en su área de influencia. En cuanto a las obras que por algún motivo estén afectando glaciares, la ley establecerá que deberán monitorearse, efectuar un plan definiendo un plazo de no intervención del glaciar y la realización de obras y planes piloto para reconstituir los glaciares en la medida y donde sea posible.

El aporte científico que han hecho al conocimiento de los glaciares en Chile glaciólogos como John Mercer, Luis Lliboutry, Cedomir Marangunic y Gino Cassasa, geógrafos como Andrés Rivera, geólogos como Juan Brüggen, Ingenieros Hidráulicos como Ludwig Stowas, expedicionarios como Federico Reichert, Alfredo Kölliker, Alberto María de Agostini, Harold W. Tilman, Jorge Peterek, Geoffrey Blatt, Eric Shipton, Claudio Lucero, Eduardo García, Chotaro Nakasima, H. Sakagami, Toshio Takeuchi, Takeo Tsusuki, Takeo Yoshizawa, Pedro Svarca, Ferry Mc Sweeney, Jacquetta Smith, Boirin, Prudhomme, Etienne, Mardal, Roger henon, Marc Rocquefere, Jean Louis Hourcadette, Berbard

Doliguez, Casimiro Ferrari, Giuliano Maseri, Arved Fuchs, Pablo Besser, Rodrigo Fica, Jorge Crossley, José Pedro Montt, entre otros.

En la protección de los glaciares está incluido el derecho a la vida, por tratarse de reservas de agua dulce.

Por las razones expuestas, tenemos el honor de proponeros la siguiente

MOCIÓN

PROYECTO DE LEY SOBRE VALORACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS GLACIARES

Artículo 1º.- “Los glaciares son ecosistemas constituidos por grandes masas de hielo, con o sin agua intersticial, de límites bien establecidos, originados sobre la tierra por metamorfismo a hielo de acumulaciones de nieve, y que fluyen lentamente deformándose bajo el influjo de la gravedad y según la ley de flujo del hielo, y por un lento deslizamiento sobre el lecho basal si el hielo está a 0º C. En las masas de hielo existe una variada cantidad de impurezas, esencialmente de material detrítico, desde virtualmente imperceptible hasta algo más de 20 %; el material detrítico es principalmente de origen rocoso, en tamaño desde grandes bloques a finas partículas de arcillas, que caen desde las laderas sobre el glaciar o son llevadas por el viento y se incorporan a las masas de nieve y hielo, y también fragmentos erosionados en la base del glaciar e incorporados al hielo de su base. El detrito rocoso puede cubrir íntegramente un glaciar. Una parte muy menor del detrito en los glaciares suele ser orgánico (fragmentos o especímenes enteros) y proviene principalmente del arrastre eólico hasta la superficie del glaciar, donde se incorpora a la masa de hielo. En algunos glaciares existe toda una biodiversidad propia de este ecosistema.”

“Una clasificación primaria de glaciares distingue las siguientes formas: sabana de hielo continental, campo de hielo, casquete o calota de hielo, glaciar de pie de

monte, glaciar de valle, glaciar de montaña, glaciarete, banquisa o plataforma de hielo flotante, y glaciar de roca.”

“Los glaciares son formaciones de hielo que constituyen una gran reserva de agua dulce del planeta. Son parte constituyente de cada glaciar las lagunas que se encuentran en su superficie.”

Artículo 2º.- “La intervención de glaciares se clasifica como:

- a) Actividad turística en los glaciares, realizada solo a pié o sobre esquíes.
- b) Actividad científica en los glaciares, realizada solo a pié o sobre esquíes, con eventual toma de muestras manuales obtenidas de pozos excavados manualmente y hasta de 12 m de profundidad o con taladros activados manualmente, y que no deja o abandona materiales (por ejemplo, estacas de control, puntos topográficos, elementos de estación meteorológica o fluviométrica, materiales de campamento, diversos otros) en los glaciares.
- c) Actividad turística realizadas con el auxilio de medios mecanizados de transporte, tales como moto-toboganes, vehículos sobre orugas o ruedas o cojines de aire, helicópteros, aviones que aterrizan sobre glaciares, y otros.
- d) Actividad científica en los glaciares, realizadas con el auxilio de medios mecanizados de transporte, o con obtención de muestras de sondajes mecanizados, o que deja indefinidamente materiales en los glaciares (estacas, señales varias, instrumentos, etc.), o que introduce cualquier tipo de trazadores, en cualquier cantidad, en el glaciar o sus aguas.
- e) Actividad científica, turística o industrial que excave un túnel en el glaciar, de más de 10 m de longitud o de más de 2,5 metros de diámetro.

f) Actividades industriales, tales como:

- Remoción de masas de hielo o de detrito rocoso superficial del glaciar, en exceso de 50 metros cúbicos.
- Carga del glaciar con cualquier tipo de material o estructura, incluyendo carga artificial de nieve o de avalanchas inducidas o dirigidas, en exceso de dos toneladas o de 30 metros cúbicos de material, emplazadas puntualmente y de manera permanente o semi –permanente.
- Corrida de camino sobre el glaciar, de cualquier longitud y con o sin el empleo de material de estabilizado.
- Cobertura total o parcial del glaciar con cualquier tipo de material o colorante.
- Drenaje artificial de agua intra-glaciar o sub-glaciar, en cualquier caudal.
- Recarga artificial del glaciar con nieve, hielo o agua, en cualquier cantidad.
- Fuente de polvo u otro contaminante industrial, distante a menos de 10 km de un glaciar.
- Vibraciones inducidas por la actividad industrial, distante a menos de 5 km de un glaciar.

g) Emergencias aéreas en los glaciares.

h) Incendios intencionales, que afectan a los glaciares por depósitos de cenizas.

La intervención de glaciares de los tipos a) y b) solo requiere de avisos a las autoridades correspondientes (Carabineros y Municipalidad) y observar la norma de no dejar deshecho alguno en los glaciares.

La intervención de los tipos c), d) y e) debe hacerse previo una Declaración de Impacto Ambiental.

La intervención del tipo f) requiere de un Estudio de Impacto Ambiental.

La intervención de tipo g) debe remediarse removiendo desde el glaciar todos los restos de materiales caídos o depositados en él con motivo de la emergencia o de las acciones de rescate o remedio. Esta remoción debe hacerse previa Declaración de Impacto Ambiental.

La intervención de tipo h) será según lo establezca esta ley, sin perjuicio de lo que señalen otros cuerpos legales.

Los glaciares pueden avanzar lenta y paulatinamente, o rápidamente y de manera esporádica, o bien deslizarse violentamente y de manera catastrófica. El diseño y construcción de instalaciones en la eventual senda de avance o de deslizamiento de un glaciar debe prever esto y evitarlo. En ningún caso pueden realizarse acciones para interferir el avance de un glaciar.”

Artículo 3º.- Agrégase la siguiente oración a la letra b) del Artículo 11 de la Ley 19.300 General de Bases del Medio Ambiente, antes del punto y coma (;), reemplazando éstos por una coma (,): “*efectos adversos sobre glaciares;*”

Artículo 4º.- “Todo lo que se refiera a glaciares se regirá por una ley especial”

Artículo 5º.- “Para todos los efectos de control, monitoreo, catastro, investigación, prevención, valoración y cuidado de los glaciares, éstos se considerarán parte del ciclo hidrológico de las aguas”.

Artículo 6º.- “Se prohíbe intervenir o depositar elementos extraños que puedan afectar la condición natural de los glaciares”.

Artículo 7º.- “Cualquier infracción en lo que atañe a intervención de glaciares será sancionado con una multa de 10 a 500 UTM más los gastos que signifique la reposición del glaciar, sin perjuicio de las responsabilidades civiles que se generen, en conformidad a las normas pertinentes del Título III de la Ley 19.300.”

Artículo 8º.- “Los glaciares que estén, histórica o actualmente, siendo afectados, deberán monitorearse y los responsables de ellas efectuar un plan definiendo un plazo de no intervención del glaciar que no superará los 180 días considerando la realización de obras y planes piloto para preservar la reconstitución de los glaciares.”

Artículo 9º.- “Se establece un plazo de 180 días para que toda actividad en área de glaciares, ya sea turística, científica o industrial, incluyendo caminos y carreteras, haga una declaración de intervención de glaciares, según los numerales a) a f) del Artículo 2º”. Para ello, y sin ser excluyente, debe entenderse como área en la que pueden existir glaciares el territorio nacional:

- a) al Norte de 20º de latitud, por sobre la cota de 4.000 m,
- b) entre los 20º y 25º de latitud, por sobre la cota de 3.600 m,
- c) entre los 25º y 35º grados de latitud, por sobre la cota de 2.500 m,
- d) entre los 35º y 40º de latitud, por sobre la cota de 1.600 m,
- e) entre los 40º y 45º de latitud, por sobre la cota de 400 m,
- f) al Sur de los 45º de latitud, por sobre el nivel del mar.

“Cualquier actividad que realice intervención en un glaciar según los numerales a) y b) del Artículo 2º, en un plazo de 180 días debe presentar un programa con medidas de protección del glaciar.

“Cualquier actividad que realice intervención en un glaciar según los numerales c), d) y e) del Artículo 2º, en un plazo de 365 días debe presentar un programa con medidas de protección y con medidas de limpieza del glaciar.”

“Cualquier actividad que realice intervención en un glaciar según el numerales f) del Artículo 2º, en un plazo de 500 días debe presentar un estudio de Línea Base del glaciar y un programa de reposición de daños causados al glaciar.

ANTONIO HORVATH KISS

Senador

3. MOCIÓN PROYECTO DE LEY SOBRE PROTECCIÓN DE GLACIARES PRESENTADA POR LOS SENADORES GUIDO GIRARDI, NELSON ÁVILA, ALEJANDRO NAVARRO, CARLOS OMINAMI Y ROBERTO MUÑOZ.

H. SENADO:

CONSIDERANDOS

La diversidad biológica en Chile presenta características singulares, que lo destacan por su alto valor endémico, determinado por una situación geográfica y fitosanitaria exclusiva, aislada por la cordillera de los Andes, el Océano Pacífico, el desierto de Atacama y los hielos polares. Esta singular diversidad derivada de la geomorfología y emplazamiento del territorio chileno, sumado a las diferencias de latitudes desde subtropical a subantártico, hacen de Chile un país de montañas, valles y climas únicos en el planeta, con gran riqueza ecosistémica y donde uno de los factores que destacan y sobresalen son sus glaciares.²⁴⁷

Desde dicha perspectiva Chile puede ser considerado un país glacial y antártico; gran parte de su territorio es montañoso, con predominio de glaciares desde los Andes del norte a partir de los 18° de latitud sur hasta su territorio antártico en el extremo sur del continente, pasando por sus vastos ecosistemas australes de fiordos y archipiélagos dominados por centenares de gigantescos glaciares y campos de hielo continental en la XI de Aysén y XII región de Magallanes y Antártica Chilena.

Los glaciares, también conocidos en Chile como ventisqueros, son verdaderos ríos de hielo que se alimentan de precipitación de nieve en sus zonas altas y

²⁴⁷ CONAMA. Estrategia Nacional de Biodiversidad, aprobada por Acuerdo 242/2003 del Consejo Directivo de CONAMA.

pierden masa por derretimiento, sublimación o descarga de témpanos en sus zonas bajas.

Se trata de sensibles indicadores del clima actual y pasado. A su vez influyen el clima mediante complejos mecanismos de retroalimentación, con un rol crítico en el clima global, el ciclo hidrológico, las corrientes oceánicas y el nivel del mar.

Pero el rol de orden práctico más preponderante en la actualidad y el futuro próximo atribuible a los glaciares es su condición de reservorios de agua dulce. Se estima que del total del agua del planeta un 97,5% corresponde a agua salada de poca utilidad directa para la población; 1,76% está encerrado en el permigélido, los casquetes de hielo y los glaciares, mientras casi todo el resto es agua subterránea (menos de 1%)”²⁴⁸ lo que ciertamente constituye a los glaciares en las mayores reservas de agua dulce del planeta.

En los últimos años, se ha detectado un importante retroceso y desintegración de los glaciares en las zonas polares y también en las altas cordilleras de latitudes medias y zonas ecuatoriales. En Chile, salvo contadas excepciones, el retroceso de los glaciares es generalizado y ha ocurrido a una tasa acelerada en las últimas décadas.²⁴⁹

No obstante lo anterior y lamentablemente Chile no cuenta a la fecha entre sus políticas públicas ni en su legislación con un tratamiento especial sobre hielos y glaciares. No existe, a pesar de la abundancia de glaciares en el territorio nacional, ninguna norma de protección de glaciares. Tan sólo podríamos de un

²⁴⁸ MC INTYRE, R. Importancia geopolítica para Chile de los Campos de Hielo Sur, paper sin publicar.

²⁴⁹ CASASSA, G. Los glaciares: equilibrio inestable en un planeta afectado por el cambio climático Instituto Milenio Centro de Estudios Científicos (CECS).

modo indirecto inferir que los glaciares caerían bajo los términos de la política sectorial sobre recursos hídricos, a pesar que esta tampoco hace ningún tratamiento sobre esta expresión del agua.²⁵⁰

En Chile se han inventariado hasta el año 2002, 1751 glaciares con una superficie de 15260 km² de hielo. Se estima además una superficie no inventariada de 5315 km² de hielo, lo que totaliza para el país una superficie cubierta de glaciares de 20575 km².

En las primeras cuatro regiones del norte del país el área englaciada es reducida. En el centro del país entre las cuencas de los ríos Aconcagua y Petrohué existe una mayor superficie cubierta por hielo, destacando la cuenca del Maipo donde hay más de 420 km² de glaciares. El derretimiento de estos glaciares ha sido de vital importancia para la mantención de caudales en períodos secos de verano, representando el aporte glacial, desde un tercio hasta el 67% del caudal del río Maipo en meses de sequía. Destaca en esta región, el problema de riesgo potencial que presenta la existencia de grandes casquetes de hielo sobre conos volcánicos activos, por la posibilidad de ocurrencia de lahares. El resto del país posee inventarios detallados de glaciares descubiertos, pero no de glaciares de roca o glaciares recubiertos con detritos (glaciares rocosos).

En la zona austral del país tenemos los grandes campos de hielo Norte y Sur, ambos casquetes poseen en conjunto más de 17000 km² de hielo, convirtiéndose en la masa de hielo más grande del hemisferio sur después de Antártica.

No obstante el avance en el catastro de glaciares experimentado en las últimas décadas, aún falta por inventariar gran parte del sur del país, especialmente en

²⁵⁰ Cfr. MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS, Política Nacional de Recursos Hídricos, Chile, 1999.

las regiones de Aysén y Magallanes, donde existen grandes superficies de glaciares.²⁵¹

1.- CAMBIO CLIMATICO Y GLACIARES.

Se reconoce a los glaciares la aptitud –entre otras- de “barómetro” del cambio climático del planeta. Sin embargo, son aún escasos los estudios e investigaciones científicas sobre la materia sobre todo en los países subdesarrollados que presentan gran presencia e influencia glacial

En Chile un estudio sobre el retroceso acelerado de los glaciares de Campos de Hielo Norte y Sur, fue publicado el 2003 por la prestigiosa Revista Science. La investigación, que fue llevada a cabo por los científicos chilenos Gino Casassa, del Centro de Estudios Científicos de Valdivia, CECS y Andrés Rivera, de la Universidad de Chile y Eric Rignot, del Jet Propulsión Laboratory, del Instituto de Tecnología de California, describe una disminución importante del volumen de hielo de los Campos de Hielo ubicados en el extremo sur de Chile.

Según las mediciones, los glaciares están perdiendo hielo más rápidamente de lo que puede ser explicado por calentamiento atmosférico y su contribución al nivel del mar es mayor que el de los glaciares de Alaska.²⁵²

Según estos especialistas, de continuar la importante pérdida de masa y retroceso de hielos que afecta el sector podría significar a mediano plazo la desaparición de los glaciares más pequeños.

A través de modelos digitales de terreno generados a partir de la Misión de Topografía de Radar del Transbordador Espacial Endeavour de Estados Unidos,

²⁵¹ Cfr. www.glaciologia.cl

²⁵² Para mayor información Vid. www.cecs.cl

el estudio cubrió virtualmente todo el planeta. La comparación con datos cartográficos anteriores permitió a los científicos calcular el cambio volumétrico de los 63 mayores glaciares de Campos de Hielo Norte y Campos de Hielo Sur. Establecieron que durante los períodos 1968-2000 y 1975-2000, los glaciares experimentaron una pérdida de hielo de 16,7 kilómetros cúbicos por año, mientras que en el período 1995-2000 las tasas de adelgazamiento se duplicaron en forma preocupante.

Además, su contribución al nivel del mar es mayor que el aporte de los glaciares de Alaska.

La acelerada vulnerabilidad de los glaciares de los Campos de Hielo es atribuida a su breve tiempo de respuesta frente a cambios climáticos y a las líneas de nieve al final del verano, ubicadas en cotas muy bajas. Una parte sustancial del adelgazamiento se debe también efectos dinámicos del hielo y desprendimiento acelerado de témpanos, producto de pérdidas en lagos y fiordos.

Los glaciares afluentes de los Campos de Hielo están entre los más rápidos del mundo, con velocidades de hasta 50 metros por día.²⁵³

Según el artículo publicado por la revista SCIENCE. “Los glaciares de la Patagonia cubren un área cinco veces más pequeña que los de Alaska (90.000 kilómetros cuadrados) y sin embargo causaron el 9% del aumento del nivel del mar, comparado con el 30% de Alaska”.

Sólo unos pocos glaciares han presentado estabilidad e incluso tres han avanzado: el Perito; Moreno, el Trinidad y el Pío XI. Sin embargo, de continuar la tendencia actual, se espera una importante pérdida de masa y retroceso, que

²⁵³ Diario La Tercera de 27 de octubre de 2003.

incluso podría significar al mediano plazo la desaparición de los glaciares más pequeños, fenómeno que ya está ocurriendo en otras partes del mundo.²⁵⁴

En la Antártica en tanto²⁵⁵, se han detectado grandes retrocesos e incluso la desintegración de plataformas flotantes de hielo.

Chile no cuenta con acciones particulares dirigidas desde el Estado tendientes a evaluar estas situaciones. Sólo se han adoptado algunas medidas en algunas universidades del país, centros académicos y científicos y a nivel de los servicios de salud de las regiones australes referente a la situación del agotamiento de la capa de ozono y el efecto invernadero.

2.- INTERVENCIONES INDUSTRIALES SOBRE GLACIARES.

En Chile lamentablemente y por la vía de los hechos se ejecutan acciones de intervención y destrucción de glaciares sin siquiera contar con la debida evaluación ambiental para ello. Uno de los ejemplos paradigmáticos de ello es la

²⁵⁴ Diario La Nación de 20 de noviembre de 2003.

²⁵⁵ Tal es el caso de las plataformas de Larsen Norte, Larsen A y Wordie en la Península Antártica, y parte de las plataformas de los glaciares Pine Island y Thwaites en el sector del Mar de Amundsen, Antártica Occidental (Rignot & Thomas, 2002). Es de primordial interés determinar si la reducción de las plataformas flotantes se traduce en una inestabilidad y aceleración del hielo interior, tal como queda en evidencia a partir de estudios recientes realizados en los glaciares que drenaban a la plataforma Larsen Norte (Rott et al., 2002; De Angelis & Skvarca, 2003). Los glaciares del Mar de Amundsen son los más rápidos de Antártica, y también los que drenan más hielo de toda la Antártica (Rignot & Thomas, 2002) pero sin embargo su gran distancia de las bases de operación de la Península Antártica y del Mar de Ross, no ha permitido efectuar estudios de detalle. Debido a que la base de los estos glaciares se encuentra muy por debajo del nivel del mar, se consideran inherentemente inestables y podrían influir en el nivel global del mar. Para contribuir a responder estas interrogantes, en el período del 26 de noviembre al 12 de diciembre de 2002 realizamos exploraciones aéreas a glaciares de Antártica Occidental, la Península Antártica y los Campos de Hielo en Aysén y Magallanes (Acuña et al., 2003). El proyecto fue efectuado en conjunto por el Centro de Estudios Científicos (CECS) de Valdivia, la NASA de EE.UU. y la Armada de Chile (Figura 1). Los vuelos fueron realizados mediante una aeronave Orion P-3 de la Armada de Chile basado en Punta Arenas.

aprobación del proyecto minero chileno-argentino PASCUA LAMA de la trasnacional Barrick Gold que lamentablemente contó con la aprobación de la autoridad ambiental: CONAMA.

El proyecto considera la explotación del yacimiento mediante un rajo abierto por un período de 18 años según reservas actuales, lo que incluye la afectación de zonas glaciares respecto a las cuales se proponía el traslado de unas 10 hectáreas de los hielos, lo que correspondería a unos 800.000 m³ de hielo, mediante un plan de manejo glaciar, situación que fue excluida de la aprobación ambiental exigiendo a la interesada desarrollar una minería subterránea que en todo caso no garantiza la no afección indirecta de glaciares o la afección no autorizada por falta de fiscalización como se ha denunciado insistentemente en el marco de este conflicto ambiental.

De un modo similar las faenas mineras de CODELCO ANDINA han afectado históricamente las masas glaciares de la parte alta de la cuenca del valle del Aconcagua, sin informarlas a la autoridad y sin contar con la debida evaluación ambiental de los impactos reales sobre este valiosísimo componente ambiental para la cuenca.

La mina Sur Sur, de División Andina opera desde 1983 y desde un comienzo debido a su corta vida útil proyectada buscó reducir las distancias del transporte de estériles, los que comenzaron a ser depositados sobre el Glaciar Río Blanco, en un sector muy cercano al rajo. En los años siguientes Andina provocó remociones de glaciares de roca que se encontraba dentro del rajo de la mina, y sus expansiones proyectan nuevas intervenciones sobre los reservorios glaciares de la cuenca

Sobre el particular la empresa estatal ha reconocido discretamente las intervenciones pero menospreciando el impacto y valor de los glaciares

señalando que sólo interviene glaciares de roca (cubiertos por una capa detrítica).

Actividades similares de intervención de glaciares realizan también minera LOS PELAMBRES en la IV Región y ANGLOAMERICAN (Ex Disputada de las Condes) en la Región Metropolitana.

3.- POLITICAS PÚBLICAS EN MATERIA DE GLACIARES.

No hay en Chile una política particular sobre glaciares. La única referencia indirecta a nivel de políticas públicas la encontramos en la “Política Nacional de Recursos Hídricos” de la Dirección General de Aguas (DGA).²⁵⁶

Esta política aun cuando se refiere o denomina de “recursos hídricos” no considera a los glaciares, hielos y nieves del país, adoptando un enfoque reduccionista del recurso hídrico concebido únicamente como fluido en estado líquido.

Las únicas referencias indirectas que podemos deducir de esta política las encontramos a propósito del reconocimiento del “desafío de la variabilidad climática” y de la “incertidumbre en relación con su disponibilidad futura.”

La política reconoce los problemas que enfrenta a futuro el país fruto de los procesos de desertificación y cambio climático señalando que la “como consecuencia del aumento de la temperatura del aire se produciría el ascenso de la línea de nieves y un derretimiento más acelerado, con el consiguiente aumento de los caudales en el período invierno-primavera y una disminución en verano-otoño, justamente cuando la escasez es más aguda.

²⁵⁶ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS. Política Nacional de Recursos Hídricos, Santiago de Chile, 1999.

La política hídrica también efectúa un reconocimiento del déficit en evaluación y conocimiento de los recursos hídricos y los sistemas de información señalando a este respecto que “se detecta que no existe apoyo significativo a la labor de investigación, la cual se desarrolla básicamente vía iniciativa universitaria o a través del apoyo de la DGA. De este modo existen amplios vacíos en el conocimiento básico de algunas materias (hidrología de zonas áridas, relaciones agua-medio ambiente, comportamiento de acuíferos, relación agua-roca, nieves y glaciares, etc.).

4.- ESTATUTO JURIDICO DE LOS GLACIARES EN EL DERECHO NACIONAL.²⁵⁷

Chile no cuenta con lo que podríamos denominar un estatuto jurídico propio sobre glaciares. Ni siquiera existe una definición básica legal sobre lo que debemos entender por “glaciar”, ni hay un tratamiento jurídico particular sobre las zonas o áreas que comprende o que se relacionan con estos territorios o ecosistemas. Aunque parezca sorprendente hemos podido constatar que no existe ninguna norma de protección de glaciares y tampoco estudio, monografía o publicación que efectúe un tratamiento jurídico o regulatorio del tema.

Si recurrimos a la ciencia de la glaciología se define “glaciar” o “ventisquero” a “toda masa de hielo perenne, formada por acumulación de la nieve, cualquiera sean sus dimensiones y su forma.”²⁵⁸

²⁵⁷ El análisis legal sobre glaciares en Chile así como las bases del proyecto de ley que se propone han sido tomados del estudio del abogado ambientalista LORENZO SOTO OYARZUN y publicado por UICN bajo el título ASPECTOS JURIDICOS DE LA CONSERVACION DE GLACIARES (2005).

²⁵⁸ LLIBOUTRY, L. Nieves y Glaciares de Chile. Fundamentos de Glaciología. Universidad de Chile, Chile, 1956, pag. 115.

A su vez la Real Academia Española define “hielo” como “agua convertida en un cuerpo sólido y cristalino por un descenso suficiente de temperatura.”²⁵⁹

Siendo así, tan sólo podríamos y deberíamos considerar incluido el tópico sobre glaciares en las regulaciones generales y particulares sobre aguas, contenidos principalmente en el Código de Aguas chileno²⁶⁰. Por tanto, no queda sino reconducir la regulación chilena sobre glaciares a la referida a aguas, en tanto y cuanto la naturaleza de sus disposiciones les puedan ser aplicables.

5.- LEGISLACION AMBIENTAL Y GLACIARES.

La ley ambiental chilena que lleva el número 19.300²⁶¹ no es una ley con vocación conservacionista. Sin embargo ha consagrado algunas normas para la protección de la naturaleza creando para tal efecto un sistema nacional de áreas silvestres protegidas que ya tenían un marco regulatorio específico a través de la ley 18.362 o del SNASPE.

Su art.34 consagra la existencia de un sistema nacional de áreas silvestres protegidas, administrado por el Estado.

La ley 19.300 consagró una realidad preexistente pero fue más allá al incluir los parques y reservas marinas y además las áreas silvestres de propiedad privada (art.34-35).

²⁵⁹ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la Lengua Española. Editorial Espasa Calpe S.A, Vigésimo Primera edición, Madrid, 1992.

²⁶⁰ Contenido en el Decreto con Fuerza de Ley (DFL) N° 1.122 promulgado el 13 de agosto de 1981 y publicado en el Diario Oficial el 29 de octubre de 1981.

²⁶¹ Promulgada el 1 de marzo de 1994 y publicada en el Diario Oficial el 9 de marzo del mismo año.

Asimismo la ley prevé y exige el establecimiento de un procedimiento de clasificación de las especies de flora y fauna, un inventario de las mismas, e impone el control sobre las mismas a las autoridades competentes (art. 37-38).

Finalmente, estas normas se completan con una escueta norma que impone a la ley velar por el uso racional del suelo a fin de evitar su pérdida y degradación (art.39)

Asimismo, la ley ambiental exige que todos los proyectos o actividades que se ejecuten en áreas silvestres protegidas (ASP) deben ingresar al SEIA.²⁶²

Fuera de las disposiciones antes señaladas la ley no contempló ninguna regulación especial sobre glaciares; sólo en la medida en que los glaciares se encuentren bajo alguna categoría de protección oficial se requerirá de la correspondiente evaluación de impacto ambiental para cualquier actividad o proyecto que pretenda ejecutarse en su territorio. Así por ejemplo, en Chile bajo el SEIA todos los proyectos, de cualquier naturaleza, que pretendan desarrollar sus actividades en parques nacionales, reservas u otra área bajo protección oficial debe ingresar a evaluación ambiental.²⁶³

6.- AREAS PROTEGIDAS Y GLACIARES.

La vinculación entre áreas protegidas y glaciares es tal vez el único ámbito en que estos bienes de la naturaleza tienen protección en Chile. Dicho de otro

²⁶² Entre ellos tenemos “Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita.”

²⁶³ Caso de proyectos mineros como uno de la transnacional Barrick Gold que ha pretendido ejecutar faenas minera al interior del Parque Nacional Volcán Isluga, I Región de Tarapacá. Cfr. www.e-seia.cl

modo, sólo a través de la creación de áreas protegidas y sin que deliberadamente se lo proponga el legislador, se protege en la ley o el reglamento, a los glaciares.

Una importante superficie de Chile está incorporada al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) constituido por Parques Nacionales, Reservas Nacionales, Monumentos Naturales y Reserva de Regiones Vírgenes, las cuales cubren una superficie de poco más de 14 millones de hectáreas, aproximadamente un 18,3% de la superficie continental. El actual sistema cuenta de 32 Parques Nacionales, 47 Reservas Nacionales y 13 Monumentos Naturales, sumando un total de 92 unidades de manejo.

En Chile un número significativo de áreas silvestres cuenta con glaciares sin que exista un documento oficial que de cuenta del inventario de glaciares en consideración a las distintas categorías de áreas silvestres protegidas.²⁶⁴

La escasa y dispersa legislación sobre áreas protegidas no considera ningún tratamiento especial para los glaciares y sólo es posible encontrar algunas consideraciones muy generales en el Plan de Manejo de algunas áreas en la que la presencia de glaciares es relevante.²⁶⁵

7.- IDEA MATRICES DEL PROYECTO.

El presente proyecto pretende en consecuencia establecer un marco legal mínimo de protección a los glaciares de la Nación inexistente en la actualidad y que ha permitido por la vía de los hechos la amenaza y afección a este invaluable recurso natural hídrico.

²⁶⁴ Vid. CONAF. Guía de Parques Nacionales y áreas silvestres protegidas de Chile. 2ª Edición, Santiago de Chile, 2001. Asimismo cfr. www.conaf.cl

²⁶⁵ Entre ellas podemos destacar al Parque Nacional Torres del Paine, Parque Nacional Laguna San Rafael, Parque nacional Bernardo O'Higgins, Parque Nacional Lauca, por mencionar algunos con presencia significativa de glaciares.

Se propone una sencilla pero integra definición tomada del glaciólogo LLIBOUTRY, para luego refrendar el carácter de bien nacional de uso público de los glaciares predicando que dicho bien se encuentra protegido por la ley.

En seguida, se establece la prohibición de toda actividad industrial sobre ellos, haciendo excepción sólo si una ley especial lo autoriza, lo que dada la importancia del recurso justifica a nuestro modo una protección casi absoluta, pero que debe tener una válvula de escape ante opciones o situaciones en que el país quiera efectuar ciertas intervenciones que podrían justificarse como por ejemplo, para autorizar un aprovechamiento del recurso para el abastecimiento de la población ante una situación de crisis o catástrofe, lo que sólo debiera proceder por mandato de la soberanía nacional expresada en una ley.

El proyecto, desde luego no prohíbe de modo general las actividades que se relacionen con glaciares autorizando aquellas sustentables, inocuas y que normalmente se han ejecutado en zonas de hielo, como las investigativas, inspectivas y de recreación o turismo, lo que en todo caso deberá contar con la correspondiente evaluación ambiental y los permisos que se requieran.

Se establece en seguida una figura penal, tanto dolosa como culposa, para sancionar las acciones de perjuicio o daño en glaciares. Y se deja al resto de las infracciones una sanción pecuniaria de carácter administrativo.

Finalmente el proyecto establece una norma transitoria que aborda el problema con las actividades que en la actualidad estén afectando glaciares, las que deberán dejar de ejecutarse y dirigirse a la autoridad para justificar y normalizar su situación adecuándose a la ley mediante los permisos o habilitaciones pertinentes.

Por estas consideraciones es que proponemos el siguiente,

PROYECTO DE LEY

ARTICULO 1º. Glaciar o ventisquero es toda masa de hielo perenne formada por acumulación de nieve, cualquiera sean sus dimensiones y su forma.

ARTICULO 2º. Los glaciares son bienes nacionales de uso público que por su valor y función ambiental se encuentran protegidos con fines de conservación y excluidos al uso o aprovechamiento industrial, a menos que una ley especial de quórum calificado así lo autorice por razones de interés nacional debidamente calificada por el legislador.

ARTICULO 3º. Sólo se podrán realizar o ejecutar en los glaciares, actividades de recreación, investigación o inspección, debidamente autorizadas, y previa evaluación de impacto ambiental en conformidad a la Ley 19.300.

ARTICULO 4º. Las acciones o actividades en contravención a la presente ley consistentes en la afección dolosa o culpable de glaciares serán sancionadas con presidio menor en su grado mínimo a máximo y con multa de 100 a 1.000 UTM. Cualquier otra contravención será sancionada con la multa señalada.

ARTICULO TRANSITORIO: Las actividades, de cualquier naturaleza, que al momento de la vigencia de la presente ley afecten o puedan afectar glaciares deberán cesar y requerir de las autoridades competentes las autorizaciones que procedan conforme a la ley.

GUIDO GIRARDI
SENADOR DE LA REPUBLICA

4. MOCIÓN PARLAMENTARIA QUE ESTABLECE UNA LEY DE PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN DE GLACIARES QUE INDICA, SUS AMBIENTES GLACIARES Y PERIGLACIARES Y REGULA Y PROHIBE LAS ACTIVIDADES QUE PUEDAN REALIZARSE EN ELLOS.

1. Antecedentes. Existe un amplio consenso en nuestra sociedad, refrendado por robusta y consistente literatura jurídica y científica especializada a nivel internacional y nacional, respecto a que los glaciares representan reservas estratégicas de agua en estado sólido y uno de los patrimonios ambientales más importantes de la Humanidad y del país.

Silenciosos, ignorados y amenazados, los glaciares, en general, así como los ambientes que permiten su desarrollo, proveen de diversos beneficios ecosistémicos, entre los que destacan su rol en el ciclo hidrobiológico de las aguas; la regulación del clima; valor paisajístico y; el ser la única fuente de recarga de agua de los ríos en períodos de sequía, posibilitando su existencia en época estival, entre muchos otros que –debemos reconocer con humildad– recién estamos aprendiendo a conocer.

Por su particular conformación geográfica y morfológica, Chile es responsable ante la comunidad internacional y las nuevas generaciones, de la preservación y conservación de una parte relevante de las reservas de estas verdaderas maravillas de la naturaleza.

Excluyendo al continente antártico y la isla de Groenlandia, se nos ha encomendado el cuidado del 3,8% del total de los glaciares de que, aún, dispone el planeta y del 82% de todos aquellos que existen en el continente sudamericano.

Sin embargo, el país no ha sido capaz de generar un cuerpo coherente de normas legales que les otorgue una protección adecuada. Pese a que se han presentado distintas iniciativas en la materia, el único esfuerzo normativo concreto al respecto, provino de las modificaciones introducidas durante el primer gobierno de Su Excelencia la Presidenta de la República Sra. Michelle Bachelet.

La Ley 20.417, modifico el artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, sancionando que deberán ser evaluados mediante un Estudio de Impacto Ambiental aquellas actividades que se localicen o estén próximos a glaciares. La norma se refiere a la afectación de glaciares, sin establecer distinciones, ni clasificación respecto de ellos. También obliga a evaluar el impacto de las actividades que pretendan desarrollarse sobre el "valor ambiental" de los territorios en que se emplacen, definición que, tampoco, se encuentra en la Ley o reglamentos posteriores.

Lamentablemente, los porfiados hechos demuestran que, hasta el momento, solo disponemos de tres instrumentos de gestión ambiental en la materia: el Inventario Nacional de Glaciares y sus actualizaciones, elaborado por la Unidad de Glaciología y Nieves de la Dirección General de Aguas; la denominada "Política para la Protección y Conservación de Glaciares", sancionado por el Consejo Directivo de la entonces Comisión Nacional del Medio Ambiente; y la Estrategia Nacional de Glaciares sancionada por la Dirección General de Aguas.

Los citados instrumentos han implicado avances en la materia, el primero en cuanto a la información científica que provee.

El segundo, en cuanto a la constatación y reconocimiento por parte del organismo público estatal con mayor competencia en materia ambiental de que los glaciares de todo tipo, así como los ambientes en que estos se desarrollan, constituyen "ecosistemas frágiles que requieren de un cuidado especial, por

tratarse de procesos naturales y estratégicos” y que “la mayoría de los glaciares chilenos presentan balances de masa negativos, es decir, están en retroceso y han experimentado pérdidas de área y espesor en respuesta al cambio climático”.

El tercero entrega la más completa definición de los distintos tipos de glaciares. Sin embargo, todos carecen de fuerza normativa e imperio.

En este contexto, es evidente la necesidad de generar un reconocimiento jurídico de los mismos, que los defina y les dé protección estatal, que restrinja los usos y que contemple medidas para resguardarlos ante las amenazas inmediatas, directas e indirectas, que enfrentan.

De otra manera, la visionaria decisión del Gobierno de la Presidenta Bachelet, de establecer que los glaciares y los territorios en que estos se emplazan estén incluidos en el SEIA, deviene en letra muerta y no garantiza que ellos sean objeto de conservación y/o protección específica.

A mayor gravedad, la letra g) numeral 5 del artículo 6 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental Decreto Supremo N° 40 del Ministerio del Medio Ambiente, sancionado durante el Gobierno del ex Presidente Sebastián Piñera, contraviniendo totalmente su Ley habilitante permite que los glaciares puedan “modificarse”, de alguna manera, autorizando su destrucción total o parcial.

2. Ideas Matrices. La presente moción, en lo jurídico-constitucional busca desarrollar, en la ley, el mandato constitucional consagrado en el artículo 19 N° 8 de la Constitución Política de la República; esto es: “El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. La ley podrá

establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger el medio ambiente”.

A su vez, consideramos que dicha garantía se encuentra indisolublemente ligada a otros derechos y valores también consagrados en nuestra Constitución, como son el derecho a la vida, a la salud, la conservación del patrimonio ambiental y la promoción del bien común.

Por su parte, la Convención Para La Protección de la Flora y Fauna y Las Bellezas Escénicas de América, (Convención de Washington), la cual debe considerarse como ley en Chile al ser suscrita y ratificada y estar publicada en el Diario Oficial en 1967, mediante Decreto Supremo N°531, del Ministerio de Relaciones Exteriores, tiene por objeto proteger a todas las especies de la flora y fauna de América de la extinción, y preservar áreas de extraordinaria belleza, con énfasis en formaciones geológicas o con valor estético, histórico o científico.

De los indicados deberes constitucionales, fluye clara, entonces, la obligación del Estado de Chile a otorgar una protección legal de tipo estructural a nuestros glaciares, ya que estos representan un componente paradigmático y basal de nuestro patrimonio ambiental como nación, y un elemento esencial de nuestra naturaleza a ser preservado.

La moción sometida a consideración del Congreso Nacional se sostiene, además, en el principio preventivo, principio rector que prima e informa todo el ordenamiento jurídico ambiental, ya que se encuentra consagrado, tanto en el mensaje de nuestra Ley de Bases Generales del Medio Ambiente N° 19.300, como en distintos Tratados y Pactos internacionales suscritos y ratificados por Chile por lo que en virtud de lo dispuesto en el artículo 5° inciso 2° de la Constitución Política del Estado, sus normas son partes de nuestra legislación interna.

Dicho principio pretende evitar o reducir efectos negativos de carácter significativo sobre el entorno, ya sean justificados jurídicamente, o derechamente antijurídicos. Este principio opera preferentemente frente a riesgos conocidos y respecto de los cuales exista una aceptable certidumbre científica.

Atendido el claro del mandato constitucional, conjugado de manera armónica con el principio preventivo que prima e informa nuestro ordenamiento ambiental, la obligación ineludible del legislador para otorgar protección y disponer medidas de prevención, en la Ley, a los glaciares de todo tipo, así como a los territorios en que se desarrollan en nuestro territorio nacional.

Por una parte, debido a la contundente investigación científica mundial que ilustra los riesgos y causas de los efectos dañinos a los glaciares nacionales y mundiales, y por la otra, en atención al tipo de servicios ecosistémicos que otorgan los glaciares en nuestro territorio, los que dan inicio a la cadena hidrológica como alimentadores de las cuencas hidrográficas.

De este modo, si hay un lugar fundamental donde la prevención debe operar, para ser efectivamente útil en todo el ciclo hidrológico, este no es otro que nuestros glaciares. De lo contrario, nuestra pretensión de prevención ambiental como sociedad será estéril ya que será tardía y aplicada en el eslabón equivocado.

De manera armónica con el desarrollo de los presupuestos jurídico-constitucionales ya reseñados, la presente moción desarrolla su espíritu, contenido y disposiciones particulares recogiendo los avances y, especialmente, los consensos de la literatura científica disponible en la materia.

Al respecto, en cuanto a la definición, ámbito y forma de protección y prevención consideramos que son consistentes con nuestro ordenamiento jurídico, aquellas que consideran que los glaciares son ecosistemas complejos con dinamismo propio y que se encuentran asociados a ambientes o dominios glaciares y periglaciares.

De esta manera no cabe sino reconocer la existencia de un “ambiente glaciar” comprendido como el territorio de altas latitudes o de cimas de montañas, en el límite de las nieves permanentes, donde las temperaturas predominantes durante todo el año son interiores a 0° C y la fusión es muy débil o nula. En él, el escurrimiento es bajo forma de hielo y hay un predominio de precipitaciones como nieve, la cual se transforma en neviza y después en hielo, por compactación y recongelación produciéndose pérdida de aire y cambio en la estructura cristalina. Este dominio se define por la presencia de glaciares.

Consistentemente con los presupuestos jurídico–constitucionales y los consensos de la literatura científica disponible en la materia el proyecto de ley reconoce, la existencia de distintos tipos de Glaciares, todos los cuales son objeto de prevención y preservación en esta moción.

De esta manera y considerando las definiciones establecidas por el glaciólogo Marangunic en conjunto con el Ministerio de Obras Públicas; los denominados “Glaciares Blancos” –aquellos que contienen cantidades virtualmente imperceptibles de impurezas y que, por lo tanto, se aprecian esencialmente blancos–; los denominados “Glaciares de roca” –aquellos en que el contenido de detritos puede alcanzar más del 20% del volumen total del glaciar– y toda la gama existente de glaciares existentes entre ambas definiciones son objeto de protección y preservación en este Proyecto de Ley.

La inclusión de los glaciares de roca en el ámbito de protección y preservación de esta Ley obedece al reconocimiento explícito de su relevancia como recurso hídrico y a su papel en el sistema de transporte de sedimento de la alta montaña semiárida. Su inclusión es particularmente relevante para el cumplimiento del mandato legal constitucional chileno y de nuestros compromisos internacionales, pues estos en los Andes cumplen en el sistema hidrológico, en primer lugar, una función como reservorios de agua dulce pues pueden almacenar más agua que los glaciares blancos, especialmente los que se ubican en la cordillera de Chile entre los 29° a 32°S. Por otra parte, el aporte de agua proveniente del hielo subterráneo es más uniforme que aquella de los glaciares y neveros.

Consistentemente con la protección y preservación de los Glaciares de Roca, la presente ley incluye, también, como objeto de protección y preservación “El Permafrost”, considerado que esta capa de suelo al estar expuesta permanentemente a temperaturas bajo cero se congela, acumulando altos porcentajes de hielo y permitiendo que los glaciares de roca sean la mayor expresión geomorfológica del permafrost rico en hielo.

Incluimos en esta ley como objeto de protección, también, el “ambiente periglacial” entendiendo por él, todo el territorio donde se encuentran geoformas generadas por la acción cíclica del congelamiento del agua y su deshielo, sea en lapsos anuales o de mayor espacio de tiempo.

El fundamento de esta norma es que nos asiste la convicción de que este corresponde al espacio o ambientes que se encuentran cerca o casi del dominio glacial, por definición dinámico y sometido a procesos de variación en su superficie y volumen dependiendo de las tendencias climáticas y, lamentablemente, a la intervención humana sin control.

Finalmente, impone urgencia a la necesidad de legislar en la materia el hecho de que nuestros glaciares y los territorios en que estos se desarrollan, son objeto de intervención humana y, especialmente, industrial, ante la existencia de un vacío legal que no permite establecer de manera concluyente que ellos estén elevados al rango de bienes nacionales de uso públicos. De acuerdo a nuestra Constitución Política, los bienes nacionales de uso público, al igual que los bienes que la naturaleza ha hecho comunes a todos los hombres, tienen un reconocimiento y consagración constitucional en el N° 23 del artículo 19 que los excluye de la libre disponibilidad.

La presente ley cierra este vacío que permite que todo tipo de glaciares y sus entornos, estén siendo destruidos, intervenidos, removidos, cubiertos de polvo y estériles por faenas mineras y productivas que se desarrollan en la zona centro y norte del país a una tasa nunca antes vista y, como hemos demostrado, sin ser sujetos de control y regulación especializada alguna.

Al establecer la ley que sometemos a consideración del Congreso de la República, que los glaciares son bienes nacionales de uso público, se consagra que sobre este tipo de bienes no puede existir ni posesión ni dominio dado que están excluidos constitucionalmente de la libre adquisición por parte de los particulares, o sea, del comercio humano.

Finalmente la ley propuesta, asume los principios de realismo y gradualidad, previstos y sancionados en nuestra Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, por lo que, por un lado prohíbe y restringe determinadas actividades que han sido objeto de un consenso jurídico, científico y político a nivel nacional e internacional y, por otro, fija plazos y procedimientos razonables para la adecuación de quienes estén o hayan realizado actividades prohibidas o restringidas en glaciares o sus entornos se adecúen a la normativa propuesta.

En consecuencia, asumiendo el mandato constitucional que hemos recibido como legisladores, tomando en consideración los principios generales del derecho, particularmente el derecho constitucional y ambiental, así como nuestras obligaciones internacionales, recogiendo el invaluable aporte de las organizaciones Greenpeace, Chile Sustentable, Fundación Terram, los fundamentos técnicos y científicos que generan mayor consenso a nivel nacional e internacional y recogiendo el clamor de nuestros mandatarios, el Pueblo de Chile en general y, particularmente, los habitantes de las zonas de Huasco y otras afectadas por la intervención anómica de los glaciares y territorios en que estos se desarrollan, los parlamentarios abajo firmantes venimos en presentar la siguiente moción para la PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN DE GLACIARES QUE INDICA, SUS AMBIENTES GLACIARES Y PERIGLACIARES Y REGULA Y PROHIBE LAS ACTIVIDADES QUE PUEDAN REALIZARSE EN O EN TORNO A ELLOS.

Proyecto de ley

Artículo 1º.- Objeto. La presente ley tiene por objeto la preservación y conservación de los glaciares; los ambientes glaciares y periglaciares y el permafrost, definido en esta ley y, de manera supletoria, en la Estrategia Nacional de Glaciares. El objeto de las medidas de preservación y protección en la presente ley se sustenta en:

- a) el reconocimiento expreso de su valor hidrológico estratégico para el mantenimiento de las cuencas y ecosistemas y responder a las necesidades de las poblaciones humanas y de las actividades productivas;
- b) la evidencia que constituyen reservas estratégicas de agua en estado sólido y proveedores de agua de recarga de las cuencas hidrográficas superficiales, caudales y napas subterráneas y;

c) el hecho de que constituyen una de las principales fuentes de agua en épocas de verano y períodos de sequía, siendo probable que estos intervalos de mayor estrés hídrico aumenten en intensidad y frecuencia producto del cambio climático.

Artículo 2º.- Para los fines de la presente ley se entenderá:

1º Por glaciar todo volumen de hielo y nieve permanente, que persista por períodos de al menos dos años y que cubra un área igual o superior a 0,01 km², incluyendo cualquier superficie rocosa con evidencia superficial de flujo viscoso, producto de un alto contenido de hielo actual o pasado en el subsuelo.

La ley reconoce expresamente que los glaciares son ecosistemas complejos asociados a los ambientes glaciares y periglaciares y son parte del ciclo hidrológico de las aguas. Se considerará para efectos de esta ley como parte constituyente de cada glaciar, el material detrítico rocoso, las lagunas y cursos de agua que se encuentren en su superficie.

2º Por “ambiente glaciar”; al territorio de altas latitudes o de cimas de montañas, en el límite de las nieves permanentes, las temperaturas predominantes durante todo el año son inferiores a 0° C y la fusión es débil o nula. El escurrimiento es bajo forma de hielo y hay un predominio de precipitaciones como nieve, la cual se transforma en neviza y después en hielo, por compactación y recongelación produciéndose pérdida de aire y cambio en la estructura cristalina. Este dominio se define por la presencia de glaciares;

3º Por “ambiente periglaciar”; al territorio donde se encuentran geoformas generadas por la acción cíclica del congelamiento del agua y su deshielo, sea en lapsos anuales o de mayor espacio de tiempo. Corresponde al espacio o ambientes que se encuentran cerca o casi del dominio glaciar. Son ambientes

dinámicos que se van modificando dependiendo de las tendencias climáticas. Se encuentran temperaturas anuales inferiores a 10° C.

4° Por “permafrost”; un tipo de suelo o roca con una fracción permanentemente congelada, con hielo y materia orgánica, que incluye suelo seco-congelado y suelo húmedo–congelado que permanece por debajo de los 0° C por 2 o más años consecutivos. Este término se aplica técnicamente independiente de que exista o no hielo en el suelo, por lo que se entenderá como parte del ecosistema mencionado en esta Ley, pudiendo ser también clasificado como glaciar de roca, por lo que su presencia en el territorio queda sujeto a todos los efectos de esta Ley. Los glaciares de roca son la expresión geomorfológica de la reptación de permafrost de montaña con alto contenido de hielo. Para efectos de esta Ley, el hielo intersticial que puede ser considerado como “impureza” es parte constitutiva de los glaciares de roca, así como los detritos son considerados como parte constitutiva del área periglacial y del permafrost de montaña.

Artículo 3°.- El ámbito de aplicación de esta ley será todo el territorio nacional, con independencia que los glaciares o ambientes preservados estén ubicados o no en áreas protegidas, de aquellas que consagra el artículo 8° del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, contenidos en el Decreto Supremo N° 40 del Ministerio del Medio Ambiente de 2013 y; de las relaciones de propiedad que existan en el territorio donde estos se emplazan.

La presente ley será aplicable a todo glaciar, independiente de su ubicación, la propiedad del terreno en que se emplace, la región del territorio nacional en que éste se encuentre o su denominación, incluyendo a manera meramente enunciativa, los/las glaciares cubiertos; glaciares descubiertos; glaciares superficiales; glaciares de roca; glaciares fríos; glaciares templados; glaciares activos; glaciares pasivos; glaciares inactivos; glaciares de desagüe; glaciares de valle; glaciares de montaña; sabanas de hielo continental; plataformas de hielo

flotante; campos de hielo; glaciaretos; casquetes o calotas de hielo; ventisqueros; permafrost; glaciares de circo; glaciares de piedmont; mantos de hielo continental; ambiente periglacial.

Artículo 4°.- Naturaleza jurídica. Los glaciares son bienes nacionales de uso público, de conformidad a lo establecido en el artículo 19 N° 23 de la Constitución Política del Estado. En consecuencia, se encuentran fuera del comercio humano, es decir, son inapropiables por parte de las personas, ya sean éstas naturales o jurídicas, y dentro de estas últimas, sean de derecho público o privado.

Artículo 5°.- En la administración, gestión, cuidado, y monitoreo de los glaciares tendrán siempre preferencia y prioridad las normas especiales y principios establecidos en la presente ley.

Artículo 6°.- Prohibiciones. No podrán realizarse en glaciares, zonas glaciares y periglaciares definidas de conformidad al artículo 2 de la presente ley actividades que generen impactos significativos o daños irreversibles. Se consideran, para los efectos de esta ley, actividades que generan impactos significativos o daños irreversibles a glaciares, las siguientes:

- a) La realización de actividades que impliquen su remoción, traslado o destrucción.
- b) El desarrollo de actividades sobre la superficie de los glaciares, que afecten las funciones, dinámicas y propiedades esenciales de los glaciares.
- c) El desarrollo de actividades bajo la superficie de los glaciares, que puedan alterar su condición natural, acelerar o interrumpir su desplazamiento, o acelerar su derretimiento.

- d) La liberación, vaciamiento o depósito de basuras, productos químicos, material particulado, desperdicios o desechos de cualquier naturaleza o volumen.
- e) La ejecución de cualquier otra acción contraria al objeto de la presente ley, o que puedan afectar directa o indirectamente las funciones del glaciar señaladas en el artículo 1º de la presente Ley.

Artículo 7º.- Se exceptúan de la prohibición a que se refiere el artículo anterior:

- a) Las actividades de rescate, derivadas de todo tipo de emergencias.
- b) Las actividades científicas, realizadas con o sin equipamiento, con eventual toma de muestras obtenidas de pozos excavados manualmente o con taladros activados manualmente y hasta doce metros de profundidad, en la medida que no dejen materiales o desechos sobre los glaciares. En estos casos las personas naturales o jurídicas responsables deberán informar previamente al organismo competente sobre el área y duración de la actividad, como asimismo solicitar permiso a los dueños de los predios públicos o privados, en que se encuentran los glaciares.

Artículo 8º.- Actividades restringidas. Las actividades que se indican, requieren previamente informar a la autoridad competente y obtener los permisos correspondientes, para su realización:

- a) Actividad científica realizada con el auxilio de medios mecanizados de transporte, o con obtención de muestras de sondajes mecanizados, o que deje indefinidamente materiales, instrumentos e infraestructura en los glaciares, tales como estacas, señales, instrumentos, o que introduzca cualquier tipo de trazadores, en cualquier cantidad, en el glaciar o en sus aguas;

b) Actividad turística realizada con el auxilio de medios mecanizados de transporte.

Artículo 9°.- Del Registro Nacional de Glaciares. El Inventario Público de Glaciares, establecido en la Resolución N° 1.851 de 2009 de la Dirección General de Aguas, pasará a denominarse Registro Nacional de Glaciares, conservando para todos los efectos legales, las características, información y formato básico que consagra dicha resolución.

Un reglamento determinara, la periodicidad con que dicho instrumento deberá actualizarse; la forma en que se monitoreara la dinámica de los balances glaciológicos e hídricos de los glaciares, cualquiera sea su clasificación; la forma en que los ejecutores de actividades en los glaciares informaran a la autoridad competente la dinámica del glaciar intervenido y la forma en que esta información será corroborada y contrastada mediante los monitoreos oficiales.

Artículo Primero Transitorio. La presente ley entrará en vigencia sesenta días después de su publicación en el Diario Oficial.

Artículo Segundo Transitorio. Los titulares de proyectos o actividades que históricamente hayan intervenido glaciares o sus ambientes glaciares o periglaciares según las definiciones de esta Ley, deberán, en un plazo máximo de ciento ochenta días desde publicado el reglamento de la presente ley, someterse a una auditoría ambiental ante el organismo y de acuerdo al procedimiento que éste determine, en que se identifiquen y cuantifiquen los impactos generados sobre glaciares y/o sus ambientes periglaciares; el procedimiento y plazo de reparación -si así correspondiera de acuerdo a las reglas de prescripción previstas en nuestro ordenamiento jurídico- considerando la realización de obras y planes piloto para la reconstitución y preservación de los glaciares y la forma que se realizara el monitoreo de estas obras y planes.

Artículo tercero transitorio. En el caso de aquellos proyectos y/o actividades que se estén desarrollando al momento de entrar en vigencia la presente ley; o contemplen en sus Estudios de Impacto Ambiental, Declaraciones Impacto Ambiental y/o Resoluciones de Calificación Ambiental, actividades prohibidas o restringidas establecidas en el presente cuerpo legal, deberán informar dentro de un plazo de 180 días, prorrogables por otros 90 días a la autoridad que señale el reglamento, sobre el hecho de encontrarse efectuando cualquiera de las actividades prohibidas o restringidas establecidas en el presente cuerpo legal para que se adecúen a la nueva normativa.

Mientras no se promulgue el referido Reglamento y, por el solo ministerio de la ley deberán cesar toda actividad prohibida o restringida prevista en la presente ley.

5. PROPUESTA DE LEY DE ORGANIZACIONES AMBIENTALISTAS Y ECOLOGISTAS.

PROYECTO DE LEY SOBRE PROTECCIÓN DE GLACIARES

TÍTULO I

Artículo 1º.- OBJETO. La presente Ley regula la protección de los glaciares como objetos de seguridad estratégica para responder al mantenimiento de los ecosistemas, las necesidades de las poblaciones humanas y las actividades productivas, en especial para la producción agrícola, la generación hidroeléctrica, los procesos mineros, la actividad turística, la preservación de los valores ambientales, escénicos y de los servicios ambientales que prestan para la conservación de la biodiversidad, con el objeto de mantenerlos como reserva de recursos hídricos y proveedores de agua de recarga de cuencas hidrográficas, caudales y napas subterráneas en épocas de verano y períodos de sequía.

Artículo 2º.- DEFINICIÓN. Para los efectos de la presente Ley, se entiende como glaciar 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 encuentren en su superficie.

Artículo 3º.- AMBITO DE APLICACIÓN. La presente Ley es aplicable a todo glaciar independiente de su denominación, entre otros, a los glaciares cubiertos, descubiertos, superficiales, de roca, fríos, templados, activos, pasivos, inactivos, de desagüe, de valle, de montaña, sábanas de hielo continental, plataformas de hielo flotante, campos de hielo, glaciaretos, casquetes o calotas de hielo,

ventisqueros, o cualquier otra que establezca su estudio científico. La clasificación de glaciares será materia del Reglamento de la presente Ley.

Artículo 4º.- REGISTRO. Créase un Registro Nacional de Glaciares, donde se individualizarán los glaciares existentes en el territorio nacional con toda la información necesaria para su adecuada protección, control y monitoreo.

Para ello, y sin ser excluyente, debe entenderse como área en la que pueden existir glaciares en el territorio nacional:

- al Norte de 20° de latitud, por sobre la cota de 4.000 metros,
- entre los 20° y 25° de latitud, por sobre la cota de 3.600 metros,
- entre los 25° y 35° grados de latitud, por sobre la cota de 2.500 metros,
- entre los 35° y 40° de latitud, por sobre la cota de 1.600 metros,
- entre los 40° y 45° de latitud, por sobre la cota de 400 metros,
- al Sur de los 45° de latitud, por sobre el nivel del mar.

Artículo 5º.- INFORMACIÓN REGISTRADA. El Registro Nacional de Glaciares deberá considerar como mínimo, un listado de glaciares por cuenca hidrográfica, la ubicación y superficie de cada uno de ellos, así como el nivel altitudinal donde se encuentren.

El Registro Nacional de Glaciares deberá actualizarse en forma permanente y en todo caso, a lo menos cada 5 años, verificando su superficie, su estado de avance o retroceso y otros factores que sean relevantes.

TÍTULO II

Artículo 6º.- ÁMBITO DE PROTECCIÓN. La presente Ley se aplica respecto de los glaciares, independientemente de donde ellos se encuentren.

Artículo 7º.- ACTIVIDADES PROHIBIDAS. En los glaciares queda prohibido:

- a) Intervenir o depositar elementos extraños que puedan afectar su condición natural.
- b) Liberar, vaciar o depositar basuras, productos químicos, desperdicios o desechos de cualquier naturaleza o volumen.
- c) Actividades que impliquen su destrucción o su traslado.
- d) Realizar acciones para interferir el avance de un glaciar. Debe evitarse y prever el diseño o construcción de instalaciones en la eventual senda de avance o de deslizamiento de un glaciar.
- e) Pernoctar, merendar, encender fuego o transitar en los lugares o sitios que no se encuentren expresamente habilitados o autorizados para ello.
- f) Provocar contaminación acústica o visual.
- g) Desarrollar actividades extractivas o industriales sobre o bajo la superficie de los glaciares.
- h) Ejecutar cualquier otra acción contraria al objeto de esta Ley, o que puedan afectar directa o indirectamente las funciones del glaciar señaladas en el artículo 1º de la presente Ley.

Artículo 8º.- ACTIVIDADES PERMITIDAS. Las siguientes actividades se permiten respecto de todo tipo de glaciares:

- a) Actividad científica, realizada solo a pié, sobre esquíes o tracción animal, con eventual toma de muestras obtenidas de pozos excavados manualmente o con

taladros activados de manera manual y que no dejen materiales o desechos en los glaciares.

b) Actividades de rescate en los glaciares, derivado de emergencias aéreas o terrestres.

La realización de las actividades descritas en la letra a) requiere de permiso previo del dueño del predio en que el glaciar se encuentra. Además antes de su desarrollo es necesario efectuar una comunicación escrita al Consejo Nacional de Glaciares, así como a las autoridades municipales y de orden a nivel comunal. Solo se exceptúan de lo anterior, las actividades de rescate referidas en la letra b) del párrafo anterior.

Con todo, las actividades científicas y de rescate deben efectuarse retirando desde el glaciar todos los restos de materiales caídos o depositados en él con motivo de su realización, en conformidad a las disposiciones contenidas en el Reglamento de esta Ley.

Artículo 9º.- ACTIVIDADES RESTRINGIDAS. Requerirán de sometimiento previo y resolución favorable a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme a las normas de la Ley N° 19.300, para áreas protegidas, la realización de las siguientes actividades en glaciares:

a) Actividad científica realizada con el auxilio de medios mecanizados de transporte, o con obtención de muestras de sondajes mecanizados, o que deje indefinidamente materiales en los glaciares, como estacas, señales varias, o instrumentos, entre otros, o que introduzca cualquier tipo de trazadores, en cualquier cantidad, en el glaciar o sus aguas.

b) Actividad turística, ecoturística o deportiva realizada a pie o sobre esquíes.

c) Actividades de remoción de depósitos de cenizas y desechos de cualquier tipo que afecten a los glaciares.

d) Construcción de obras hidráulicas para riego o generación eléctrica que, en la misma cuenca u hoya hidrográfica, disten a menos de 3 km del margen de un glaciar.

e) Para ejecutar labores extractivas o industriales distante a menos de 3 Km. de un glaciar, o que estando a mayor distancia deposite o acumule material particulado en la superficie del glaciar; o que emitan vibraciones o produzcan explosiones que dañen al glaciar. En lo relativo a actividades de extracción minera, se necesitará además el permiso escrito del Presidente de la República, otorgado en la forma descrita en el artículo 17 N° 6 del Código de Minería. La contravención a esta obligación estará afectada a las sanciones del artículo 18 del mismo cuerpo legal, sin perjuicio de las establecidas en esta Ley.

La elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental en estos casos, deberá considerar los efectos adversos que se generen o presenten, sean estos significativos o no, y sus medidas de mitigación y de reparación o restauración, según corresponda.

Todo proyecto o actividad que se realice sobre glaciares o afecte su ecosistema, en conformidad con este artículo, deberá ser informado además por el Consejo Nacional de Glaciares.

Artículo 10º.- INFRACCIONES Y SANCIONES. Las personas que causaren daño a un glaciar o afectaren de cualquier modo su integridad, serán sancionadas con pena de presidio menor en sus grados medio a máximo y multa de cincuenta a doscientas Unidades Tributarias Mensuales. Lo anterior es sin perjuicio de la responsabilidad civil que les afecte personalmente o de quienes sean dependientes, trabajadores o funcionarios, que se genere en conformidad con las normas pertinentes del Título III de la Ley 19.300, para la reparación de los daños materiales que se hubieren causado en los glaciares.

Los funcionarios públicos que infringieren cualquiera de las disposiciones de esta Ley o que de alguna manera facilitaren su infracción, estarán sujetos a las medidas disciplinarias de carácter administrativo que procedan, sin perjuicio de la sanción civil o penal que individualmente mereciere la infracción cometida.

Cualquier infracción en lo que atañe a las actividades prohibidas o restringidas en glaciares será sancionada con una multa administrativa de cien hasta quinientas Unidades Tributarias Mensuales, más los gastos que signifique la restauración o reparación del glaciar, según corresponda, sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales, administrativas y ambientales.

Toda sanción aplicada por una infracción a las disposiciones de la presente Ley, es sin perjuicio de aquellas otras que procedan conforme a la legislación vigente.

Las multas establecidas en la presente Ley serán aplicadas por el juez de letras que corresponda al lugar en que se cometa la infracción a petición del Consejo Nacional de Glaciares o por acción popular.

Artículo 11º.- ACCIÓN POPULAR. Las obras o trabajos que se inicien en contravención a la presente Ley, se denunciarán como obra nueva, conforme a las normas de los artículos 930 y siguientes del Código Civil, sin perjuicio de la sanción que esta ley contempla. Se concede acción popular para denunciar toda infracción a la presente Ley. El denunciante recibirá, como premio, el 20 por ciento del producto de la multa que se aplique.

TÍTULO III

Artículo 12º.- CONSEJO NACIONAL DE GLACIARES. Créase el Consejo Nacional de Glaciares, organismo técnico que depende directamente del

Ministro Secretario General de la Presidencia y que se compone de los siguientes miembros:

- a) Del Director Ejecutivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, quien lo presidirá.
- b) De un representante de la Dirección General de Aguas.
- c) De un representante del Ministerio de Bienes Nacionales.
- d) De un representante del Ministerio de Defensa Nacional, que deberá ser un oficial superior de las Fuerzas Armadas.
- e) De un representante del Ministerio de Agricultura.
- f) De un representante del Servicio Nacional de Turismo.
- g) De un representante del Instituto Geográfico Militar.
- h) De un representante de la Sociedad Nacional de Agricultura.
- i) De dos representantes de organizaciones no gubernamentales (ONGs) sin fines de lucro que tengan por objeto la protección del medio ambiente, los que serán designados cada dos años, por el Presidente de la República.
- j) De dos científicos especialistas en glaciología, los que serán designados cada dos años, por el Presidente de la República.

Cuando se trate de adoptar decisiones en conformidad con el artículo 13 letra i) de esta ley, deberá integrar el Consejo, con derecho a voz y voto, un representante del Municipio de la comuna donde se encuentre el glaciar, designado por el Concejo Municipal y de un representante de la junta de vigilancia de la cuenca respectiva, o en su defecto, de otra organización de usuarios de aguas de la misma, designado por la mayoría absoluta de sus miembros.

Las decisiones se toman por mayoría de los miembros, dejándose constancia de sus fundamentos y de los votos disidentes. En caso de empate, el voto del

Presidente del Consejo tendrá el carácter de dirimente. Los integrantes del Consejo no serán remunerados.

Artículo 13º.- ATRIBUCIONES. Son atribuciones y deberes del Consejo Nacional de Glaciares:

- a) Crear, actualizar y mantener el Registro Nacional de Glaciares.
- b) Monitorear el estado de los glaciares, considerando entre otros aspectos, su dimensión, avance, retroceso y su aporte al caudal de las cuencas en que se encuentran.
- c) Mejorar el nivel de conocimiento nacional acerca de la influencia del Cambio Climático sobre los glaciares.
- d) Elaborar pautas de conservación, protección y restauración de los glaciares, las que se pondrán en conocimiento del Ministro Secretario General de la Presidencia.
- e) Proponer al Gobierno las medidas administrativas que sean conducentes para reglamentar el acceso a los glaciares, como para la mejor vigilancia y conservación de los mismos.
- f) Proponer al Gobierno el o los Reglamentos que deban dictarse para el cumplimiento de la presente Ley.
- g) Elaborar un informe trianual sobre el estado de los glaciares.
- h) Informar los proyectos o actividad que se realice sobre glaciares o afecte su ecosistema, en conformidad al artículo 9º.
- i) Autorizar proyectos o actividades que se realicen sobre glaciares o afecten su ecosistema en conformidad con el artículo 8º.
- j) Fiscalizar el cumplimiento de esta Ley.

Artículo 14º.- FACULTADES. El Consejo Nacional de Glaciares queda asimismo facultado para:

- a) Contratar a expertos para la realización de tareas específicas dentro del marco de las obligaciones que le encomienda esta Ley, así como firmar acuerdos de cooperación y convenios para investigación científica sobre glaciares.
- b) Editar o publicar monografías u otros trabajos sobre los glaciares.
- c) Desarrollar programas de educación para la creación de una cultura sobre glaciares que contemple entre otros, la organización de exposiciones artísticas, seminarios o actividades científicas y culturales sobre glaciares o glaciología.

Artículo 15º.- SECRETARÍA TÉCNICA. El Consejo tendrá una Secretaría Técnica encargada de extender sus actas, ejecutar sus acuerdos y desempeñar las comisiones que se le encomienden y cuya remuneración se consultará anualmente en el Presupuesto del Ministerio Secretario General de la Presidencia. El Secretario Técnico tendrá el carácter de ministro de fe para todos los efectos legales y llevará un archivo con toda la documentación entregada a la Comisión y estará a cargo de la gestión administrativa del Consejo.

Artículo 16º.- COOPERACIÓN: Las autoridades civiles, militares y de carabineros tendrán la obligación de cooperar con el cumplimiento de las funciones y resoluciones que adopte el Consejo Nacional de Glaciares, en relación con la conservación, el cuidado y la vigilancia de los glaciares.

Artículo 17º.- OBLIGACIONES COMPLEMENTARIAS: Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo anterior, los servicios que se señalan a continuación, auxiliarán al Consejo Nacional de Glaciares complementando la aplicación de la presente Ley, en la forma que en cada caso se indica:

- a) Para los efectos de investigación y medición establecidos en el artículo 299, letra b) del Código de Aguas, la Dirección General de Aguas considerará a los glaciares como parte del ciclo hidrológico de las aguas, informando sobre los

caudales que estos proveen a las cuencas hidrográficas al Consejo Nacional de Glaciares.

b) El Instituto Geográfico Militar, asistirá al Consejo Nacional de Glaciares, en la ubicación geográfica de los mismos, para los efectos de la elaboración y actualización del Registro Nacional de Glaciares.

c) El Ministerio de Vivienda y Urbanismo y las municipalidades respectivas deberán considerar a los glaciares como áreas de protección, y fuera de límite urbano para los efectos de la dictación de los respectivos instrumentos de planificación territorial, en conformidad con la Ley General de Urbanismo y Construcción.

d) Los Ministerios de Agricultura, Vivienda, Urbanismo y Bienes Nacionales, no podrán estudiar ni informar sobre cambios de uso de suelo, con fines no agrícolas, en las áreas rurales del país donde se encuentren glaciares, de conformidad a lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 718 de 1977, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

e) Los glaciares se considerarán parte integrante de la Convención de Washington y del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, para efectos de coordinar su protección cuando se encuentren en Reservas de Regiones Vírgenes, Parques Nacionales, Monumentos Nacionales y Reservas Nacionales. Con todo, a los glaciares no les serán aplicables las normas de manejo, creación, administración y desafectación de la Ley N° 18.362. Lo anterior es sin perjuicio de la protección adicional que eventualmente tenga un glaciar que sea declarado monumento nacional o reserva nacional.

f) Sin perjuicio de las atribuciones establecidas en el inciso segundo del artículo 5° de la Ley N° 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades, y en otras normas legales, las municipalidades recibirán las denuncias que formulen los ciudadanos por incumplimiento de la presente Ley y las pondrán en conocimiento del Consejo Nacional de Glaciares para que éste les dé curso y les informe sobre el trámite dado a la denuncia. Con el mérito del informe, o en

ausencia de él transcurridos treinta días, la municipalidad pondrá copia de los antecedentes y del informe a la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Artículo 18º.- RECURSOS: La Ley de Presupuesto de la Nación consultará anualmente los fondos necesarios para el funcionamiento del Consejo Nacional de Glaciares, de su Secretaria Técnica, y para el cumplimiento de los fines que la Ley le asigna.

Los Juzgados de Letras ingresarán mensualmente en la Tesorería Fiscal respectiva, en una cuenta especial, a la orden del Consejo Nacional de Glaciares, el producto de las multas que apliquen por infracciones a la presente Ley.

Artículo 19º.- FISCALIZACIÓN. Corresponderá al Consejo Nacional de Glaciares fiscalizar la aplicación de la presente Ley. Lo anterior es sin perjuicio de las facultades legales de los organismos del Estado que participan en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, de fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas y condiciones sobre la base de las cuales se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental, conforme al artículo 9º, cuando fuere procedente.

En caso de incumplimiento a las normas de la presente Ley, el Consejo Nacional de Glaciares podrá solicitar al juez de letras que corresponda al lugar en que se cometa la infracción, la imposición de multas de cien hasta quinientas unidades tributarias mensuales e, incluso, la revocación de la aprobación respectiva, sin perjuicio de su derecho a ejercer las acciones civiles o penales que sean procedentes.

En contra de las resoluciones a que se refiere el inciso anterior, se podrá recurrir, dentro del plazo de diez días, ante el mismo juez y conforme al procedimiento que señalen los artículos 60 y siguientes de la Ley N° 19.300, previa

consignación del equivalente al 10% del valor de la multa aplicada, en su caso, sin que esto suspenda el cumplimiento de la resolución revocatoria, y sin perjuicio del derecho del afectado a solicitar orden de no innovar ante el mismo juez de la causa.

Artículo 20º.- VIGENCIA: Esta Ley entrará en vigencia 30 días después de su publicación en el Diario Oficial.

ARTÍCULOS TRANSITORIOS

Artículo 1º.- REGISTRO PROVISORIO DE GLACIARES. Mientras se completa el Registro Nacional de Glaciares establecido en el artículo 4º de esta Ley, se considerará el siguiente listado elaborado por la Universidad de Chile y el Centro de Estudios Científicos de Valdivia como un registro provisorio de glaciares:

**Cuadro
Inventario de Glaciares de Chile**

Región administrativa	Cuenca hidrográfica	Número de glaciares	Área en kms²	% de superficie con glaciares rocosos	Fuente
I	Norte Grande*	14	29,70	s/i	Garín (1987)
II	Norte Grande*	14	12,13	s/i	Garín (1987)
III	Norte Chico*	49	66,83	s/i	Garín (1987)
IV	Norte Chico*	11	7,02**	s/i	Garín (1987)
V	Aconcagua	267	151,25	s/i	Valdivia (1984)
Metropolitana	Maipo	647	421,9	39%***	Marangunic (1979)
VI	Cachapoal	146	222,42	21%	Caviedes (1979)
VI	Tinguiririca	261	106,46	3%	Valdivia (1984)
VII	Mataquito	81	81,91	s/i	Noveroy (1987)

VII	Maule	98	35,32	20%	Comunicación personal G. Tapia (DGA)
VIII	Itata	s/i	15	s/i	Estimado Rivera et al. (2000)
VIII-IX	Bío Bío	29	52,37	2%	Rivera (1989)
IX	Imperial	13	18,72	26%	Rivera (1989)
IX-X	Toltén	14	68,48	21%	Rivera (1989)
IX-X	Valdivia	6	42,33	25%	Rivera (1989)
X	Bueno	11	19,35	2%	Rivera (1989)
X	Petrohué	12	60,57	11%	Rivera (1989)
X	Mauilín	1	2,84	0%	Rivera (1989)
X	Chamiza	1	1,05	0%	Rivera (1989)
XI	Campo de Hielo Norte	28	4.200	s/i	Aniya (1988)
XI-XII	Campo de Hielo Sur	48	9.659****	s/i	Aniya et al. (1996)
Inventariados	Total		15.260		
No inventariados	Área estimada		5.315		Rivera et al. (2002)
	Total	1.751	20.575		

Fuente: www.glaciología.cl "Inventario de Glaciares de Chile" 2002, y Rivera et al. 2000) "Use of remotely sensed and field data to estimate the contribution of chilean glaciers to eustatic sea level rise".

* *Notas:* Se trata de un inventario preliminar, donde los glaciares no están asociados a cuencas hidrográficas

** No incluye superficie de nieve semipermanente de 31 km² definida por GARÍN (1987).

*** Denota glaciares de roca y cubiertos por detritos.

**** Incluye todos los glaciares del Campo de Hielo Sur CHS, menos aquellos cuyas superficies se encuentran principalmente en Argentina (Upsala, Agassiz, Onelli, Spegazzini, Mayo, Ameghino, Moreno y Frias).

Ante la duda si una masa de hielo puede o no ser calificado como glaciar, conforme a los términos de esta Ley, deberá solicitarse informe al Consejo Nacional de Glaciares.

Artículo 2º.- INTERVENCIÓN ACTUAL. Respecto de los glaciares que estén actualmente siendo objeto de algunas de las actividades descritas en el artículo 9º de la presente Ley y que no hubieren sido sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se consideraran como impactos ambientales para los

efectos de la Ley N° 19.300. Estas actividades deberán suspenderse y someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en el plazo máximo de 180 días desde la entrada en vigencia de la presente Ley, debiendo considerar un programa con medidas de protección, limpieza, reparación y restauración de daños sufridos por el glaciar, según corresponda.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

1. AEDO, María Paz; MONTECINOS, Teresa (editoras). *Glaciares Andinos. Recursos Hídricos y Cambio Climático: Desafíos para la Justicia Climática en el Cono Sur*. 1ª ed., Santiago de Chile, noviembre 2011, 179p.
2. ALCAYAGA, Julián. *El País Virtual. El lado oscuro del Tratado Minero Chileno–Argentino*. 1ª ed. Santiago de Chile, Ediciones Tierra Mía Ltda., agosto 2009, 183p.
3. BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos. *Glaciares Chilenos. Reservas Estratégicas de Agua Dulce para la sociedad, los ecosistemas y la economía*. 1ª ed. Santiago de Chile, LOM Ediciones, noviembre 2006, 125p.
4. CASASSA, Gino. *El efecto del calentamiento global en los glaciares*. En: *Cambio Climático. Recursos hídricos y glaciares: testigos y víctimas del cambio climático*. Santiago de Chile: Editorial Aún Creemos en los Sueños, 2007, 98p.
5. DOMÍNGUEZ, Rodolfo; PALMA, Mario; PRAUS, Sergio. *La Situación Jurídica de las Actuales Áreas Protegidas de Chile*. Santiago de Chile: Proyecto GEF–PNUD–MMA “Creación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas para Chile: Estructura Financiera y Operacional”, Adros Impresores, diciembre 2011, 481p.
6. DURÁN, Valentina; HERVÉ, Dominique; MONTENEGRO, Sergio. *Los Tratados Ambientales: Principios y Aplicación en Chile*. 1ª ed. Santiago de Chile, CONAMA Ediciones, marzo 2001, 403p.

7. FIGUEROA, Gonzalo, et al. *Repertorio de Legislación y Jurisprudencia Chilenas. Código Civil y Leyes Complementarias*. Tomo III. 3ª ed. Santiago de Chile, Editorial Jurídica de Chile, 1996, 749p.
8. ITURRASPE, Rodolfo J. *Glaciares de Tierra del Fuego*. 1ª ed. Buenos Aires, Argentina. Editorial Dunken, 2011, 184p.
9. IZA, Alejandro; ROVERE, Marta Brunilda (editores). *Aspectos jurídicos de la conservación de los glaciares*. Gland, Suiza: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 2006, 284p.
10. KELSEN, Hans; TUCKER, Robert. *Principles of International Law*. 2ª ed. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1966, 602p.
11. LARRAÍN, Sara; POO, Pamela (editoras). *Conflictos por el Agua en Chile. Entre los Derechos Humanos y las Reglas de Mercado*. 1ª ed. Santiago de Chile, marzo 2010, 362p.
12. MANZUR, María Isabel. *Situación de la Biodiversidad en Chile. Desafíos para la Sustentabilidad*. 1ª ed., Santiago de Chile, Lom Ediciones, septiembre 2005, 208p.
13. MONTT, Santiago. *El Dominio Público: Estudio de su Régimen Especial de Protección y Utilización*. Santiago de Chile, Editorial Lexis Nexis, 2002, 421p.
14. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22ª ed.). Madrid, España: Autor.
15. SEGURA, Francisco. *Derecho de Aguas*. 3ª ed. Santiago de Chile, Editorial Lexis Nexis, 2006, 217p.
16. SECRETARÍA DE LA CONVENCION DE RAMSAR, 2006. *Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedades (Ramsar,*

Irán, 1971), 4ª edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza), 121p.

17. SPENCE, Chris (editor). *Cambio. Adaptación de la gestión de los recursos hídricos al cambio climático*. Gland, Suiza: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 2003, 66p.
18. VERGARA, Alejandro. *Derecho de Aguas*. Tomo II. 1ª ed. Santiago de Chile, Editorial Jurídica de Chile, 1998.

REVISTAS

1. ACUÑA, César; CASASSA, Gino; LANGE, Heiner; RIVERA, Andrés. "Variaciones recientes de glaciares en Chile". *Investigaciones Geográficas*, N° 34, pp. 29–60, 2000.
2. AZÓCAR, Guillermo; BRENNING, Alexander. "Minería y glaciares rocosos: impactos ambientales, antecedentes políticos y legales, y perspectivas futuras". *Revista de Geografía Norte Grande*, 47:143–158, 2010.
3. BRAVO, Daniel. "Conservación y Preservación de los Humedales en Chile". *Revista Justicia Ambiental*, FIMA, N° 2, mayo 2010, pp. 91–158.
4. FERRANDO, Francisco. "Las Glaciaciones Cuaternarias en Chile: Visión General". *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, 47: 129–165, 2002.
5. 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: 43–74, 2003.
6. GONZALES, JAVIER. "Un marco de adaptación al cambio climático a nivel local para la región Latinoamericana". *Revista Virtual Redesma*, 2 (3), octubre 2008. [en línea]
<<http://revistavirtual.redesma.org/vol5/articulo5.php?id=c1>>

7. INFANTE, María Teresa. "Tratado minero entre Chile y Argentina. Una visión global". *Estudios Internacionales*, 34 (135): 22–42, 2001.
8. LARRAÍN, Sara. "Glaciares chilenos: Reservas estratégicas de agua dulce". *Revista Ambiente y Desarrollo*, 23 (3): 28–35, 2007.
9. MILANA, Juan Pablo; GÜELL, Arturo. "Diferencias mecánicas e hídricas del permafrost en glaciares de rocas glaciogénicos y criogénicos, obtenidas de datos sísmicos en El Tapado, Chile". *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 63 (3): 310–325, 2008.
10. SAAVEDRA, José Ignacio. "Las aguas como bien nacional de uso público. Bases para un cambio regulatorio que promueva un uso sustentable". *Revista Justicia Ambiental*, FIMA, N° 1, mayo 2009, pp. 203–266.

PUBLICACIONES, INFORMES Y ARTÍCULOS ELECTRÓNICOS

1. AZÓCAR, Guillermo; BRENNING, Alexander. *Intervenciones de glaciares rocosos en Minera Los Pelambres, Región de Coquimbo, Chile*. Waterloo: University of Waterloo, Informe técnico, 01 de octubre de 2008, 14p.
2. BARCAZA, Gonzalo; WAINSTEIN, Pablo. *Implicancias Ambientales del Proyecto Pascua Lama*. Santiago de Chile, 2002. [en línea]
<<http://www.bolpress.com/art.php?Cod=2005004602>>
3. BATES, Bryson; KUNDZEWICZ, Zbigniew W; PALUTIKOF, Jean; WU, Shaohong (editores). *El Cambio Climático y el Agua*. Ginebra, Suiza: Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Secretaría del IPCC, junio 2008, 210p. [en línea]
<http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_technical_papers.shtml>

4. BÓRQUEZ, Roxana. *Instalación de Botadero Nevada Norte sobre un Glaciar de Roca*. Santiago de Chile, 27 de julio de 2006. [en línea]
<http://olca.cl/oca/chile/region03/pascualama/informe_botadero_sobre_glaciar_de_roca.pdf>
5. CÁMARA DE DIPUTADOS DE CHILE. *Primer Informe de las Comisiones Unidas de Relaciones Exteriores, Asuntos Interpalamentarios e Integración Latinoamericana y de Minería y Energía*. Boletín N° 2408–10, Primer trámite constitucional en la Cámara de Diputados, 16 de noviembre de 1999. [en línea]
<http://www.camara.cl/pley/pley_detalle.aspx?prmID=1190&prmBL=2408-10>
6. CÁMARA DE DIPUTADOS DE CHILE. *Diario de Sesiones del Senado*. Boletín N° 2408–10, Segundo trámite constitucional en el Senado, Discusión general, 08 de agosto de 2000. [en línea]
<http://www.camara.cl/pley/pley_detalle.aspx?prmID=1190&prmBL=2408-10>
7. CÁMARA DE DIPUTADOS DE CHILE. *Reforma constitucional que modifica el artículo 19, numerales 23 y 24, de la Constitución Política de la República, (aguas)*. Boletín N° 6816–07, Primer trámite constitucional en la Cámara de Diputados, Ingreso de proyecto, 07 de enero de 2010. [en línea]
<http://www.camara.cl/pley/pley_detalle.aspx?prmID=7214&prmBL=6816-07>
8. CÁMARA DE DIPUTADOS DE CHILE. *La Desertificación en Chile*. Noviembre 2012. [en línea]
<<http://www.camara.cl/camara/media/seminarios/desertificacion.pdf>>
9. CENTRO DE DERECHOS HUMANOS Y AMBIENTE (CEDHA). “Ley Nacional de Protección de Glaciares” [en línea
<http://wp.cedha.net/?page_id=1277>

10. CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF). *Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de Humedales Altoandinos*. Santiago de Chile. [en línea]
<http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1369258304PACHA.pdf>
11. CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF). *Programa Nacional para la Conservación de Humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado*. Santiago de Chile: noviembre 2010. [en línea]
<<http://www.conaf.cl/parques-nacionales/conservacion-de-humedales/>>
12. COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. (CONAMA). *Estrategia Nacional de Biodiversidad*. Santiago de Chile: diciembre 2003. [en línea]
<<http://www.mma.gob.cl/biodiversidad/1313/w3-article-31858.html>>
13. COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. (CONAMA). *Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004–2015*. Santiago de Chile: abril 2005. [en línea]
<<http://www.cochilco.cl/transparencia/Archivos/Vinculos/Biodiversidad.pdf>>
14. COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). *Política Nacional de Áreas Protegidas*. Santiago de Chile: diciembre 2005. [en línea]
<http://www.mma.gob.cl/biodiversidad/1313/articles-35112_pol_areas_privadas.pdf>
15. COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). *Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile*. Santiago de Chile: diciembre 2005. [en línea]
<<http://www.mma.gob.cl/biodiversidad/1313/w3-article-35208.html>>
16. COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Santiago de Chile: enero 2006. [en línea]

<http://www.bcn.cl/carpeta_temas_profundidad/temas_profundidad.2007-04-11.5841476988/Estrategia%20nacional%20_2006.pdf>

17. COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008–2012*. Santiago de Chile: 2008. [en línea] <<http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-49744.html>>
18. COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). *Política para la Protección y Conservación de los Glaciares*. Santiago de Chile: 2008. [en línea]
<http://www.preventionweb.net/files/28726_polticaparalaproteccinyconservacind.pdf>
19. CONVENCION 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, agosto 2008. [en línea]
<http://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=1280&Itemid=189>
20. CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE (CODELCO). “Plan de Desarrollo Andina Fase I”. [en línea] <http://www.codelco.com/plan-de-desarrollo-andina-fase-i/prontus_codelco/2011-06-03/211258.html>
21. DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA). *Política Nacional de Recursos Hídricos*. Santiago de Chile: diciembre 1999. [en línea]
<<http://www.bvsde.paho.org/bvsarg/e/fulltext/chile2/chile2.pdf>>
22. DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA). *Estrategia Nacional de Glaciares. Fundamentos*. Santiago de Chile: Centro de Estudios Científicos (CECS), diciembre 2009. [en línea]
<<http://documentos.dga.cl/GLA5194v1.pdf>>

23. DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA). “BID y la Dirección General de Aguas presentan Plan de Acción para la Conservación de Glaciares en Chile”, 06 de junio de 2012. [en línea]
<<http://www.dga.cl/noticias/Paginas/DetalledeNoticias.aspx?item=170>>
24. DOUGNAC, Fernando. *Régimen Constitucional y Legal aplicable a los Glaciares*. Santiago de Chile: Ministerio de Relaciones Exteriores, Taller “Derretimiento de Nieves y Glaciares: Ciencia, Tecnologías y Políticas para Enfrentar los desafíos de la Región Andina en un Contexto de Cambio Climático”, 13–15 de septiembre de 2011. [en línea]
<[http://eias.utralca.cl/Docs/presentaciones/FERNANDO DOUGNAC.pdf](http://eias.utralca.cl/Docs/presentaciones/FERNANDO_DOUGNAC.pdf)>
25. EL DÍNAMO. “La Sonami se sincera: La situación de Pascua Lama dañó la imagen país”, 28 de agosto de 2013. [en línea]
<<http://www.eldinamo.cl/2013/08/28/la-sonami-se-sincera-la-situacion-de-pascua-lama-dano-la-imagen-pais/>>
26. FERRANDO, Francisco. *Apuntes de Glaciología y Geomorfología Glacial*. Santiago de Chile: Departamento de Geografía, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, 2005.
27. FERRANDO, Francisco. *Precisiones acerca de la Política Nacional de Glaciares en estudio*. Santiago de Chile, 2012. [en línea]
<<http://wp.cedha.net/wp-content/uploads/2012/06/Precisiones-acerca-de-Pol%C3%BD%C3%BDtica-Nacional-de-Glaciares.pdf>>
28. GARÍN, Carlos. *Inventario de Glaciares de Los Andes Chilenos desde los 18º a los 32º Latitud Sur*. Santiago de Chile: Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, diciembre 1986, 15p.
29. GEOESTUDIOS. “El retroceso de Glaciares es sólo una manifestación más del Cambio Climático”, 16 de febrero de 2010. [en línea]
<<http://www.geoestudios.cl/esp/noticias.php?tipo=70&categ=prensa>>

30. IPCC, 2007. *Cambio Climático 2007: Base de las Ciencias Físicas*. Contribución del Grupo de Trabajo I para el Cuarto Informe del Panel Intergubernamental del Cambio Climático [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996p. [en línea]
<http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_report_s.shtml#.UlmmzNIyI50>
31. ITURRAGUI, Patricia. *Seguridad, agricultura, equidad y cambio climático en el Perú*. En: *Agricultura ¿Otra víctima del cambio climático?* Santiago de Chile: Le Monde Diplomatique, CEPAL, 2008.
32. LEICHNER, María. *Communities at Glaciers End: Lecciones aprendidas de los estudios de impacto ambiental Pascua Lama (Argentina–Chile)*. CISDL Eco-Health Americas Law Project, 2010, 32p. [en línea]
<http://cisdl.org/public/docs/legal/COMMUNITIES_AT_GLACIERS_END_IA_OF_GOLD_MINING_IN_PASCUA_LAMA_CHILE.pdf>
33. MARANGUNIC, Cedomir. *Inventario de Glaciares Hoya del Río Maipo*. Santiago de Chile: Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, octubre 1979, 65p.
34. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. *Las Áreas Protegidas de Chile. Antecedentes, Institucionalidad, Estadísticas y Desafíos*. Santiago de Chile: mayo 2011. [en línea]
<http://www.mma.gob.cl/1304/articles-50613_pdf.pdf>
35. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). *2002 Año Internacional de las Montañas*. Roma, Italia: 2000. [en línea]
<<http://www.alianzamontanas.org/files/pdf/iym2002.pdf>>

36. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO). *Adaptación al Cambio Climático en las Regiones Montañosas: un desafío para nuestra región*, 22 de agosto de 2013. [en línea]
<[http://www.unesco.org/new/es/office-in-montevideo/about-this-office/single-view/news/adaptacion al cambio climatico en las regiones montanosas un desafio para america latina y el caribe/#.UzmUFqh5NT8](http://www.unesco.org/new/es/office-in-montevideo/about-this-office/single-view/news/adaptacion%20al%20cambio%20climatico%20en%20las%20regiones%20montanosas%20un%20desafio%20para%20america%20latina%20y%20el%20caribe/#.UzmUFqh5NT8)>
37. ORREGO, Juan Pablo. *Legislación e Institucionalidad para la Gestión de Las Aguas*. Santiago de Chile: Fundación Terram, agosto 2002, 63p. [en línea]
<<http://www.terram.cl/nuevo/images/storiesrppublicos9.pdf>>
38. PROGRAMA CHILE SUSTENTALE. *Glaciares y Minería. Continúa la Destrucción de los Glaciares*. Santiago de Chile: Fundación Heinrich Böll, febrero 2013, 12p. [en línea]
<<http://www.chilesustentable.net/2013/02/18/glaciares-y-mineria-continua-la-destruccion-de-los-glaciares/>>
39. RIVERA, Andrés. *Apuntes de Glaciología Teórica*. Santiago de Chile: Departamento de Geografía, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, 1990.
40. RIVERA, Andrés. *Introducción*. Santiago de Chile: Laboratorio de Glaciología (Centro de Estudios Científicos/Universidad de Chile). [en línea] <http://www.glaciologia.cl/web/glaciologia_es/estrategia.php>
41. RIVERA, Andrés. *Inventario de Glaciares de Chile*. Santiago de Chile: Laboratorio de Glaciología (Centro de Estudios Científicos/Universidad de Chile). [en línea]
<http://www.glaciologia.cl/web/glaciologia_es/proyecto.php?idProyecto=&init=>>

42. SAMANIEGO, Joseluis (coordinador). *Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe: una reseña*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), febrero 2009, 148p. [en línea]
<<http://www.eclac.cl/cgi-bin/getprod.asp?xml=/dmaah/noticias/paginas/6/34886/p34886.xml&xsl=/dmaah/tpl/p18f.xsl&base=/dmaah/tpl/top-bottom.xsl>>
43. SENADO DE LA REPÚBLICA DE CHILE. “Protección de glaciares: senadores respaldan necesidad de legislar”, 02 de septiembre de 2013. [en línea]
<http://www.senado.cl/prontus_senado/site/artic/20130902/pags/20130902162920.html>
44. SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). “Proyecto Pascua Lama”. [en línea]
<http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=3053>
45. SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). “Modificaciones Proyecto Pascua Lama”. [en línea]
<http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=1048260>
46. SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). “Proyecto Desarrollo Los Bronces”. [en línea]
<http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=1737662>
47. SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). “Proyecto Expansión División Andina”. [en línea]
<http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=3992>

48. SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). “Proyecto Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 ktpd”. [en línea]
<http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=1085524>
49. SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). “Proyecto Expansión Andina 244”. [en línea]
<http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=7674601>
50. SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). “Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo”. [en línea]
<http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2933044#-1>
51. SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA (SONAMI). *Invierten US\$ 1.500 millones en Pascua–Lama*. Santiago de Chile: Boletín Minero N° 1183, agosto 2004, 40p. [en línea]
<http://www.sonami.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=103&Itemid=207>
52. SOTO, Lorenzo. *Áreas Protegidas Privadas: Marco legal para el Parque Pumalín (Chile)*. Gland, Suiza: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 2010, 16p. [en línea]
<http://cmsdata.iucn.org/downloads/pumalin_es.pdf>
53. STERN, Nicholas; Stern Review. (2006). *La economía del Cambio Climático*. United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland.
54. TAILLANT, Jorge Daniel. *Informe de Glaciares y Ambiente Periglacial en Territorio Indígena Diaguita–Huascoalitino, Chile*. Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA), diciembre 2012. [en línea]

<http://wp.cedha.net/?p=12600>

55. TAILLANT, Jorge. *Los Glaciares de Barrick Gold. Informe Técnico sobre el Impacto de Barrick Gold en Glaciares en los Proyectos Mineros de Veladero y Pascua Lama*. Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA), mayo 2013. [en línea] <http://wp.cedha.net/?p=12600>
56. TAILLANT, Jorge. *14 Mentiras de Barrick Gold respecto a su impacto en los glaciares de Pascua Lama*. Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA), junio 2013. [en línea] <http://wp.cedha.net/?p=12600>

NORMATIVA INTERNACIONAL

Tratados Internacionales

1. Convención para la Protección de la Flora, la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América, 1940.
2. Tratado Antártico. Washington, 1959. Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, 1991.
3. Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR), 1971.
4. Convención Alpina, 1991.
5. Programa de Acción de las Naciones Unidas en Río (Agenda 21), 1992.
6. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), 1992.
7. Tratado entre la República de Chile y la República de Argentina sobre Medio Ambiente y sus Protocolos Específicos Adicionales sobre Protección del Medio Ambiente Antártico y Recursos Hídricos Compartidos, 1993.

8. Convenio sobre la Diversidad Biológica, 1993.
9. Tratado entre la República de Chile y la República Argentina sobre Integración y Complementación Minera y sus Anexos I y II, su Protocolo Complementario y el Acuerdo que corrige dicho Protocolo, 2001.

España

1. Ley N° 2, que declara Monumentos Naturales a los Glaciares Pirenaicos, 1990.
2. Reglamento de funcionamiento del Consejo de Protección de los Glaciares del Pirineo Aragonés, 1999.

Francia

1. Ordenanza N° 2000-914, Código de Medio Ambiente, 2000.
2. Decreto N° 63-651, que crea el Parque Nacional de Vanoise, 1963.
3. Decreto N° 91-122, que crea la Reserva Natural Altos de Villaroger, 1991.
4. Código de Urbanismo francés.

Colombia.

1. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, (Decreto N° 2811, de 1974).

Ecuador

1. Ley de Aguas, (Decreto Supremo N° 369, RO 69 de 1972).

Perú

1. Ley N° 29.388, de Recursos Hídricos, 2009.

2. Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, (Decreto Supremo N° 001–2010–AG).
3. Ley General del Ambiente, (Ley N° 28.611, 2005).
4. Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, (Decreto Supremo N° 020–2008–EM).

Bolivia.

1. Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (Decreto Supremo N° 24.176, 1995).
2. Ley de Vida Silvestres, Parques Nacionales, Caza y Pesca (Ley N° 21.301, 1975).
3. Reglamento General de Áreas Protegidas (Decreto Supremo N° 24.718, 1997).

Argentina

1. Ley N° 26.639 denominada “El Régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial” (2010).
2. Reglamento de la Ley N° 26.639 (Decreto 207/2011).

NORMATIVA NACIONAL

1. Constitución Política de la República de 1980.
2. Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales, 1970.
3. Ley N° 18.348, crea la Corporación Nacional Forestal y de Protección de Recursos Naturales Renovables, 1984.
4. Ley N° 18.362, crea un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, 1984.

5. Código Civil, 1855.
6. Código de Minería, 1983.
7. Código de Aguas, 1981.
8. Ley N° 20.017, Modifica el Código de Aguas, 2005.
9. Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, 1994.
10. Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, 2013.
11. Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, 1997.
12. Ley N° 20.283, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, 2008.
13. Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, 2009.
14. Ordenanza Plan Regulador Metropolitano de Santiago, 1994.

JURISPRUDENCIA

1. “Requerimiento respecto del Tratado entre la República de Chile y la República de Argentina sobre Integración y Complementación Minera”, Rol: N° 312-00, de fecha 29 de agosto de 2000, Tribunal Constitucional. [en línea] <<http://www.tribunalconstitucional.cl/wp/expedientes>>
2. “Rubén Cruz Pérez y otros con Superintendencia del Medio Ambiente”, Rol: R-6-2013, Segundo Tribunal Ambiental. [en línea] <http://consultas.tribunalambiental.cl/ambiental_portal/Web/Portal/LEX_POR_ExpedienteCausa.aspx?q=qwwwvEXYDPdGeq/+h7eqnh8yMh0/1orE5o1>

[OEjEvKDYfY/BGV2zqVSVqASjSTj24RElZj4YzU6vBdzRlfZnXhuaZbLHHJ
vcrNeFpdXDpikc=>](http://www.camara.cl/pley/pley_buscador.aspx?prmBuscar=3947-12)

PROYECTOS DE LEY

1. CÁMARA DE DIPUTADOS DE CHILE. Boletín N° 3947–12. “Establece la prohibición de ejecutar proyectos de inversión en glaciares”, 16 de agosto de 2005. Disponible en:
<http://www.camara.cl/pley/pley_buscador.aspx?prmBuscar=3947-12>
2. SENADO DE LA REPÚBLICA DE CHILE. Boletín N° 4205–12: “Proyecto de ley sobre protección de glaciares”, 16 de mayo de 2006. Disponible en:
<<http://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php#>>
3. SENADO DE LA REPÚBLICA DE CHILE. Boletín N° 6308–12: “Establece normas en resguardo de los glaciares”, 18 de diciembre de 2008. Disponible en:
<<http://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php#>>
4. CÁMARA DE DIPUTADOS DE CHILE. Boletín N° 9364–12: “Moción Parlamentaria que establece una Ley de Protección y Preservación de Glaciares que indica, sus Ambientes Glaciares y Periglaciares y Regula y Prohíbe las Actividades que puedan realizarse en ellos”, 20 de mayo de 2014. Disponible en:
<http://www.camara.cl/pley/pley_detalle.aspx?prmID=9780&prmBL=9364-12>
5. ORGANIZACIONES AMBIENTALISTAS Y ECOLOGISTAS. “Proyecto de Ley sobre Protección de Glaciares”, 2007. En BÓRQUEZ, Roxana; LARRAÍN, Sara; POLANCO, Rodrigo; URQUIDI, Juan Carlos. *Glaciares Chilenos. Reservas Estratégicas de Agua Dulce para la sociedad, los ecosistemas y la economía*. 1ª ed. Santiago de Chile, LOM Ediciones, noviembre 2006, pp. 95–103.