

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE AGRONOMÍA

MEMORIA DE TÍTULO

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO ACTUAL DE LOS GLACIARES
DE MONTAÑA EN CHILE DESDE LA MIRADA
DE LA SEGURIDAD ECOLÓGICA**

**ANALYSIS OF THE CURRENT SCENARIO OF MOUNTAIN
GLACIERS IN CHILE: A STANDPOINT FROM THE
ECOLOGICAL SECURITY FRAMEWORK**

ROXANA ELIZABETH BÓRQUEZ GONZÁLEZ

SANTIAGO, CHILE

2007

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE AGRONOMÍA

MEMORIA DE TÍTULO

ANÁLISIS DEL ESCENARIO ACTUAL DE LOS GLACIARES
DE MONTAÑA EN CHILE DESDE LA MIRADA
DE LA SEGURIDAD ECOLÓGICA

Memoria para optar al Título Profesional de
Ingeniero en Recursos Naturales Renovables

ROXANA ELIZABETH BÓRQUEZ GONZÁLEZ

PROFESOR GUÍA	Calificaciones
Sr. Rodolfo Gajardo M. Doctor en Ecología.	7.0
PROFESORES EVALUADORES	
Jorge Vergara C. Ingeniero Agrónomo.	6.5
Juan Manuel Uribe M. Ingeniero Agrónomo.	7.0

Santiago, Chile. 2007

AGRADECIMIENTOS

Esta Memoria de Título es fruto de dos años de intenso trabajo, a veces extenuante, y cinco años de formación profesional, y vida universitaria, en donde pasaron muchas personas que formaron parte de un apoyo constante y desinteresado.

Primero, agradecer a mis padres, luchadores incansables por el bienestar de su familia, inculcadores de valores y convicciones sólidas de amor y armonía, quienes entregaron un apoyo férreo e incondicional y una confianza plena ante el desarrollo de los nuevos desafíos que se me presentaron en la vida. A mis hermanos, amados seres que vertieron en mí la alegría de sus existencias, y con los cuales formo el trípode que nos mantiene unidos en un perfecto equilibrio.

A mis abuelos, tíos y primos, familia toda, que me han entregado su cariño, sonrisa y la alegría de poder compartir una unión inquebrantable. A mis sobrinos, tesoritos maravillosos que dan felicidad a mi corazón.

A mis amigos, por todos los aprendizajes, caminos y vivencias compartidas. Sería arriesgado nombrarlos y dejar a uno en el tintero, por que tanto en política como en la vivencia universitaria cotidiana conocí a personas maravillosas, de las cuales admiré un pedacito y con las que fui creciendo día a día.

A Ximena, la hermana que nunca tuve y de la cuál no me separaré jamás.

A Mauricio, por haber estado presente desde el inicio de este trabajo, por ser el bastón que me afirmó en los momentos difíciles y me alentó cuando las fuerzas flaqueaban. Por haber creído siempre en mí.

A Rosita y Bernardo, por haberme cambiado la visión de mundo y seguir entregándome sus conocimientos.

A mis profesores guías y evaluador, a quienes, por el destino, me cruce en sus caminos, confiando en mi trabajo pese a no conocerme. Gracias por la paciencia.

A los habitantes del Valle del Huasco, luchadores admirables, sin los cuales hubiese sido imposible desarrollar este trabajo. A Luchito Faura y Mirna, por haberme dado un techo donde dormir en los terrenos y por haber compartido conmigo parte de sus vidas. A los reexistentes, por no silenciar la voz cuando la batalla se vio casi perdida.

A todos aquellos seres que se cruzaron y están cruzando por mi vida, que han marcado una parte de mi existencia y mis sueños, quedándose plasmados en mi corazón.

Muchas gracias.

“Somos responsables de lo que somos y tenemos el poder de convertirnos en cualquier cosa que queramos ser”

ÍNDICE

RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	14
1 Marco Teórico: Seguridad Ecológica	14
1.1 Crisis mundial del agua.....	15
1.2 Importancia estratégica de los glaciares.....	17
2 Glaciares	20
2.1 Definición.....	20
2.2 Origen.....	21
2.3 Formación	21
2.4 Clasificación.....	22
2.5 Función.....	27
3 Situación de los glaciares en Chile	30
3.1 Inventario de glaciares en Chile.....	30
Zona Norte	31
Zona Centro	32
Zona Sur.....	34
Zona Austral	36
3.2 Estado Actual de los glaciares.....	36
4 Marcos jurídicos y políticas públicas	40
4.1 Marco Institucional	40
4.2 Normativa nacional	40

Constitución Política de la República	40
Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente	41
Código de Aguas.....	43
Normas Sectoriales	44
4.3 Iniciativas legislativas: Proyectos de Ley	44
4.4 Políticas públicas.....	45
Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable	46
Política Nacional de Recursos Hídricos.....	46
Planes o programas : Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE).....	47
4.5 Tratados Ambientales.....	48
Convención para la protección de la flora, la fauna y las bellezas escénicas naturales de América	48
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático	49
Tratado Antártico	49
4.6 Marco jurídico internacional de protección de glaciares	50
4.7 Visión de Organismos Internacionales	51
5 Estudio de caso	52
5.1 Localización del área de estudio	52
5.2 Antecedentes Proyecto Pascua Lama.....	54
5.3 Antecedentes de la tramitación ambiental.....	55
5.4 Antecedentes del conflicto	56
MATERIALES Y MÉTODOS	59
6 Materiales y Métodos	59
6.1 Materiales.....	59

Fuentes primarias de información.....	59
Fuentes secundarias de información	60
6.2 Métodos.....	60
6.3 Dificultades presentadas en el estudio de caso	69
6.4 Análisis cualitativo: evaluación de la capacidad de respuesta institucional ...	69
Atributos	69
Problemas institucionales	76
Relación entre el número de involucrados y el grado de inclusión de las decisiones.....	76
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	78
7 Importancia de los glaciares para Chile.....	78
8 Riesgos y amenazas para la conservación de los glaciares chilenos	80
8.1 Amenazas Naturales: volcanismo	81
8.2 Cambios Globales	82
Cambios Biofísicos	83
Cambios socioeconómicos.....	87
Cambios Institucionales: Normativa que estimula la intervención de glaciares	91
8.3 Intervenciones antrópicas consumadas en glaciares de país	94
Barrick Gold Corporation	94
Codelco Andina	98
9 Capacidad de respuesta institucional.....	101
10 Desafíos para su conservación.....	104
10.1 Falencias y vacíos en la investigación científica.....	104
10.2 Desafíos institucionales.....	106

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS	109
BIBLIOGRAFÍA	112
APÉNDICE 2: LISTADO DE ENTREVISTADOS.....	133
ANEXO I: DISPONIBILIDAD Y DEMANDE DE AGUA DULCE:.....	134
SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES.....	134
ANEXO II: SITUACIÓN DE LOS GLACIARES EN EL MUNDO.....	136
ANEXO III: ASPECTO CLIMÁTICOS	138
ANEXO IV: CAPACIDAD INSTITUCIONAL: UN CAMINO PARA ENFRENTAR LOS DESAFIOS DE LA POLÍTICA SOCIAL	140

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Inventario de glaciares a nivel nacional.....	30
Cuadro 2: Inventario de Glaciares de la Zona Norte de Chile.....	31
Cuadro 3: Inventarios de glaciares Zona Centro.....	32
Cuadro 4: Inventario de glaciares Zona Sur.....	34
Cuadro 5: Inventario de glaciares Zona Austral.....	36
Cuadro 6: Matriz de datos.....	65
Cuadro 7: Matriz de datos del estudio de caso.....	65
Cuadro 8: Evolución de la extracción de “morrenas” en Mina Sur-Sur, CODELCO Chile División Andina.....	100
Cuadro 9: Distribución de glaciares en el mundo.....	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa mundial de la variación de disponibilidad de agua por habitante.....	16
Figura 2: Zonificación de glaciares.....	18
Figura 3: Proceso de transformación de nieve a hielo.....	21
Figura 4: Glaciar descubierto.....	24
Figura 5: Glaciar descubierto que da origen a un glaciar cubierto.....	25
Figura 6: Glaciar de Roca.....	25
Figura 7: Fotografía del Glaciar de Roca Ortigas 1, Valle del Huasco, III Región, Chile.....	26
Figura 8: Niveles de detritos aflorando en el frente de ablación, Glaciar Estrecho, Valle del Huasco, III Región.....	28
Figura 9: Glaciares como fuentes abastecedoras de agua para los ecosistemas altoandinos. 1.- Afluente del Glaciar Guanaco, III Región; 2.-Lago Chungará y Volcán Parinacota, Región deTarapacá.....	29
Figura 10: Variaciones del frente principal del Glaciar Tyndall en los lagos Tyndall y Geikie entre los años 1945 y 2000.....	38
Figura 11: Imágenes satelitales del retroceso del Ventisquero San Quintín, Campos de Hielo Norte.....	38

Figura 12: Mapa del área de estudio	53
Figura 13: Mapa de Vallenar y Alto del Carmen.....	54
Figura 14: Procedimiento conceptual del trabajo de memoria.....	61
Figura 15: Procedimiento metodológico del trabajo de memoria.....	62
Figura 16: Evaluación de la capacidad institucional según número de involucrados y grado de inclusión.....	68
Figura 17: Volcanes Sudamericanos.....	82
Figura 18: Variación de la temperatura periodo 1901-2000 (°C/decada).....	85
Figura 19: Variación de la precipitación periodo 1900-1999.....	86
Figura 20: Tendencia de la precipitación en algunas ciudades de Chile (mm/década) durante el período 1900-2000.....	86
Figura 21: Imagen del impacto del material particulado producto de la construcción de caminos y el transporte de vehículos y maquinarias.....	88
Figura 22: Imagen del impacto de la construcción de caminos, zona cordillerana de la III Región.....	90
Figura 23: Área de Aplicación Tratado de Integración y Complementación Minera entre Chile y Argentina.....	93
Figura 24: Fotos aéreas de los glaciares Toro 1 y Toro 2.....	95
Figura 25: Secuencia del plan de construcción del botadero Nevada Norte, años 5 y 6 de producción minera.....	97
Figura 26: Estado del Botadero Nevada Norte en el año 19 de depositación de estériles.....	97
Figura 27: Nominación y Ubicación de lenguas glaciares área mina Sur-Sur.....	99
Figura 28: Mapa espacial de los actores involucrados en el conflicto.....	104
Figura 29: Disponibilidad de agua por habitante entre los años 2000 y 2025 entre la Primera Región y la Región Metropolitana.....	135
Figura 30: Incremento, de norte a sur, de precipitaciones en Chile Continental.....	138

RESUMEN

El agua es recurso natural que no posee sustitutos, considerándose determinante para el desarrollo de una región, condicionante de las características ecosistémicas, la posibilidad de asentamientos humanos, y el tipo de actividades económicas y su envergadura.

Existe una alta probabilidad que la escasez y contaminación de agua provoque futuros conflictos a nivel mundial. Dado que los glaciares constituyen al 68,07% del agua dulce del planeta, resulta evidente que estos deben ser considerados “reservas estratégicas de agua dulce”. Producto de la preocupación de que los glaciares están siendo afectados por los cambios globales y las intervenciones antrópicas directas, nace la necesidad de analizar la relevancia de los glaciares de montaña en Chile, su estado actual, grados de vulnerabilidad, proyecciones futuras, los riesgos para su conservación, las normativas y políticas atingentes, y la capacidad de respuesta institucional para tomar decisiones en torno a ellos, desde el enfoque de la seguridad ecológica.

Esta investigación muestra el gran desconocimiento ciudadano y político sobre la importancia de los glaciares para el país, los grandes vacíos científicos y normativos existentes, y la limitada capacidad de respuesta institucional para enfrentar el análisis y la toma de decisiones en torno al tema. Esta situación deja a los glaciares en una situación de riesgo constante de intervención.

A través del estudio de caso del proceso de aprobación del proyecto Pascua Lama se hace evidente la poca legitimidad ciudadana con que cuentan las instituciones públicas, las limitaciones del proceso de participación ciudadana, la falta de capital humano y financiero para enfrentar la evaluación del proyecto, y las características de los tomadores de decisión, representando entes políticos y no técnicos. Estas limitaciones y la gran distancia espacial que existe entre los grupos técnicos, políticos, económicos y la comunidad directamente afectada, generan, en el caso Pascua Lama, un desconocimiento de la realidad local, determinando la capacidad de respuesta de las instituciones públicas relacionadas con el medio ambiente.

Es posible concluir que tomar medidas, desde el punto de vista de la seguridad ecológica, generará una minimización de las amenazas y riesgos futuros. Por esta razón, es perentorio que los glaciares sean estudiados, protegidos y monitoreados, no sólo viéndolos como una fuente más de abastecimiento, sino como un recurso estratégico de largo plazo, que será determinante para el desarrollo del país, para evitar que el abastecimiento futuro ponga en riesgo no sólo la satisfacción de las necesidades básicas humanas, sino también los requerimientos ecosistémicos y productivos del país.

Palabras claves: Agua, Glaciares, Seguridad Ecológica, Intervención Antrópica, Riesgos, Capacidad de Respuesta, Toma de Decisiones.

ABSTRACT

Water is a natural resource that does not have any substitutes, considering itself decisive for the development of a region, determining the ecosystem characteristics, the possibility of human settlements, and the type of economical activities and its significance.

There are high chances that water shortages and contamination may trigger future conflicts worldwide. Taking into consideration that glaciers constitute 68,07% of the planet's fresh water reserves, it is evident that they must be considered as "fresh water strategic reserves". Because of the concern that glaciers are being affected by the global changes and the direct anthropic interventions, there is a need to analyze the importance of the mountain glaciers in Chile, its present state, vulnerability, risks for its conservation, regulations and policies, and response of the capacity of institutional to formulate and take decisions from an ecological security standpoint.

This investigation shows the great citizen and political ignorance on the importance of glaciers for the country, the great scientific and normative gap, and the limited capacity of institutional response to face the analysis and the decision making about the subject. These situations jeopardize glaciers placing them in constant risk of intervention.

The Pascua Lama Project approval process was used as a case study. Results show partial citizen legitimacy of public institutions, the limitations of citizen participation processes, lack of human and financial capital of environmental public institutions to face the evaluation of the project, and the characteristics of the decision makers, represented by political and non-technicians bodies. The above limitations in addition to the great distance between the site of location of technical, political, and economic groups and the community directly affected, generate unawareness of the local reality and limit the response capacity of environmental organizations and institutions.

It is possible to conclude that to taking actions, from an ecological security point of view, will minimize future threats and risks to glaciers. For this reason it is extremely necessary that glaciers are studied, protected and closely watched, not only seeing them as another supply source, but as a long term strategic resource. That will be determinant for the development of the country, in order to avoid that future supply puts in risk not only the satisfaction of human basic needs, but also the ecosystem and productive requirements of the country.

Key words: Water, Glaciers, Ecological Security, Anthropic Intervention, Risks, Capacity of Response, Decision Makers.

INTRODUCCIÓN

En un análisis histórico de la distribución de los grupos humanos en el planeta, ha sido demostrado que la elección y ocupación de un territorio tiene como primera prioridad la cercanía a fuentes de abastecimiento de agua (UNESCO, 1997).

El agua, por mucho tiempo, fue considerada como un recurso natural renovable ilimitado, pero su distribución mundial heterogénea (abundante en algunas zonas y extremadamente escasa en otras) y su contaminación la convierten en un bien escaso, parte esencial de la sobrevivencia y centro de una gran cantidad de conflictos nacionales e internacionales cuyas causas principales son el acceso, el uso y/o la calidad de recurso. Es así como el agua es considerada mundialmente un recurso estratégico; determinante del desarrollo de una región, que condiciona las características ecosistémicas, los asentamientos humanos, tipos de actividades y su envergadura.

En el escenario mundial, el alto grado de conflictividad en torno al agua, producto de su escasez y/o contaminación, ha creado interés y conciencia ciudadana, y el interés de gobiernos y organismos internacionales sobre la importancia que tiene el cuidado y mantenimiento de las diversas fuentes naturales de abastecimiento (Castro *et. al.*, 2006). Un caso particular de provisión del recurso agua, está constituido por los glaciares, fuentes congeladas de agua dulce, correspondientes al 68,07% del agua dulce del planeta (ONU, 2006a).

Chile es un país montañoso, considerándose llana sólo el 20% de su superficie (Brown y Saldivia, 2000), lo que provoca que un 70% de la población se abastezca de agua en las zonas altoandinas. La Cordillera de los Andes es el más importante cordón montañoso del país y es posible encontrar glaciares en casi toda su extensión latitudinal; por lo tanto, el rol que cumplen estas fuentes de agua dulce, es de la mayor importancia.

A nivel nacional, los glaciares se enfrentan a dos realidades espaciales que hacen variar sus matices de importancia. La primera sucede en la zona norte y centro del país, regiones que por su régimen climático presentan periodos estivales muy secos o épocas de sequía prolongada, donde los glaciares son fundamentales para el mantenimiento de los caudales que abastecen a la población, a las actividades productivas y a los ecosistemas que se encuentran en esas cuencas. Esto se debe a que estas fuentes de agua presentan respuesta inversa al déficit hídrico, debido a que en años con menor caída de nieve aflora el hielo más antiguo y sucio, con menor reflectancia, absorbiendo más energía y, en definitiva, produciendo más agua, a diferencia de los años en que la nieve caída es mayor, ya que la reflectancia aumenta, disminuyendo la fusión del hielo (Milana, 1998). La segunda realidad ocurre en la zona sur y austral del país, donde se presentan abundantes precipitaciones durante gran parte del año, por lo que en general no existen grandes problemas en el abastecimiento de agua. En estas regiones posiblemente los glaciares no jueguen un rol importante en el abastecimiento poblacional y de las actividades productivas, pero si

tendrán preponderancia para los ecosistemas y climas locales, y para el análisis global del aporte al aumento del nivel de los océanos.

En Chile, la preocupación científica y ciudadana por la situación futura de los glaciares se gesta ante los altos grados de vulnerabilidad a los que estas fuentes de agua dulce se han visto enfrentadas. Por una parte, debido a los efectos del cambio climático y, por otra, a las intervenciones directas e indirectas de los proyectos productivos generados en zonas alto andinas, principalmente del sector minero, producto de la inexistencia de una normativa que proteja los glaciares y regule las actividades desarrolladas en las zonas cercanas.

Los glaciares son “reservas estratégicas de agua” (Rivera *et al.*, 2000), ya que los recursos hídricos, cualquiera sea el estado físico en que se encuentren, son uno de los factores determinantes para desarrollo de un país. Observando y proyectando los altos grados de conflictividad en torno a problemas medioambientales y, en específico, a los problemas de escasez de recursos hídricos, es necesaria la consideración de un concepto poco utilizado en el país, la *seguridad ecológica*, ya que entrega un marco de análisis sobre el cuál estructurar las políticas públicas dando relevancia a este recurso natural poco estudiado a nivel nacional, que ha tomado importancia debido a la contingencia y el revuelo suscitado por el proyecto minero Pascua Lama.

El presente trabajo tiene por objeto realizar un análisis global, en el marco de la seguridad ecológica, de la relevancia de estas fuentes de agua dulce para Chile, sus grados de vulnerabilidad, estado actual, proyecciones futuras, y las normativas y políticas que puedan ser atingentes al tema, que permitan sentar bases para su protección y resguardo. Además se revisa la capacidad de respuesta institucional ante la inexistencia de normativas específicas que permitan guiar el análisis y revisión de los entes gubernamentales ante la presencia de proyectos productivos en zonas con presencia de glaciares.

Objetivo General:

Analizar el escenario actual de los glaciares de montaña en Chile desde la mirada de la seguridad ecológica.

Objetivos Específicos:

1. Revisar los conceptos, definiciones y términos, en referencia a los glaciares de montaña en Chile y el contexto político normativo en que se enmarcan.
2. Analizar las amenazas potenciales y los antecedentes que permiten acciones de intervención y protección de los glaciares de montaña en Chile.
3. Identificar, a través de un estudio de caso, la capacidad de respuesta institucional frente a riesgos potenciales para los glaciares de alta montaña, en especial en zonas áridas.
4. Evaluar la realidad de los glaciares de montaña en el país, su importancia y los desafíos para su conservación, desde el punto de vista de la seguridad ecológica.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1 Marco Teórico: Seguridad Ecológica

Hacia el término del Siglo XX, comienzan a surgir algunas preguntas: ¿Qué sucede cuando las amenazas a la gobernabilidad, estabilidad y paz interior o exterior del Estado son generadas por crisis ambientales o conflicto de intereses por un recurso natural?, ¿Cuáles podrían ser las consecuencias sociales y políticas del cambio ambiental? (Martin, 2002; Lavaux, 2004; Eckersley, s.a). Estas inquietudes dan pie a la inserción del tema ambiental en el análisis de la seguridad nacional, sustentado en un nuevo paradigma, el de “la sociedad de riesgo”, en donde el proceso de modernización se vuelve reflexivo, tomándose a si mismo como tema y problema, analizando que los riesgos y peligros actuales se diferencian a los de otras épocas en que los presentes muestran una globalidad de las amenazas¹, producto del progreso industrial y la destrucción de la naturaleza (Beck, 1986).

De esta forma, al considerar que un país pone en riesgo su seguridad nacional cuando presenta amenazas a la gobernabilidad, estabilidad institucional, paz interior y exterior, y a la capacidad de desarrollarse (Rodríguez, 2005), cambia la concepción de que estas amenazas sólo pueden asociarse a ámbitos sociales, económicos, políticos o militares (Marinovic, 1996). Se desarrolla así una reconceptualización del término seguridad nacional, abarcando los recursos naturales y ecosistemas vitales críticos para la subsistencia económica y la salud pública del país, pasando de la seguridad nacional entendida como seguridad de Estado a la entendida como seguridad de las personas (Martin, 2002; De Paula, 2005), permitiendo que la dimensión ambiental sea considerada como objeto de análisis por parte de los estamentos gubernamentales de varios países desarrollados, entre ellos Estados Unidos, (Myers, 1996).

Ante la nueva concepción del mundo, que analiza los efectos globales de la contaminación, las consecuencias de los desastres, los daños producidos por la variabilidad climática y las consecuencias de la escasez de agua, nace la necesidad político estratégica de considerar al medio ambiente como parte relevante del análisis. De esta forma los conflictos ambientales se manifiestan como conflictos políticos, sociales, económicos, culturales, étnicos, religiosos y territoriales, o como conflictos por recursos naturales de interés nacional (Lavaux, 2004), comenzando a utilizarse muy tímidamente el término “seguridad ecológica”, que se entiende como la búsqueda de condiciones que aseguren la conservación y el desarrollo de la sustentabilidad de los ecosistemas naturales y del medio ambiente humano, en los cuales se desarrolla la vida en sociedad (Baquedano, 1988). Este concepto comienza a conocerse en Chile en la década del '80, pero hasta hoy no ha sido más que un tema académico y de la sociedad civil, más ligado a los organismos no gubernamentales

¹ Se entiende por amenaza, según De Paula (2005), a “todo hecho o factor que ponga en juego la integridad y bienestar de la población” amenazando la seguridad humana.

dedicados a la ecología y al medio ambiente, dando recién algunos esbozos de consideración por parte del Ejército y el Ministerio de Defensa a partir del año 2000.

La seguridad ecológica, según indica Baquedano (1988), “pretende crear las condiciones para que el comportamiento de los ambientes artificiales creados por el hombre (...) puedan asemejarse en su funcionamiento a los ambientes naturales que los sustentan”. Señala la contraposición que existe entre este término y la visión antropocéntrica del mundo, planteando una concepción que cada vez toma más fuerza en la actualidad, que “el hombre no es ajeno a la naturaleza, sino parte de ella, que es una especie más, seguramente la más importante, pero que debe convivir con otros grupos, de los cuales él depende para su propia sobrevivencia”, reconociendo que el elemento fundamental de este nuevo enfoque es la interdependencia entre el hombre y la naturaleza, convirtiendo a la seguridad ecológica como un elemento clave de la seguridad democrática de un país.

Una de las raíces de las guerras modernas se genera por la relación que existe entre escasez de recursos, conflictos armados y destrucción de la naturaleza (Fernández, 1997). Es por esta razón que se vuelve tan relevante esta nueva perspectiva de análisis, pues acepta considerar que el resguardo de los ecosistemas naturales permite resguardar a las sociedades que se sustentan de ellos, buscando en la prevención la principal estrategia de desarrollo.

1.1 Crisis mundial del agua

El agua dulce, en cualquier estado o forma, es un recurso natural que no posee sustitutos, correspondiendo sólo al 2,5% del total mundial de agua, y es la base fundamental para el desarrollo de la vida en el planeta, siendo esencial para el abastecimiento de los ecosistemas continentales, el consumo poblacional y la producción agroforestal e industrial de los seres humanos (ONU, 2006a). El crecimiento demográfico y el desarrollo económico han aumentado los requerimientos de agua para los diferentes usos antrópicos, por lo cual la presión sobre este recurso se ha incrementado, conducido a tensiones, conflictos entre usuarios y una excesiva presión sobre el medio ambiente, considerándose que el aumento del estrés sobre los recursos hídricos son una seria preocupación a nivel mundial (ONU, 2006b).

En la actualidad, 31 países situados principalmente en África y Cercano Oriente, se encuentran en condición de estrés o tensión hídrica², y por lo menos un tercio de la población mundial ya ha presentado conflictos sociales, políticos, económicos o ambientales, que tienen como causante principal la cantidad o calidad del recurso disponible. Se estima que para el año 2025, el 35% de la población mundial, correspondiente a 48 países con un total aproximado de 2.800 millones de habitantes,

² Un país tiene estrés o tensión hídrica cuando el suministro anual de agua dulce renovable está entre los 1.000 y 1.700 m³/hab. Esos países probablemente experimenten condiciones temporales o limitadas de escasez de agua (Hinrichsen *et. al.*, 1998; Global Water Partnership (GWP), 2000).

estarán en la categoría países con “escasez de agua”³, y dos tercios del total de la población mundial presentará diversos grados de conflictividad (Hinrichsen *et. al.*, 1998). La Figura 1 exhibe el escenario mundial proyectado para el año 2025.

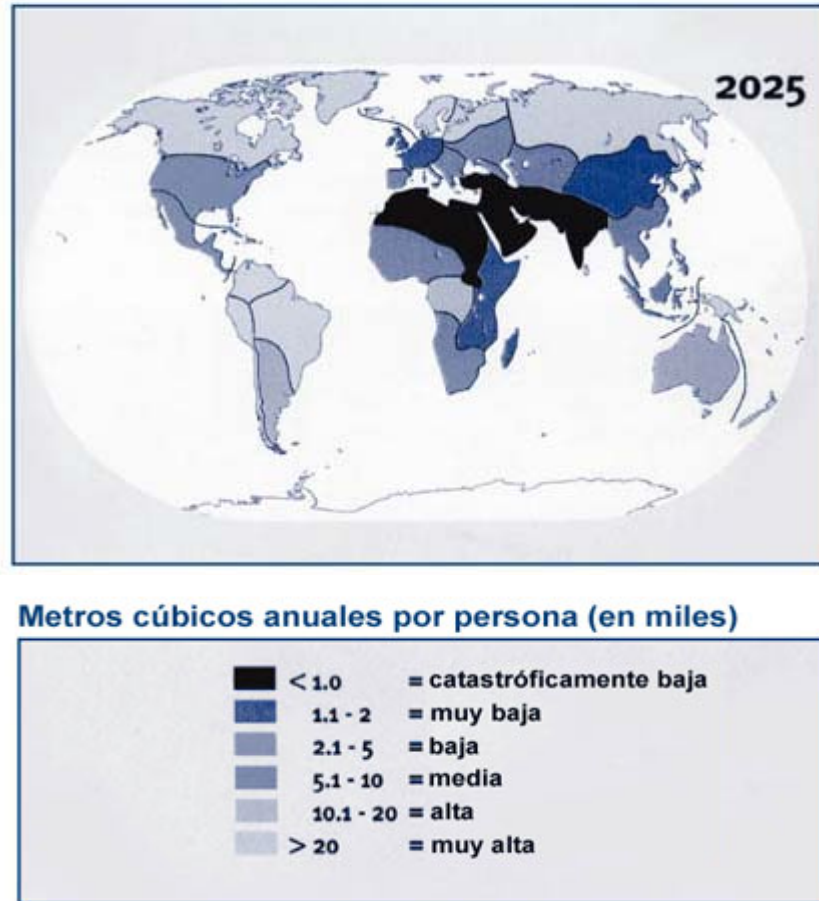


Figura 1: Mapa mundial de la variación de disponibilidad de agua por habitante
Fuente: UNESCO, 1999.

Es así como el Banco Mundial advierte que la insuficiencia de agua dulce es probablemente uno de los principales factores que coartan el desarrollo económico de un país, principalmente en los años venideros (Hinrichsen *et. al.*, 1998). Esta problemática ha dado pie a la creación de programas, realización de congresos, foros, seminarios y reuniones internacionales donde se analiza y discute el estado actual del recurso, los problemas

³ Si bien existen variadas opiniones, el consenso de los científicos ha llevado a considerar las cifras presentadas por las Naciones Unidas que indican que un país tiene escasez de agua cuando el suministro anual de agua dulce renovable es inferior a 1.000 m³ por persona. Los países con esta condición posiblemente experimenten condiciones crónicas y extendidas de escasez de agua que han de obstruir su desarrollo (Hinrichsen *et. al.*, 1998; Global Water Partnership (GWP), 2000).

críticos que enfrenta, las proyecciones y los mecanismos que emplean y tendrán que emplear los diferentes grupos humanos para enfrentarse a ellos (ONU, 2006a). De esta forma se ha demostrado la creciente preocupación en el tema, considerando a las reservas de agua como “recursos prioritarios” para un país, siendo determinantes para su desarrollo y el mantenimiento saludable de los ecosistemas (ONU, 2006b). Así lo indica la Resolución A/RES/58/217 de la Organización de las Naciones Unidas (2004) señalando “el agua es fundamental para el desarrollo sostenible, en particular para la integridad del medio ambiente y la erradicación de la pobreza y el hambre, y que es indispensable para la salud y el bienestar humanos”.

De esta forma el agua comienza a ser considerada como determinante para el desarrollo de un país, y los conflictos generados debido a las crisis en torno a ella, ya sea por su contaminación o escasez, comienzan a ser ejemplos tangibles, ya que precisamente en las zonas de escasez o contaminación se presentan los mayores índices de pobreza y degradación ambiental (OLCA, 2004); donde simultáneamente se generan competencias entre distintas fuentes productivas y de consumo que buscan abastecerse del recurso.

1.2 Importancia estratégica de los glaciares

Un recurso natural estratégico, según De Paula (2005), “es todo recurso natural escaso que actual o potencialmente es vital para el desarrollo de la actividad económica o para el mantenimiento de la calidad de vida de un país”. Esta definición deja a los recursos hídricos como uno de los principales recursos naturales estratégicos a nivel mundial, ya que su situación actual y proyecciones de escasez y contaminación reflejan fielmente el concepto presentado.

Del total de agua dulce, un 68,07% está congelada, ya sea en polos o en glaciares de latitudes medias⁴ (ver Figura 2). Por lo tanto, estas fuentes sólidas de agua pasan a ser un factor importante en el abastecimiento humano, siendo reservas estratégicas de agua, ya que son reservorios altamente valorados (ONU, 2006a), principalmente en zonas áridas y semiáridas, donde las condiciones climáticas agudizan aun más la disponibilidad de los recursos hídricos.

⁴ Llamados también glaciares de montaña

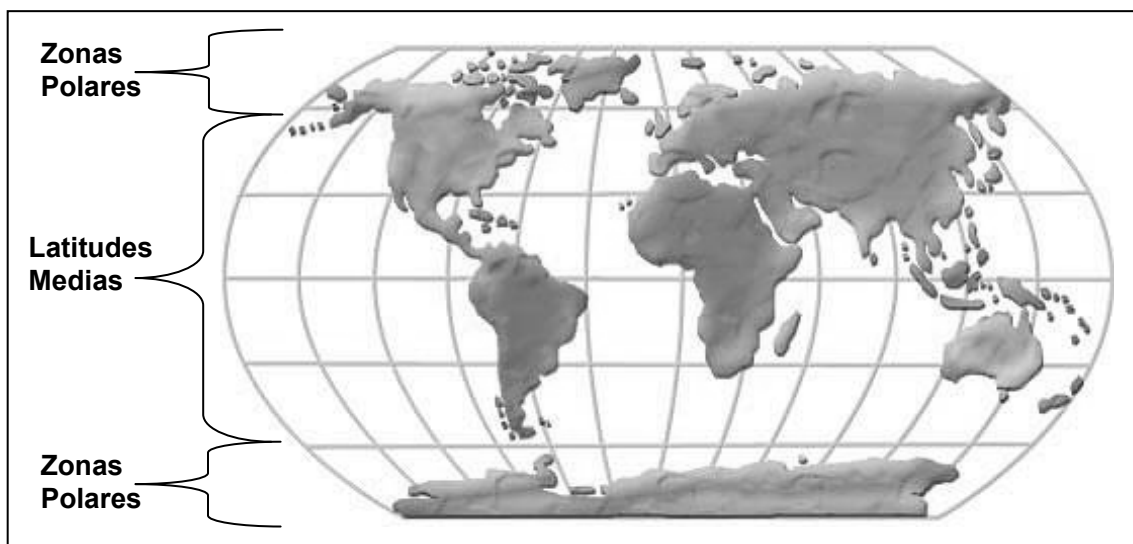


Figura 2: Zonificación de glaciares

Fuente: elaboración propia a partir de mapa disponible en: www.suapesquisa.com/mapas/mp-mapa-mundi.jpg

Al remitirse al caso de Chile, para los próximos 20 a 25 años se espera una disminución del 22,26% en la disponibilidad de agua, porcentaje que genera una gran preocupación, puesto que la Organización de las Naciones Unidas considera que 1.000 m³/hab/año es el valor umbral que genera escasez crónica “suficiente para impedir el desarrollo y afectar seriamente la salud humana” (1994, citado por Global Water Partnership (GWP), 2000)⁵. Para las cifras de la ONU, tres regiones del país, incluida la Región Metropolitana, en el año 2000 estuvieron bajo los mínimos aceptables y para las proyecciones del 2025, esta cifra aumenta a cinco regiones, todas ubicadas entre la I Región y la Región Metropolitana (en el Anexo 1 se entrega un mayor detalle sobre la situación actual y proyecciones en el país).

Justamente en estas regiones, correspondientes al norte y parte del centro del país, se presenta mayor escasez de agua, donde el aporte de las nieves y glaciares comienza a tomar gran predominancia, ya que se conjugan tres factores:

1. Ríos de origen nival y pluvio-nival (hacia el sur), generando aumento de caudales en periodos de primavera-verano, donde el clima árido y semiárido presenta su mayor agudeza producto de la ausencia de precipitaciones estivales (excepto entre los 18° y 23° latitud sur, en donde se desarrolla el invierno altioplánico).
2. Poco aporte de las precipitaciones producto de su variación latitudinal (disminución progresiva de precipitaciones desde el sur al norte del país)

⁵ Otros investigadores consideran que el “estrés hídrico” mencionado anteriormente se ubica en los 1.700 m³/hab/año (Brown y Saldivia, 2000; Global Water Partnership (GWP), 2000).

3. Exiguo aporte de las precipitaciones debido a su variación altitudinal, generando precipitaciones reducidas en la costa que van en aumento hacia la Cordillera de los Andes⁶, en donde se encuentran los glaciares, generando una mayor acumulación de nieves, y con esto, un aumento de los aporte a los caudales aguas abajo.

Si se considera que la población del país se distribuye principalmente desde la costa hasta los 1.000 msnm, al analizar la situación del norte y centro de Chile se desprenden condiciones de baja precipitación concentradas en meses de invierno, generando largos periodos anuales de sequía, por lo que el aporte de nieves y glaciares se hace fundamental para abastecer los acuíferos superficiales y subterráneos, con el consecuente abastecimiento de los ecosistemas y la población aguas abajo.

Por lo tanto, analizar a los glaciares como reservas estratégicas de agua desde la mirada de la seguridad ecológica permite hacer frente a los futuros problemas de disponibilidad de agua en el país, que se verán intensificados en las zonas de mayor escasez debido al crecimiento demográfico y aumento del desarrollo productivo, considerando la necesidad de resguardar estas fuentes de agua para asegurar la disponibilidad futura de este recurso natural estratégico.

⁶ Los climas de la III y VI regiones son un ejemplo. La III Región de clima desértico, presenta precipitaciones que aumentan según latitud y altura, siendo más abundantes en la zona cordillerana, por sobre los 2.000 metros (Dirección Meteorológica de Chile, s.a.). La VI Región muestra una zona costera con precipitaciones que pueden variar entre los 500 y 800 mm/año, con una estación seca prolongada (7 a 8 meses), una depresión intermedia que disminuye levemente sus precipitaciones, con respecto a la anterior y cuya estación seca tiene las mismas características, y una zona cordillerana, por sobre los 800 msnm., cuyo relieve provoca grandes variaciones en el clima, con un aumento de la precipitación a cerca de 1.000 mm anuales, contando con una estación seca que sólo se prolonga por 4 ó 5 meses, con precipitación invernales principalmente sólida (Dirección Meteorológica de Chile, s.a.).

2 Glaciares

Se presenta una visión general de aspectos glaciológicos, que permiten comprender la dinámica de las fuentes permanentes de agua dulce y conocer los tipos de cuerpos glaciares que toman mayor relevancia al momento de analizar sus aportes a las cuencas hidrográficas nacionales. Luego, se realiza un análisis del catastro de glaciares a nivel nacional, su estado actual e importancia.

2.1 Definición

Actualmente, la Real Academia de la Lengua Española (RAE, s.a.) define glaciar 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”.

La definición científica más usada en Chile, es la presentada por Lliboutry (1956), que indica como glaciar a “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”. Esta definición, según Marangunic (1979a), presenta algunas acepciones que se deben considerar, ya que los estudios advierten que la nieve estacional o invernal también puede presentar flujo, que pueden existir masas de hielo perenne de grandes dimensiones que no presentan flujo y que los glaciares activos pueden llegar a estancarse.

Por su parte, Garín (1986) señala que “en general, se entiende por glaciar a una acumulación sobre tierra, de hielo perenne que fluye lentamente por reptación debido a su propio peso hacia alturas inferiores”, no difiriendo mucho de la definición realizada por Lliboutry (1956).

Una definición reciente, es la presentada en una de las primeras propuesta de proyecto de ley de protección de glaciares (Horvath, 2006), que contó con el aporte y sugerencia de reconocidos científicos del área⁷. Se define a los glaciares como “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 de hielo, y por un lento deslizamiento sobre el lecho basal si el hielo está a 0°C. En las masas de hielo existen una variada cantidad de impurezas, esencialmente de material detrítico, desde virtualmente imperceptibles hasta algo más de 20%; el material detrítico es principalmente de origen rocoso, en tamaño desde grandes bloques a finas partículas de arcilla, 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

⁷ Contó con el aporte científico de: Luis Lliboutry, John Mercer, Cedomir Marangunic, Gino Cassasa y Andrés Rivera, entre otros.

glaciar. Una parte menor de detrito en los glaciares suele ser orgánico (fragmentos y especímenes enteros) y provienen 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”.

2.2 Origen

En Chile, el origen de los glaciares de montaña o de latitudes medias (alejadas de los polos), se debe primero a la elevación de los Andes, comenzada en el Neógeno, generándose un macizo montañoso de gran altura que luego, debido a las últimas glaciaciones del Cuaternario, 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 alto andinos (Villagrán , 1991; Rivera, 2005).

2.3 Formación

La formación de glaciares se debe al proceso de transformación de nieve a hielo, conocido como diagénesis (ver Figura 3), dicho proceso se genera por apisonamiento de hielo en sucesivos estratos de acumulación, con su consiguiente pérdida de burbujas de aire, aumentando la densidad de los granos que lo constituyen, pasando de textura suave y esponjosa a granular y más dura (Rivera, 1990).

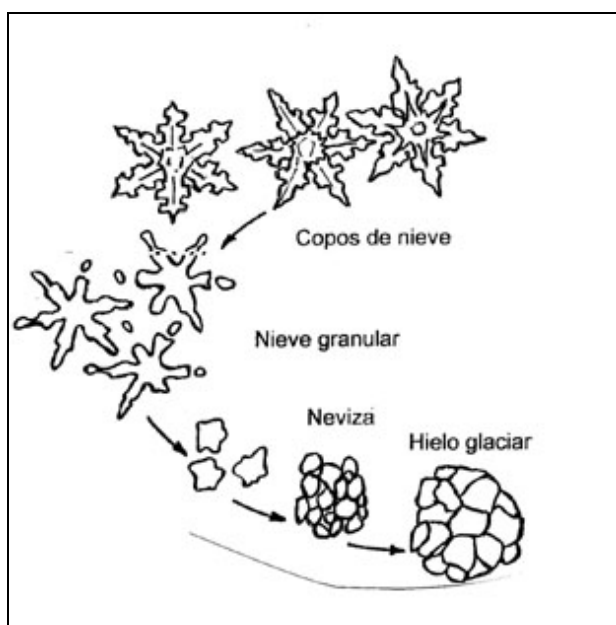


Figura 3: Proceso de transformación de nieve a hielo

Fuente: Centro de Estudios Científicos y de la Universidad de Chile. s.a.

Existen diversos factores que influyen en la formación y mantención de un glaciar y que los hacen responder de forma distinta a estímulos del medio, entre ellos, los **factores topográficos**, entre los cuales se encuentran la hipsometría de las cuencas (altitudes de las cuencas) y la geometría de los valles, los **factores glaciodinámicos**, como la velocidad del hielo, los ciclos de calving, surges, entre otros, y los **factores climáticos**, entre ellos la temperatura, precipitación y línea de nieve, configuran un sistema glaciar-clima-topografía dinámico y complejo (Escobar *et al.*, 1995; Acuña, 2001).

La altitud en que se encuentra la isoterma 0°C en una región determinada, puede ser usada para inferir el comportamiento de la línea de nieve⁸ (Carrasco, 2006). Por lo tanto, es uno de los factores principales que dan origen, provocan el carácter de fuente permanente de agua y generan avances y retrocesos de los glaciares, ya que esta línea imaginaria será la que provocará que las precipitaciones sobre ella caigan en forma de nieve y bajo ellas lo hagan en estado líquido. Además, en los periodos estivales, donde la fusión de las nieves aumenta debido al aumento estacional de las temperaturas, esta fusión estará en directa relación con la altura en que se encuentre la isoterma 0°C, provocando por un lado, el derretimiento de las nieves no permanentes, es decir, de aquellas que se depositan sobre la zona cordillerana no formando parte de un cuerpo glaciar, y por otro, siendo un causante de la fusión o sublimación los glaciares (Carrasco, 2006).

2.4 Clasificación

Los glaciares pueden ser clasificados según variados aspectos. Existen categorías utilizadas con mayor frecuencia, como es el caso de la clasificación: **Según morfología o forma:** inlandsis⁹, glaciares de piedmont¹⁰, glaciares de valle¹¹, glaciares en calota¹², glaciares de cráter o entorno convergente¹³, glaciares de montaña¹⁴, glaciares de circo¹⁵, glaciaretos¹⁶ (Rivera, 2005; Centro de Estudios Científicos y Universidad de Chile, s.a.). **Según dinámica:** glaciares activos, que presentan un flujo rápido de las masas de hielo, con buena alimentación y balance de masa positivos, pasivos, con un flujo lento, generalmente se encuentran en retroceso, e inactivos, que no presentan movimiento, con nula alimentación,

⁸ Esta línea representa la menor altura a la que puede llegar la nieve sin fundir (Laboratorio de Glaciología del Centro de Estudios Científicos y de la Universidad de Chile: www.glaciologia.cl)

⁹ Gran masa de hielo que cubre un continente, por ejemplo, Antártica y Groenlandia.

¹⁰ Glaciares cordilleranos con alimentación abundante que permite la penetración de una lengua en el piedmont, esparciendo su caudal de hielo en forma de abanico.

¹¹ Presentas varias zonas de acumulación que confluyen hacia un valle, más ancho y largo.

¹² Ocupan la cima de un centro montañoso, teniendo una distribución radial que es típica de encontraren algunos volcanes, como es el caso del Volcán Osorno y Parinacota.

¹³ Ubicados en una depresión topográfica en forma de cráter, rodeados por montañas que impide evacuación superficial del hielo. Ejemplo: Volcán Lonquimay

¹⁴ Glaciares localizados en las partes altas de la cordillera.

¹⁵ Aquellos que ocupan una depresión semicircular generada por la erosión glaciar, rodeada por flancos montañosos de gran pendiente que culminan en cumbres o cordones del tipo “aretes”.

¹⁶ Corresponde a pequeñas masas de nieve que es posible encontrar en diversos sectores cordilleranos y pueden deberse a nieve que perdura por algunos años, pueden no evidenciar flujo, es prácticamente inactiva.

conocidos también como relictos glaciares (Rivera, 1990). *Según clima* de la región en que se ubican (Lliboutry, 1956), encontrándose del tipo ecuatorial¹⁷, tropical¹⁸, subtropical¹⁹ (algunos de los Andes centrales), temperado²⁰ (alpino), subpolar húmedo²¹ (Campos de Hielo Norte y Sur), subsolar seco²², polar (hielo continental: Antártica), Sheff (glaciar flotante).

Para una mejor caracterización del caso chileno, se ha buscado una categorización que otorgue una clasificación más simple, acotada a la realidad del país, que permite cumplir con la finalidad del presente trabajo, lo cual no se logra con las categorías anteriores. Se han elegido dos clasificaciones, **según estructura interna** (glaciares descubiertos, los glaciares cubiertos y los glaciares de roca) y **según estado térmico** (glaciares fríos, templados, y periternales o mixtos).

Para el caso de la primera clasificación, según estructura interna, luego de la revisión de las fuentes bibliográficas disponibles, se observa que cada uno de los tres tipos de glaciares que abarca han sido estudiados en forma aislada, pero no se han presentado unidos en ninguna categorización conocida. Sin embargo, luego del análisis, revisión profunda y consultas pertinentes²³, se ha decidido proponer una nueva clasificación, dada la relevancia nacional del tema, lo que se entenderá más adelante, cuando se entreguen los argumentos que justifiquen su incorporación.

En el caso de los glaciares según estado térmico, esta categorización ha sido ampliamente usada por los científicos del área.

Según Estructura Interna: se divide a los glaciares del país en tres tipos: glaciares descubiertos, cubiertos y de roca; principalmente, según el grado y magnitud de presencia de fragmentos detríticos y la forma en que éstos se distribuyen en el glaciar.

Los **glaciares descubiertos** se rigen, en lo principal, por la definición de Lliboutry (1956). Son los más conocidos y estudiados por la comunidad científica, ya que una de sus características principales es que son totalmente visibles (ver Figura 4), aunque suelen presentar una pequeña proporción de material detrítico e impurezas debido a la acción del viento o al desprendimiento de las laderas cercanas. A grandes rasgos, los glaciares descubiertos, o expuestos, presentan una depositación en forma de neviza, poseen una zona

¹⁷ Precipitación distribuida durante todo el año, que se conjuga con una gran nubosidad y humedad ambiental y la transformación de nieve a hielo es rápida debido a la congelación y recongelación del agua intersticial.

¹⁸ Fuertes precipitaciones durante todo el año, pero más abundantes en una temporada. Ejemplo: Himalayas

¹⁹ Fuertes precipitaciones en invierno, con veranos secos, fuerte radiación solar y altas cumbres enteramente despejadas. En los Andes centrales existen buenos ejemplos de este tipo de glaciares.

²⁰ Con precipitaciones durante todo el año, que permiten la abundante y extensa formación de neveros.

²¹ Corresponde a grandes campos de hielo cubierto por extensas capas de neviza, formados debido a las fuertes precipitaciones durante todo el año y la ablación es reducida. Ejemplo: hielos patagónicos.

²² Casquetes de hielo extensos y profundos

²³ Se realizaron consultas a dos glaciólogos: Juan Pablo Milana y Cedimir Marángunic.

de acumulación o alimentación y una zona de ablación, que en ocasiones son difíciles de identificar dada la complejidad del cuerpo de hielo.

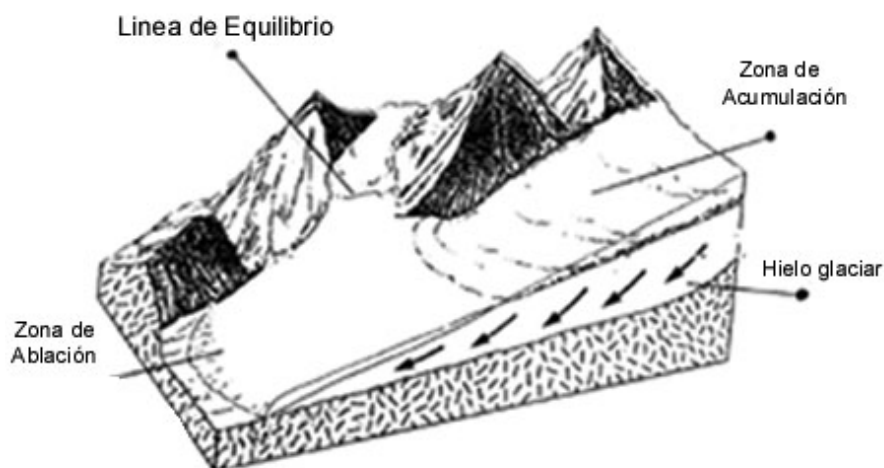


Figura 4: Glaciar descubierta

Fuente: Centro de Estudios Científicos y de la Universidad de Chile. s.a.

Los **glaciares cubiertos**, tienen como principal característica el hecho de encontrarse bajo una capa detrítica, que actúa como aislante. Este tipo de glaciar tiene su origen en un glaciar descubierta, que luego de un proceso de deslizamiento de rocas, es tapado por la cubierta detrítica que funciona como aislante del medio (Caviedes, 1979). Estos glaciares pueden seguir acumulando nieve en la parte superior, dando origen a un glaciar descubierta en la parte alta, y a un glaciar cubierto, en la parte baja (ver Figura 5). Según algunos glaciólogos, estos glaciares son considerados como parte inicial del proceso de transformación gradual de un glaciar descubierta en un glaciar de roca, tomando también el nombre de glaciar de roca glaciogénico²⁴ (Croce y Milana, 2002).

²⁴ No se profundizará en esta diferenciación según origen de formación de glaciar de roca, sin embargo es importante mencionarlo para clarificar los procesos a los que se ven sometidos los glaciares. Es así como algunas publicaciones extranjeras dividen a los glaciares de roca en criogénicos (ice-cement type) y glaciogénicos (ice-core type), los primeros deben su origen a la acumulación de caída de detritos y nieve en un circo y los segundos a la depositación de una cubierta detrítica, permitiendo la transformación gradual de un glaciar descubierta a uno de roca debido a la incorporación progresiva, en la masa de hielo, de los fragmentos detríticos que forman la cubierta (Croce y Milana, 2002).

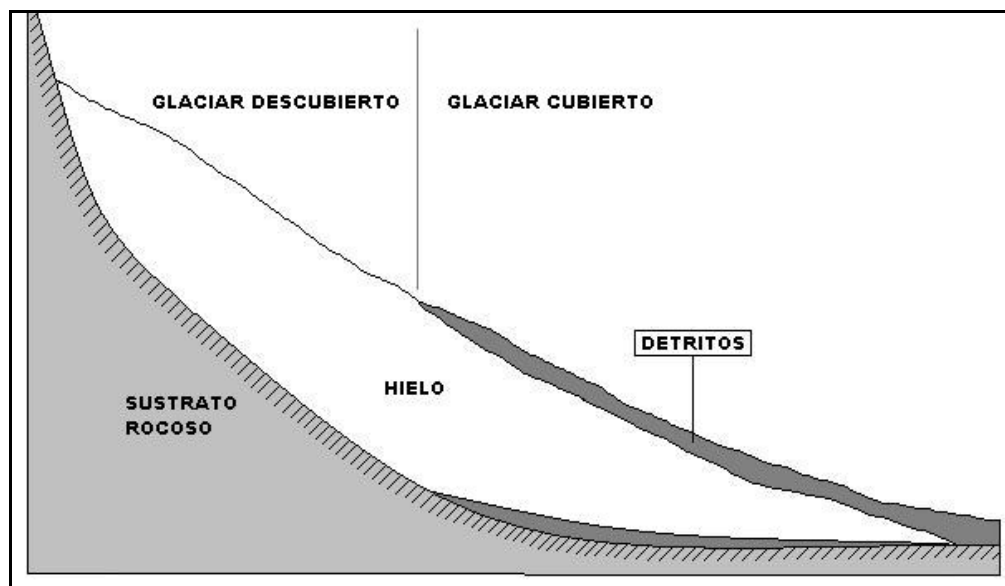


Figura 5: Glaciar descubierto que da origen a un glaciar cubierto
Fuente: elaboración a partir de Milana y Maturano, 1999.

Los **glaciares de rocas**, (ver Figura 6) son sistemas muy complejos, en donde fragmentos angulares de roca de diversos tamaños se encuentran mezclados con porciones de hielo que pueden ser de envergadura, constando de un núcleo congelado, o *permafrost*, y una capa activa, que tiene descongelamiento estacional (Naveroy, 1987; Croce y Milana, 2002; Ferrando, 2003). La capa activa tiene un rol hidrológico importante, ya que debido a que los detritos superficiales poseen textura abierta, actúan como acumulador de agua, permitiendo que los glaciares de roca puedan almacenar agua precipitada, por congelamiento, y liberarla en forma de flujo continuo durante los meses estivales, otoño y parte del invierno (Corte, 1983, citado por Croce y Milana, 2002).

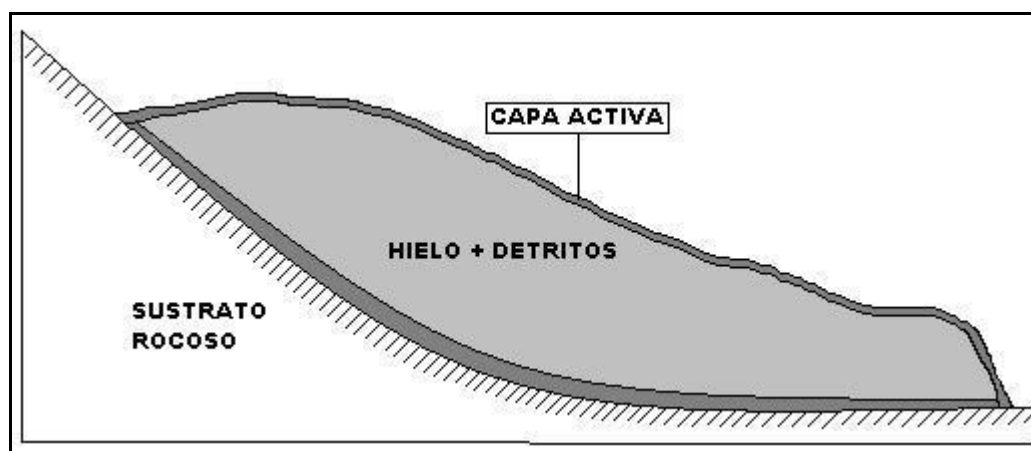


Figura 6: Glaciar de Roca
Fuente: elaboración a partir de Milana y Maturano, 1999; Ferrando, 2003.

Este tipo de glaciares ha sido considerado como uno de los cuerpos de hielo más importante en las cuencas hídricas áridas de alta montaña (ver Figura 7), conformando importantes reservas hídricas potenciales (Croce y Milana, 2002).



Figura 7: Fotografía del Glaciar de Roca Ortigas 1, Valle del Huasco, III Región, Chile.
Fuente: Milana, 2005.

Según Estado Térmico: se clasifican según el estado térmico de la masa glaciaria, presentándose glaciares fríos, templados y politermales (Rivera, 1990; Centro de Estudios Científicos y la Universidad de Chile, s.a)

Los **Glaciares Fríos** poseen una temperatura de hielo inferior a 0°C en la zona de acumulación, y la ablación es muy escasa, la formación es lenta, ya que no existe fusión superficial.

Los **Glaciares Templados**, son aquellos cuya masa se encuentra a temperatura de fusión de hielo, que varía según la presión a que está sometida (dependiendo del espesor de hielo, su densidad y la aceleración de gravedad a la que está expuesta).

Los **Glaciares Politermales**, poseen una masa de hielo que se encuentra a temperatura bajo los 0°C (característico de los glaciares fríos), pero que en la base de la lengua terminal puede alcanzar temperaturas cercanas al punto de derretimiento, lo que genera una fusión estival pequeña.

Las clasificaciones anteriores aportarán a futuro para entender el funcionamiento de los glaciares presentes en el país, con énfasis en aquellos presentes en la zona norte y centro dado el rol trascendental que cumplen para el abastecimiento de agua tanto en periodos de sequía como en épocas estivales.

2.5 Función

Los glaciares proveen de estabilidad a los ecosistemas y seguridad en el abastecimiento de agua, debido principalmente a que funcionan como reguladores hídricos naturales, siendo esenciales en periodos en donde la ausencia de precipitaciones puede provocar pérdidas sustanciales y crisis intensas en los sistemas naturales y antrópicos, debido a un estrés hídrico que puede poner en jaque a la sustentabilidad de una región. De esta manera, los glaciares cumplen diversas funciones, tanto para los ecosistemas circundantes como para aquellos que se encuentran aguas abajo, prestando una serie de servicios ambientales tanto locales como regionales.

La capacidad que tienen los glaciares para regular el régimen hídrico de una cuenca se fundamenta en que estos acumulan nieve en los periodos en donde la precipitación es capaz de abastecer a los ecosistemas, a la población humana y sus cultivos, y la aporta a la cuenca principalmente en los períodos de déficit hídrico, logrando ser, junto con las aguas subterráneas y las obras de acumulación realizadas por el hombre, las únicas formas de abastecer a la población aguas abajo. Es así como los glaciares son fuentes principales de abastecimiento en periodos estivales o de sequía, pues, como se mencionó con anterioridad, en estos periodos la menor caída de nieve genera el afloramiento del hielo más antiguo y sucio²⁵, provocando un mayor derretimiento y, con esto, un mayor aporte aguas abajo (Milana, 1998), quedando ejemplificado en la Figura 8.

²⁵ Los glaciares siempre presentan depositación, en un menor o mayor grado, de detritos, debido a la acción del viento, los que van quedando cubiertos por la nieve que se acumula en el periodo invernal.

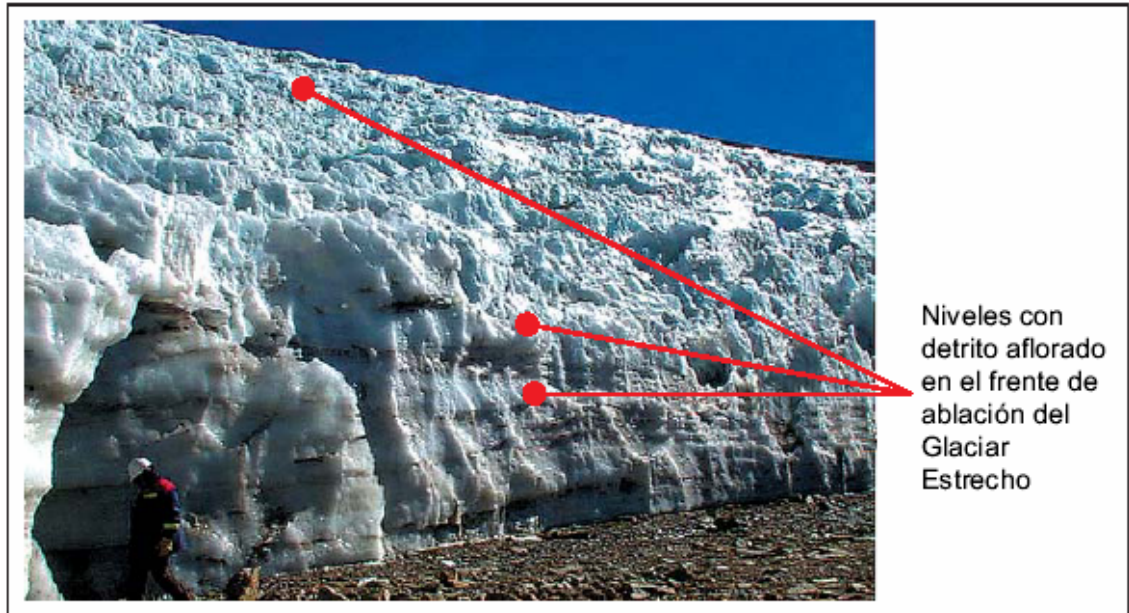


Figura 8: Niveles de detritos aflorando en el frente de ablación, Glaciar Estrecho, Valle del Huasco, III Región.

Fuente: Milana, 2005.

Localmente, una de las consecuencias directas de la presencia del glaciar, es establecer el clima local, que se ve muy influenciado debido a la retroalimentación propia del sistema glaciar. Esta relación es más bien recíproca, ya que el clima y las propiedades físicas del hielo pueden determinar el comportamiento de los glaciares, y éste a su vez determinar algunas características locales del clima regional (Acuña, 2001). Esto manifiesta un rol importante en la configuración ecosistémica de alta montaña, ya que además son las fuentes abastecedoras de agua de los sistemas altoandinos, en épocas de déficit hídrico, dando sustento a la gran variedad de microambientes, que gracias a ellos subsisten en condiciones limitantes, ya sea por la pluviometría, las temperaturas, la exposición solar, los tipos de suelo y rocas, permitiendo constituir verdaderas islas respecto a su ambiente biogeográfico (De Pedraza, 1997; World Resources Institute, 2002). Un ejemplo de esto se muestra en la Figura 9 donde se observan 2 imágenes, la primera corresponde al afluente nacido del glaciar Guanaco, III Región, Provincia de Vallenar, y la segunda corresponde al Volcán Parinacota con el Lago Chungará a su falda, I Región, en el Parque Nacional Lauca a unos 4.500 msnm.

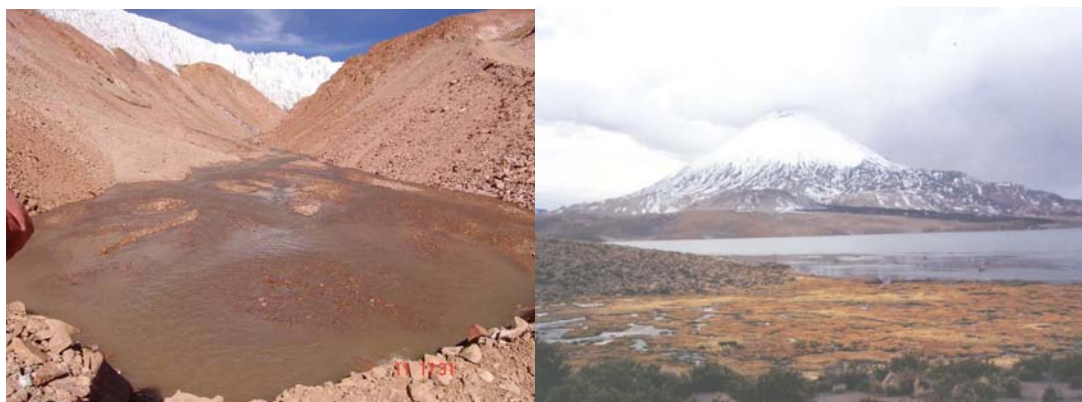


Figura 9: Glaciares como fuentes abastecedoras de agua para los ecosistemas altoandinos. 1.- Afluente del Glaciar Guanaco, III Región; 2.-Lago Chungará y Volcán Parinacota, Región deTarapacá.

Fuente: 1.-CONAMA; 2.- Roxana Bórquez, febrero de 2005

Para analizar las diferentes interacciones que se generan entre glaciar, ecosistemas y seres humanos, sólo basta con analizar un caso. Las regiones cordilleranas del norte del país poseen naturalmente un alto contenido de minerales, los cuales son depurados por los bofedales que retienen y aportan sedimentos y nutrientes (Sustentable, 2006), actuando como filtro naturales de agua. De no existir glaciares, difícilmente podrían subsistir los bofedales, y en ausencia de éstos los minerales fluirían en concentraciones mayores por los afluentes y ríos cordilleranos hasta llegar a los asentamientos humanos que se encuentran aguas abajo.

Si bien tanto los glaciares como los embalses, cumplen la misma función de regulación hídrica, la gran diferencia que existe entre ellos es que el funcionamiento del primero no es mayormente influenciado por las fluctuaciones interanuales de precipitación, cosa que si ocurre con los embalses, quedando muy dependientes de la cantidad de agua y nieve caída en el año. Es por eso que no se justifica pensar en el reemplazo del primero por el segundo, ya que ambos entregan seguridad hídrica a las zonas en donde se encuentran. Más aun, los embalses que se encuentran en cuencas donde es posible encontrar glaciares reciben aportes importantes de éstos en épocas estivales, siendo parte fundamental en la acumulación de agua estas grandes obras de infraestructura.

De esta forma, los servicios ambientales que presta un glaciar son variados y deben ser vistos globalmente, analizando todas las interacciones y consecuencias que genera su presencia o ausencia, pudiendo influenciar fuertemente no sólo a los sistemas altoandinos sino que a toda la cuenca.

3 Situación de los glaciares en Chile

Del total del área cubierta por glaciares en América del Sur²⁶, entre un 50% y un 65%²⁷ de la superficie pertenece a Chile, cifra de gran relevancia si se considera que los glaciares son reservas estratégicas de agua. En el Anexo 2 se muestra el estado actual y la situación de los glaciares en el mundo.

3.1 Inventario de glaciares en Chile

El catastro de glaciares en Chile se ha realizado parceladamente, donde diversos autores han estudiado cuencas o regiones específicas. La mayor parte de los inventarios datan de la década del '70 y '80, y tienen como base la interpretación las fotografías aéreas de las zonas catastradas. La información recopilada de los diferentes estudios, observada en el Cuadro 1, muestra un total de 1.737 glaciares, con un área de 15.304,82 km². Según Rivera *et al.* (2000), falta por inventariar una superficie estimada de 5.205 km², que sumada al área catastrada representa aproximadamente 20.509,82 km².

Cuadro 1: Inventario de glaciares a nivel nacional

Zona	Número de Glaciares	Superficie (km ²)
Norte	88	148,78
Centro	1.499	1.016,33
Sur	82	280,71
Austral	68	13.859,00
Total	1.737	15.304,82

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de Caviedes, 1979; Marangunic, 1979a; Garín, 1987; Valdivia, 1984a; Valdivia, 1984b; Rivera, 1989; Rivera *et al.*, 2000; Rivera *et al.*, 2002 y Tapia, 2004.

El análisis nacional se divide en cuatro macro-zonas: Norte, Centro, Sur y Austral. Al observar el Cuadro 1, se advierte que la zona norte posee un área reducida de glaciares en comparación al centro, sur y zona austral del país. Sin embargo, al momento de interpretar estos datos se debe considerar un aspecto relevante, en el norte del país no se han realizado catastros de glaciares descubiertos para todas las cuencas, y además, los inventarios existentes no incluyen la identificación de glaciares de roca o glaciares cubiertos, los estudios de estos cuerpos se han realizado sólo en algunas cuencas, las demás investigaciones se han focalizado en estudios específicos de algunos glaciares de este tipo.

²⁶ Según datos de Cogley, 1998; Weidick and Morris, 1998; Oerlemans (1993 citados por Rivera, 2005) América del Sur posee un área englaciada de 31.521 km².

²⁷ El valor porcentual varía dependiendo si el cálculo se realiza en base a los datos ya inventariados o se le suman los valores estimados del área no inventariada en el país (5.205 km²).

Zona Norte

La zona norte está distribuida entre los 18° y 32° latitud sur, entre el cerro Pomerape, Región de Tarapacá, y la cabecera sur del río Choapa, Región de Coquimbo. Para efectos de caracterización, se divide en dos sub-zonas, el Norte Grande (I y II regiones) y el Norte Chico (III y IV regiones). La primera, de características áridas, y precipitaciones concentradas en el periodo estival, conocido como Invierno Altiplánico, teniendo mayor influencia sobre las zonas altoandinas, en donde se produce la acumulación de nieve. Y, la segunda, el Norte Chico (III y IV regiones), de climas árido y semiárido, con precipitaciones durante el invierno y muy influenciados por el fenómeno ENSO (El Niño/Oscilación del Sur).

El Cuadro 2, muestra un mayor detalle del catastro realizado por Garín (1987). Todas las áreas descritas (148,78 km²), corresponden a superficies de hielo descubiertos o expuestos; por lo tanto, no existe mayor conocimiento sobre la existencia de cuerpos cubiertos o glaciares de roca, dejando una brecha amplia con información sin documentar, limitando el diagnóstico nacional (Rivera *et al.*, 2000). La superficie englaciada más grande corresponde a los Nevados de Moroni Sillajuay, ubicados en la Primera Región de Tarapacá, que poseen 13,8 km²

Cuadro 2: Inventario de Glaciares de la Zona Norte de Chile

Región	Glaciares	Glaciaretas*	Nevados**	Total	Área (Km ²)	Volumen de hielo (km ³)	Volumen de Agua (km ³)***
I	2	2	10	14	29,70	3,12	2,50
II	6	3	5	14	12,13	0,83	0,66
III	28	12	9	49	66,83	5,91	4,72
IV	9	1	1	11	40,12	0,46	0,37
Total	45	18	25	88	148,78	10,32	8,256

* Glaciaretas: son las masas de hielo más pequeñas que pueden encontrarse en la montaña. Pueden deberse a nieve que perdura por algunos años, pero que es prácticamente inactiva. (Centro de Estudios Científicos y Universidad de Chile, s.a.).

** Nevados: Garín (1987) indica que son “acumulaciones de nieve y hielo (...) en donde no es posible determinar la línea de separación entre la nieve semipermanente estacional y el hielo”.

*** Para calcular el volumen de agua de los glaciares, se considera el hielo con densidad de 0,8 gr/cm³.

Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos por Garín, 1987.

Garín presentó su estudio el año 1986; pero, al año siguiente publica algunas correcciones, datos que se utilizan en la actualidad. En el caso de los datos de Rivera *et al.* (2000), sólo muestran una variación en la superficie total englaciada, disminuyendo de 148,78 a 115,68 km², pues no incluyen la superficie semi permanente considerada por Garín (1987). Para el

caso del presente estudio, esta cubierta semi permanente, que posee un área de 33,1 km², es considerada, ya que se presume una importancia en los procesos hidrológicos del área.

Las zonas englaciadas del norte del país toman aun mayor importancia si se analizan los ecosistemas altoandinos, en donde los bofedales son fuente de sustento para una diversidad de especies de la flora y fauna considerable que, dado las amplitudes térmicas y condiciones de aridez de la zona, deben soportar condiciones extremadamente limitantes, lo que las hace únicas y muy vulnerables a procesos antrópicos de intervención, pasando a ser un punto clave en el equilibrio ecológico de la región.

Zona Centro

En la zona centro, considerada entre los 32° y 37° LS, desde la cuenca del Río Aconcagua (Región de Valparaíso) hasta la cuenca del Río Maule (Región del Maule), el caudal de la mayoría de los ríos aumenta su flujo en primavera y verano. Las cuencas principales son: Aconcagua, Maipo, Rapel, Mataquito y Maule.

Desde el río Mataquito hacia el sur, hasta el río Petrohué, en la Región de los Lagos, la superficie glaciaria tiende a disminuir respecto a las cuencas anteriores de Chile central, ya que la Cordillera de los Andes disminuye en altura. Si se observa el Cuadro 3, se han inventariado, hasta ahora, un total de 1.499 glaciares, con una superficie de hielo de 1.016,33 km², la segunda mayor área englaciada después de los Campos de Hielo. Debe tenerse en cuenta que para las cuencas del Maipo, Cachapoal, Tinguiririca y Maule se han considerado glaciares descubiertos, cubiertos y de roca.

Cuadro 3: Inventarios de glaciares Zona Centro

Región	Cuenca hidrográfica	N° de glaciares	Superficie (km ²)	Volumen de Hielo (km ³)*	Volumen de Agua (km ³)
V	Aconcagua	267	151,25	7,08	5,66
RM	Maipú	647	421,90	39,3098	30,6478
VI	Cachapoal	146	222,42	22,83	18,264
VI	Tinguiririca	261	106,46	11,28	9,02
VII	Mataquito	81	81,91	2,29	1,83
VII	Maule	97	32,39	s/i**	s/i
Total		1.499	1.016,33	82,7898	65,4218

* Para la estimación del volumen de hielo de glaciares de roca, Marángunic (1979a), decide estimar que el 50% del volumen total de estos glaciares está constituido por hielo y lo restante corresponde a material rocoso de tamaños diversos. La mayoría de los estudios posteriores usan estos valores estimativos, sin embargo se piensa que el porcentaje de hielo en este tipo de glaciares podría ser mayor.

** s/i: Sin información

Fuentes: Elaboración propia a partir de: Marangunic, 1979a; Caviedes, 1979; Valdivia, 1984a; Valdivia, 1984b; Rivera *et al.*, 2000 y Tapia, 2004.

La cuenca del río Aconcagua presenta un total de 267 glaciares, la altura mínima en donde se han localizado se encuentra a 3.519 msnm. (Valdivia, 1984a). No se tienen datos sobre la identificación de glaciares cubiertos o de roca, aunque su existencia es presumible dado las características de la zona.

El río Maipo es uno de los principales ríos de Chile Central, ya que es el abastecedor de la zona con mayor densidad poblacional e industrial del país. La cuenca del Maipo está constituida por las hoyas hidrográficas de los ríos Mapocho, Colorado, Yeso, El Volcán y el Estero San José. De los 647 glaciares inventariados, 326 son de roca o cubiertos haciendo una superficie de 164,72 km², la altura mínima promedio se encuentra en la cota 3.730 msnm y la cota máxima promedio es de 4.203msnm (Marangunic, 1979a). En la hoya del río Mapocho, los glaciares de roca y cubiertos predominan por sobre los descubiertos, en proporción 2 es a 1, lo que se invierte en la hoya del río Colorado (Marangunic, 1979b). El uso de fotografías aéreas (HYCON) para la realización del inventario no cubrió toda la hoya cordillerana, considerándose que el área descrita equivale a un 97 % de la cuenca del altoandina del Río Maipo, complementándose con el inventario que en 1956 realizara Lliboutry (Marangunic, 1979a).

Los ríos Cachapoal y Tinguiririca son afluentes del Rapel. Para el primero, existen dos autores que lo catastraron, Jaime Caviedes (1979) y Pedro Valdivia (1984a), que identificaron 146 glaciares en la cabecera de cuenca, de los cuales 25 son glaciares de roca, 77 son descubiertos y 44 correspondían a glaciaretos, cubriendo una superficie de 222,42 km². La reserva total de agua de estos glaciares es de aproximadamente 18.000 millones de metros cúbicos. Por su parte, la cuenca del río Tinguiririca presenta unas 15 lagunas y numerosas vegas; Valdivia (1984b) inventarió 261 glaciares, con una superficie total de 106.46 km² de los cuales 103,2662 km² corresponden a glaciares descubiertos y 3,1938 km² corresponden a glaciares cubiertos o de roca. La cantidad de glaciares de roca comienza a disminuir con respecto a la cuenca del Maipo y a la del Cachapoal. La cota mínima donde se han catastrado glaciares es de 2.200 metros, correspondiente a un glaciar de roca y la cota máxima es de 5.020 metros, correspondiente al glaciar Universidad (Valdivia, 1984b).

El inventario de glaciares de la hoya del río Mataquito fue realizado por Naveroy (1987), identificándose 81 glaciares, gran parte correspondientes a glaciaretos (59,26%). La altura mínima donde es posible encontrar glaciares varía entre los 2.000 y 2.200 msnm. y la altura máxima varía entre los 4.000 y 4.100 msnm.

Para el caso de la cuenca del Maule, que posee un área englaciada de 32,39 km², sólo 2 de los 97 glaciares identificados son de roca, constituyendo un 1,8 % del área cubierta por glaciares, lo que deja de manifiesto su paulatina disminución a medida que se avanza hacia el sur. La cota promedio mínima donde se han localizado glaciares es de 2.606 msnm. y la máxima promedio es de 3.950 msnm.

Zona Sur

La zona sur del país, considerada entre los 37° y 42° LS, desde el río Itata (VIII Región) y el río Petrohué (X Región), presenta un régimen de precipitaciones mucho más intenso, que se incrementa a medida que aumenta la latitud, por lo tanto los ríos, en su mayoría, presenta caudales de origen nivo-pluvial o pluvial. Una de las características de estas regiones es la presencia de un número importante de conos volcánicos, que tienen una gran influencia en la dinámica y fusión de los glaciares que se encuentran en sus cumbres.

Como se observa en el Cuadro 4, las áreas englaciadas disminuyen en comparación al área cubierta de la zona central, debido, primero, a una disminución progresiva de la altura de la Cordillera de los Andes y, segundo, a un clima que si bien presenta condiciones más extremas, no es lo suficientemente frío para lograr que la isoterma cero y la línea de nieve se mantenga a menores alturas y así posibilite la permanencia de masas de hielo.

Cuadro 4: Inventario de glaciares Zona Sur

Región	Cuencas Hídricas	Número de glaciares	Área englaciada (km ²)	Volumen de Hielo (km ³)	Equivalente en agua (km ³)
VIII	Itata	s/i	15,00	s/i	s/i
VIII	Bío Bío	29	52,37	5,269	4,2152
IX	Imperial	13	18,72	1,526	1,2208
IX-X	Tolten	14	68,48	10,449	8,3592
IX-X	Valdivia	6	42,33	8,128	6,5024
X	Bueno	11	19,35	2,922	2,3376
X	Mauullín	1	2,84	0,440	0,3520
X	Chamiza	1	1,05	0,068	0,0544
X	Petrohué	12	60,57	7,764	6,2112
TOTAL		87	280,71	36,566	29,2528

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Rivera, 1989; Rivera *et al.*, 2000.

El inventario de la zona sur, sin incluir el Itata, fue realizado por Rivera (1989), identificándose 82 glaciares, y no los 87 que se observan al realizar el análisis por cuenca (ver Cuadro 4), esto se debe a que varios complejos montañosos poseen glaciares que aportaban a varias cuencas, por lo tanto el autor determinó dividirlos para poder representar de mejor manera la relación cuenca – glaciar. Es así como se dividió en dos los glaciares del Volcán Villarrica, Volcán Quetrupillán y Volcán Mocho, generando 6 glaciares en vez de los 3 reales. En el caso del glaciar del Volcán Osorno, se dividió en tres, debido a que aporta a tres cuencas (cuencas de los ríos Bueno, Petrohué y Mauullín). Esta división no afectó de ninguna manera a la superficie total de glaciares ni a su volumen de hielo, ya que sólo tenía por finalidad hacer más explicativo el estudio. Por lo tanto, no debe extrañar que en el Cuadro 1, donde se muestran las cifras del inventario nacional de glaciares, aparezcan un total de 82 glaciares para esta zona, pero con la misma superficie englaciada que poseen

los 87 glaciares del Cuadro 4: “Inventario de glaciares de la zona sur”, que divide a los glaciares por cuenca.

La cuenca del río Itata no está inventariada; sin embargo, Rivera *et. al.* (2000) estiman que la superficie englaciada de dicha cuenca sería de 15 km², sin detallar número ni tipo de glaciares.

La cuenca del río Bío Bío, de régimen nivo-pluvial, presenta 7 centros montañosos, que albergan a 29 glaciares. El centro montañoso más importante es Sierra Velluda, que cuenta con 11 glaciares, abarcando un área de 20,3 km², correspondiente al 38,76% del total del área englaciada en la cuenca.

Por su parte, la cuenca del río Imperial cuenta con 4 centros montañosos, el más importante es el Volcán Llaima, que con sólo 3 glaciares logra abarcar un 64,62% de la superficie englaciada de toda la cuenca, dejando a los 10 glaciares restantes un área aproximada de 6,69 km².

La cuenca del río Tolten es la más importante de la zona sur, presentando la mayor área englaciada de todas las cuencas sureñas, cuenta con 6 centros montañosos, donde el más importante vuelve a ser el Volcán Llaima, pero ahora en su sección sur, con un área englaciada de 19,9 km², correspondiente al 29% de la superficie total englaciada de la cuenca, pero con 2 centros montañosos que presentan igual relevancia, los Nevados de Sollipulli y el Volcán Villarrica, con 19,38 km² y 17,13 km² respectivamente.

La hoya hidrográfica del río Valdivia tiene como una de sus características la importante presencia de lagos que son alimentados por glaciares, el más importante cuerpo de hielo es el casquete sur del Volcán Villarrica, que con 22,77 km² abarca al 53,8% de la superficie total de glaciares de la cuenca.

La cuenca del río Bueno posee ríos de régimen pluvial, con sólo algunos esteros cordilleranos que tienen alimentación nival; presenta 5 centros montañosos, el más importante de ellos es el complejo volcánico Mocho-Choshuenco, que con un solo glaciar logra abarcar al 61,6% de la superficie englaciada de la cuenca.

En el caso de la cuenca del Maullín, también presenta régimen pluvial. En ella es posible encontrar un solo cuerpo glaciar ubicado en el Volcán Osorno, cuya superficie es de 2,74 km², que alimenta al Lago Llanquihue.

Como es la tónica de los ríos sureños, la cuenca del río Chamiza tiene régimen pluvial, y posee sólo un cuerpo glaciar de 1,05 km², ubicado en el Volcán Calbuco, que alimenta al Lago Chapo.

Finalmente, la cuenca del río Petrohué, alberga 3 centros montañosos; el más importante es el Monte Tronador, que con sus 7 glaciares abarca 51,04 km² correspondientes al 84,27% del total del área englaciada de la cuenca. Al igual como sucede en la mayoría de las

cuencas mencionadas, los ríos son de régimen pluvial, sin embargo en las zonas altas presenta aportes glaciares a las nacientes de las aguas.

Zona Austral

La Zona Austral, donde se encuentran el Campo de Hielo Norte y el Campo de Hielo Sur, es la que posee las áreas englaciadas más grandes del país y del continente, abarcando 13.859 km² (ver Cuadro 5), correspondientes al 90% del total de superficie cubierta por glaciares a nivel nacional. Estas regiones son las más extremas del país, con un clima lluvioso y frío durante gran parte del año (Centro de Estudios Científicos y Universidad de Chile, s.a.).

Cuadro 5: Inventario de glaciares Zona Austral

Región	Sector	Número de Glaciares	Área Englaciada (km²)
XI	Campos de Hielo Norte	28	4.200
XI – XII	Campos de Hielo Sur	40	9.659
TOTAL		68	13.859

Fuente: Rivera *et al.*, 2000; Rivera *et. al.*, 2002.

Cabe destacar que el total de Campos de Hielo Sur, que incluye territorios en Chile y Argentina, tiene un área englaciada de 11.259 km², con 48 glaciares, 40 de ellos se encuentran en el lado chileno, con una superficie de 9.659 km² (Rivera *et al.*, 2002). Este Campo de Hielo, que se encuentra entre las regiones XI y XII, es el más grande de la zona Austral, abarcando el 69,6% de la superficie englaciada de dicha zona.

Debido a las características ecosistémicas y al reducido impacto humano, el Campo de Hielo Sur ha sido declarado como Parque Nacional, tanto en el lado chileno, con el Parque Nacional Torres del Paine y el Parque Nacional Bernardo O’Higgins, como en el argentino, Parque Nacional Los Glaciares, motivando la investigación y el turismo en la zona (Centro de Estudios Científicos y Universidad de Chile, s.a.)

3.2 Estado Actual de los glaciares

Los estudios realizados a diversos glaciares del país muestran que gran parte de ellos se encuentran en retroceso. La investigación de Rivera *et al.* (2000), muestra que en Chile se han medido las variaciones frontales históricas de aproximadamente 100 glaciares, correspondientes al 5,6% del total de glaciares inventariados en el país, de los cuales un 87% muestran retrocesos, coincidiendo con la tendencia mundial, en donde el mayor derretimiento ha sido la tónica de las últimas décadas (ver Anexo 2). Esta disminución ha sido relacionada como consecuencia del cambio climático, como lo mencionan Rivera *et al.*

(2000) “considerando que la gran mayoría de los glaciares aquí descritos están retrocediendo, con tasas variables pero significativas, que el balance de masa acumulado es negativo y que los cambios de espesor detectados son negativos, lo más probable es que el factor climático sea la principal causa que explica dichos procesos”.

Según Lliboutry (1958, citado por Rivera *et al.*, 2000), entre 1930 y 1950 los glaciares del Norte Grande no han presentado evidencia de un retroceso sensible. En el caso del Norte Chico, el único glaciar que ha sido medido es el glaciar Tronquito, ubicado en el cerro del mismo nombre, en la cuenca superior del Copiapó, con una tasa de retroceso de 23 metros por año en el periodo comprendido entre 1984-1996. Por su parte, el Glaciar Tapado²⁸, Región de Coquimbo, ha tenido variaciones interanuales que se explican netamente por la influencia del fenómeno ENSO (El Niño/Oscilación del Sur), teniendo acumulaciones positivas durante los períodos El Niño y negativa producto de la Oscilación del Sur (Centro de Estudios Científicos y Universidad de Chile, s.a.).

En Chile Central, se han evaluado 8 glaciares, los que han evidenciado tendencias negativas, pero con bajas tasas de retroceso. El glaciar Juncal Sur, mostró avances durante la primera mitad del siglo pasado (1900 - 1950); sin embargo, desde esa fecha hasta 1997, ha mostrado un marcado retroceso de 50 m/año, llegando a ser el glaciar que mayor retroceso ha experimentado en la zona central.

A diferencia de las altas tasas de derretimiento del glaciar anterior, el glaciar Juncal Norte, perteneciente al mismo cordón cordillerano, ha mostrado pequeñas tasas de retroceso, no superando los 4 m/año (Centro de Estudios Científicos y Universidad de Chile, s.a.), y el glaciar Echaurren Norte, un poco más al sur, ha mostrado balance de masa positivo entre 1975 y 1993 (Escobar *et al.*, 1995). Esto se explica al analizar las condiciones y topografía local que influyen en ambos glaciares, impidiendo la insolación de los glaciares, limitando la ablación excesiva.

En la zona sur, se ha medido el glaciar del Monte Tronador y sus lenguas que fluyen hacia lado chileno, las que en el periodo 1961-1995 han mostrado tasas de retroceso de 32 m/año.

Las variaciones recientes de Campos de Hielo Norte y Sur, en la zona austral, han sido las más estudiadas de todo el país (Rivera *et al.*, 2001) y todas las cifras, con algunas excepciones, muestran un marcado retroceso, principalmente en los frentes terminales, como es posible observar en la Figura 10, donde se muestran las líneas que marcan las variaciones del frente terminal del glaciar Tyndall entre los años 1945 y 2000, indicando un marcado retroceso, y la Figura 11 que muestra 2 imágenes satelitales del ventisquero San Quintín de Campos de Hielo Norte, una correspondiente al año 1994 y la otra al año 2002, observándose un retroceso importante.

²⁸ El Glaciar Tapado tiene una sección que esta descubierta y otra que corresponde a un glaciar de roca; sólo se ha medido es la parte expuesta

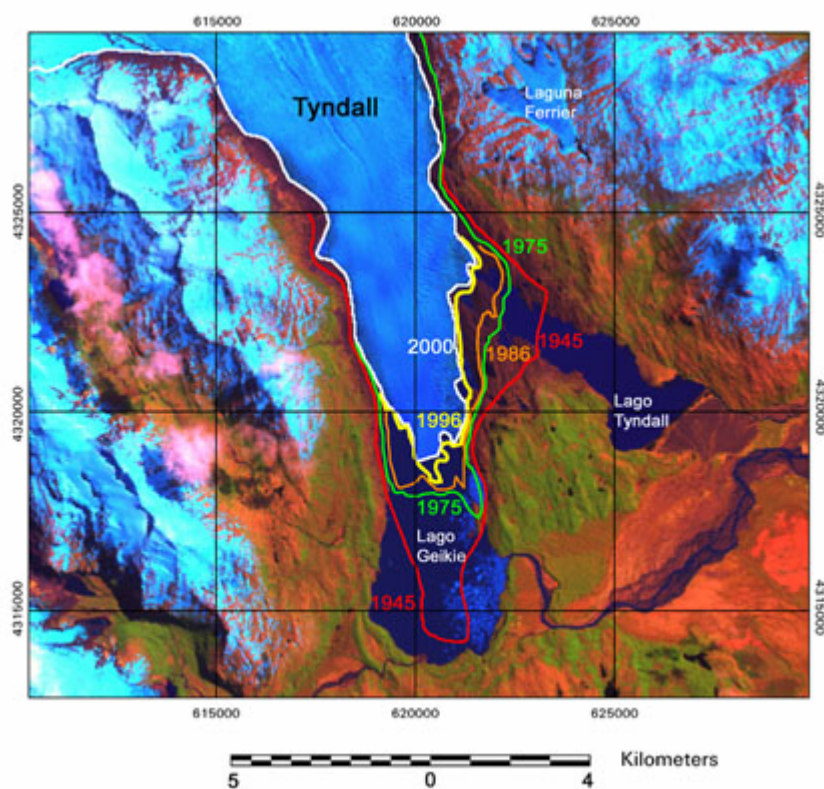


Figura 10: Variaciones del frente principal del Glaciar Tyndall en los lagos Tyndall y Geikie entre los años 1945 y 2000
Fuente: Rivera y Casassa, 2004.



Figura 11: Imágenes satelitales del retroceso del Ventisquero San Quintín, Campos de Hielo Norte*.

* Imagen izquierda: año 1994, Imagen derecha: año 2002.

Fuente: Instituto Geográfico Militar. Presentación en la 4ª Reunión de Trabajo para el Proyecto de Ley de Protección de glaciares, 27 de junio de 2006.

El estudio de Rivera *et al.* (2000), marca cierta tendencia a nivel país, aun cuando considere sólo al 5,6% de los glaciares de Chile, con una mínima representación de las zonas norte, centro y sur. De las investigaciones realizadas hasta la fecha, se puede concluir en términos generales que las tendencias de aumento en las temperaturas y la disminución de las precipitaciones seguirán afectando en forma negativa a los glaciares de la Cordillera de los Andes. Ello hace prioritaria la investigación para analizar la evolución de la mayor parte de los glaciares.

A futuro, urge profundizar en la influencia que tiene el fenómeno ENSO (El Niño/Oscilación del Sur), sobre el avance o retroceso de los glaciares del norte y centro del país, ya que este fenómeno climático puede ser un factor determinante para la mayor o menor acumulación de nieve en la alta cordillera (Escobar y Aceituno, 1998). En el Anexo 3 se entrega un mayor detalle sobre los aspectos climáticos que permiten comprender los procesos de acumulación de nieve en Chile.

4 Marcos jurídicos y políticas públicas

Se realizó una revisión de la legislación nacional e internacional, políticas públicas y tratados suscritos por Chile, que pueden ser atinentes al resguardo, protección o restricción de acciones sobre los glaciares. Para esto, se analizó la normativa y política ambiental chilena y la legislación en torno al agua, los acuerdos internacionales con directa al tema en estudio y las normativas de países que consideran a los glaciares dentro de su marco legal.

4.1 Marco Institucional

Si bien son varios los actores públicos que intervienen sobre la gestión del agua, si se revisan las facultades de las instituciones públicas existentes, es evidente que cualquier atribución sobre los glaciares, si es que existiere, recaería principalmente en la Dirección General de Aguas (DGA), como organismo central en torno al agua, y a la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), como principal órgano ambiental del gobierno, ya que estos cumplen, entre otras, las funciones de protección y conservación ambiental.

4.2 Normativa nacional

Constitución Política de la República

En el Artículo 19 Inciso 8° (Ministerio del Interior, 1980), del principal cuerpo legal de Chile, se plantea la base fundamental que justifica la actual creación de normativas ambientales y sectoriales, indicando que se debe asegurar “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**”. Además, en el Artículo 20 se indica, “Procederá, también, el recurso de protección en el caso del N° 8° del artículo 19, cuando el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación sea afectado por un acto arbitrario e ilegal imputable a una autoridad o persona determinada”.

Pero, dentro del mismo Artículo 19, se encuentran incisos que muestran otro foco de este cuerpo legal, relacionados con la importancia de la propiedad privada. Es el caso del inciso 23°, que asegura “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”, necesitándose una ley de quórum calificado para establecer limitaciones y requisitos para la adquisición de dominio de algunos bienes.

El inciso 24°, por su parte, indica que se debe asegurar el derecho de propiedad, mencionando, además “**Sólo la ley puede establecer el modo de adquirir la propiedad, de usar, gozar y disponer de ella y las limitaciones y obligaciones que deriven de su función social.** Esta comprende cuanto **exijan los intereses generales de la Nación, la seguridad nacional,** la utilidad y la salubridad públicas y **la conservación del patrimonio ambiental**”.

En lo referido al agua, la Constitución marca una línea importante, que luego se refleja en el Código de Aguas, ya que el mismo inciso 24° indica que “**Los derechos de los particulares sobre las aguas,** reconocidos o constituidos en conformidad a la ley, **otorgarán a sus titulares la propiedad sobre ellos**”, dejando libertad de acción sobre el recurso. De esta forma, si bien se deja claro que existen herramientas que permiten que el Estado resguarde aspectos que puedan poner en riesgo la seguridad nacional, desde el punto de vista de la Constitución, toma relevancia la explotación de los recursos naturales y el derecho de propiedad.

Una de las bases constitucionales implícitas de 1980, busca que el Estado se desligue de ciertas funciones que le eran un deber en los cuerpos legales anteriores. Sin embargo, en el tema ambiental ha sucedido lo contrario, ya que a diferencia de los aspectos de los cuales el Estado se ha desligado, plantea que lo ambiental debe abordarse como un deber, permitiendo establecer las restricciones legales al ejercicio sobre determinados derechos y libertades (CONAMA, 1997).

Cabe mencionar que en el cuerpo legal no se alude a los glaciares, sólo se realiza una declaración de intenciones en torno al tema ambiental que marca deberes claros del Estado, pero que deben conjugarse con una serie de libertades y derechos de beneficios privados.

Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente

La Ley 19.300 (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994), nace ante la necesidad de una respuesta a problemas generados por la dispersión y descoordinación tanto normativa como institucional, generando un marco legal que pudiese dar sustento a la reglamentación ambiental del país (CONAMA, 1997).

Esta Ley primeramente entrega una serie de definiciones que permiten dar un marco de análisis y acción:

“**Conservación del Patrimonio Ambiental**” que se entenderá por “el uso y aprovechamiento racionales o la reparación, en su caso, de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y capacidad de regeneración”.

“**Daño Ambiental**” que para todos los efectos legales se entenderá por “toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes”

“**Preservación de la Naturaleza**” que entenderá por “el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones, destinadas a asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas del país”.

Y, el término “**Protección del Medio Ambiente**”, referido al “conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinadas a mejorar el medio ambiente y a prevenir y controlar su deterioro”.

En vista a lo suscitado por el conflicto de la posible intervención de glaciares, es importante mencionar el Artículo 10, que indica los tipos de proyectos o actividades que deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) debido a que pueden provocar impacto ambiental de importancia, abarcando a casi todo el espectro productivo del país.

En este mismo sentido, el Artículo 11 indica cuales de estos proyectos deben realizar un estudio profundo sobre los impactos ambientales de esas actividades, ya que pueden presentar efectos adversos sobre el medio ambiente; en donde, la letra b) indica que, si se generan “efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluso el suelo, agua y aire”, el proyecto en cuestión debe realizar un Estudio de Impacto Ambiental, quedando a decisión de la institucionalidad ambiental la aprobación o rechazo del proyecto.

En los artículos posteriores, uno de los párrafos relevantes que se podría relacionar con la protección de glaciares es el que contempla que **el Estado debe administrar el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, “con el con objeto de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental”**²⁹, ya que podría dar pie a discusión sobre los ecosistemas de alta montaña y la relevancia de alguna acción sobre ellos.

Referido a lo anterior, relacionado con las áreas silvestres protegidas, llama la atención que el Artículo 36 que indica “Formarán parte de las áreas protegidas mencionadas en los artículos anteriores las porciones de mar, terrenos de playa, playas de mar, lagos, lagunas, embalses, cursos de agua, pantanos y otros humedales, situados dentro de su perímetro”, no menciona ni da testimonio sobre acuíferos congelados, ni subterráneos, y si se refiere a todas las otras fuentes de acumulación y escurrimiento de agua.

Relacionado a los planes de manejo, prevención o descontaminación, los artículos 41 y 42 mencionan que “**toda actividad desarrollada debe realizarse asegurando** la capacidad de

²⁹ Artículo 34, Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente

regeneración de los recursos naturales renovables, **la mantención de caudales de agua y conservación de suelo y la mantención del valor paisajístico**”.

Como se advierte, tampoco en este cuerpo legal, que es la ley marco en lo referido al medio ambiente, se hace mención a los glaciares, pero quedan ciertos aspectos que pueden ser usados como fundamentos y justificación a la necesidad de una normativa en torno a ellos.

Código de Aguas

Al revisar las distintas regulaciones en torno al agua, que se han desarrollado en el país desde la Conquista, queda latente la importancia que se le da a este recurso como eje central del desarrollo del territorio (Ugarte, 2003).

En 1979 se produce una modificación importante del enfoque y mirada normativa en torno a los recursos hídricos, ya que la reforma constitucional de ese año separa el agua de la tierra y le entrega la perpetuidad de su dominio a un particular (Ugarte, 2003; Programa Chile Sustentable, 2004). El Código de Aguas de 1981 (Ministerio de Justicia, 1981), genera la creación de mercados, reduciendo el rol del Estado, incorporando la dimensión económica, dejando de lado los aspectos sociales y ambientales, considerándose al recurso hídrico como un bien exclusivamente productivo (Programa Chile Sustentable, 2004; Peña, 2005). Es así como el Estado entrega gratuitamente, y a perpetuidad, los derechos de aprovechamiento, sin reconocer preferencias de uso (CEPAL, 2005).

Después de 13 años de tramitación en el Congreso Nacional, el año 2005 se aprueba la modificación del Código de Aguas (Ministerio de Obras Públicas, 2005). Uno de los avances de esta nueva normativa, es el tomar en cuenta la relación existente entre las aguas superficiales y subterráneas a la hora de otorgar derechos de aprovechamiento y la consideración de un caudal ecológico mínimo, siendo el primer paso para entender las interrelaciones existentes entre los distintos componentes de los ecosistemas. Pero, deja también grandes condicionantes, ya que pone límites a los caudales ecológicos y los hace atingente a los lugares donde queden disponibles derechos para poder constituirlos. En la modificación al Código de Aguas, sigue estando presente la plena acción del mercado por sobre las aguas, entregando perpetuidad y libre transferencia (Muñoz, 2005).

Al considerar los tipos de cauces o fuentes de agua acogidos a este Código, no existe mención a los glaciares, siendo aplicado para aguas corrientes, en estado líquido, y no en cualquier estado físico en que ella se encuentre, lo que fue expuesto por Humberto Peña, Director, de la época, de la Dirección General de Aguas, en la Conferencia Internacional sobre objetivos y alcances de la reforma del Código de Aguas de Chile (2005), ante una pregunta referida a este tema.

Normas Sectoriales

En cuanto a las normas sectoriales focalizadas en el recurso agua, la CONAMA (1997) explicita “en Chile se cuenta con normas oficiales que establecen la calidad ambiental de los cuerpos de agua según los usos del recurso. Los siguientes usos han sido normados: agua potable, agua apta para riego, **aguas aptas para estética y la recreación** con o sin contacto directo, aguas aptas para el consumo animal, y aguas aptas para la vida acuática”. Si bien, a primera vista, las “aguas aptas para la estética y la recreación con o sin contacto directo” pueden parecer atingentes al tema, al analizar la normativa³⁰ se hace latente que la referencia de aguas no corrientes es referida a lagos y embalses, y no a fuentes congeladas de este recurso.

4.3 Iniciativas legislativas: Proyectos de Ley

Ante la contingencia generada por el proyecto Pascua Lama, y la intención de la empresa minera Barrick Gold de remover tres glaciares que se emplazan en la zona norte del país, donde el agua es un recurso escaso, se comenzó a generar un gran revuelo y discusión nacional, que no solamente se limitó al ámbito ciudadano o académico, sino que tomó ribetes políticos importantes. En este contexto se generó la primera iniciativa en torno a la protección de glaciares, fue presentada por el ex Diputado Leopoldo Sánchez (2005). Este proyecto, que “establece la prohibición de ejecutar proyectos de inversión en glaciares”, contaba con sólo un artículo que modificaba el artículo 11 de la Ley 19.300, prohibiendo totalmente la intervención de glaciares, ya que indicaba que “ni aun sometiéndose al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se podrán desarrollar actividades o ejecutarse proyectos en las zonas glaciares”, excepto los de investigación científica, ecoturismo, entre otros, que deberán someterse al SEIA. Este proyecto fue aprobado, en forma general, en la comisión de medio ambiente de la Cámara de Diputados, pero no ha tenido mayor discusión desde marzo de 2006.

De la misma forma, el Senador Antonio Horvath (2006) presentó un proyecto de ley sobre valoración y protección de los glaciares, siendo aprobado en general por la unanimidad del Senado, el 20 de diciembre de 2006, en el primer trámite constitucional del proyecto. El proyecto de Ley consta de 9 artículos, en donde, junto con plantear una definición de glaciar y clasificar los tipos de intervención sobre los cuerpos de hielo, se señala el tipo de documento que se debe presentar dependiendo de dicha intervención, ya sea sólo aviso a las autoridades pertinente, declaración de impacto ambiental, estudio de impacto ambiental o según lo establezca la ley.

Junto con esto, el proyecto de ley solicita que se agregue al artículo 11 de la Ley 19.300, letra b), luego de la frase “Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de afluentes, emisiones o residuos”, la frase “efectos adversos sobre glaciares”, solicitando

³⁰ Norma Chilena Oficial NCH 1.333 de 1978 y su modificación de 1987, Decreto N° 867 de 78 del Ministerio de Obras Públicas

luego que “todo lo que se refiere a glaciares se regirá por una ley especial”. Considerándose, además, a los glaciares como parte del ciclo hidrológico de las aguas, impidiendo intervenir o depositar elementos extraños que pudiesen afectarlos, sancionando con una multa además de los costos de reposición, pidiendo que las actividades que ya se estén desarrollando sobre glaciares presenten una “declaración de intervención de glaciares” y un monitoreo de aquellos glaciares que ya han sido intervenidos. Es así como este proyecto de ley corresponde a la segunda iniciativa que realiza el senador Horvath, ya que la primera, que modificaba el código de aguas fue descartada debido a las dificultades y riesgos que esto podía generar.

Paralelamente, un grupo integrado por la Sociedad Nacional de Agricultura, personeros del Ministerio de Agricultura, el Ejército, el Instituto Geográfico Militar, el Programa Chile Sustentable³¹ y un grupo de abogados, trabajaron durante todo el año 2006, en un proyecto de ley de protección de glaciares, cuyo objetivo es “regular la protección de los glaciares como factores y 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, 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 en épocas de verano y periodos de sequía”.

En dicho proyecto, que consta de 20 artículos, se presentan las actividades que deben ser prohibidas, permitidas y restringidas en glaciares, además de las infracciones y sanciones por no cumplimiento del cuerpo legal. Se presenta un registro provisorio de glaciares y se plantea la creación de un Consejo Nacional de Glaciares.

Este grupo de trabajo intentó aunar visiones de diversos sectores del país, que con sus objetivos institucionales específicos, lograron plasmar un trabajo mancomunado en torno a una temática común, la necesidad de proteger los cuerpos de hielo presentes en el país.

Actualmente existe un compromiso de gobierno de respaldar esta iniciativa, se han realizado reuniones con diversos ministerios y servicios públicos, y se está en espera de la inclusión en el congreso, siendo presentada como iniciativa de gobierno.

4.4 Políticas públicas

La revisión de las políticas públicas se enfocará a la Política Nacional de Medio Ambiente, como un marco de análisis que permitirá observar las orientaciones generales, y la Política Nacional de Recursos Hídricos, que entrega las orientaciones en torno a, específicamente,

³¹ La autora de esta memoria participó durante todo el periodo de trabajo del grupo, como parte del Programa Chile Sustentable.

el recurso agua, para extraer de ellas las consideraciones en torno a la problemática del agua y los glaciares.

Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable

La política ambiental de Chile, elaborada por la CONAMA (1998), tiene como objetivo general “promover la sustentabilidad ambiental del proceso de desarrollo, con miras a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, garantizando un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental”. Es así como, entre sus objetivos específicos se encuentra el **fomento de la protección del patrimonio ambiental** y el usos sustentable de los recursos naturales, buscando instrumentos y medidas regulatorias, de conservación y manejo, dando énfasis a la importancia de los estudios ecosistémicos más profundos.

Entre las líneas de acción, se plantea la definición y establecimiento de estándares y medidas de conservación para los recursos naturales patrimoniales, y al referirse a los recursos hídricos “prioriza la formulación de planes de manejo para la utilización sustentable de los ríos, cuerpos lacustres, aguas subterráneas y aguas costeras y el análisis de las modificaciones legales en cuanto a su acceso”, pero como queda latente, no considera los cuerpos congelados de agua, continuando con la tónica de las normativas ya analizadas.

Política Nacional de Recursos Hídricos

La Política Nacional de Recursos Hídricos, elaborada por la DGA (1999), tiene como 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 se constituya en una limitante para el desarrollo social y económico del país, y que, por el contrario, el agua sea un factor que potencie dicho desarrollo”. En este sentido, los principales objetivos son:

- a) Asegurar el abastecimiento de las necesidades básicas de la población.
- b) Mejorar la eficiencia del uso, considerando su condición como bien escaso en gran parte del territorio.
- c) Focalizar los recursos hídricos en las demandas que presenten beneficios mayores en términos económicos, sociales y medio ambientales.
- d) Potenciar el uso de fuentes no utilizadas y el re-uso para maximizar el aporte de los recursos hídricos para el país.
- e) Disminuir el impacto de la variabilidad hidrológica en la actividad del país.
- f) Recuperar el pasivo ambiental y asegurar el desarrollo de los recursos hídricos sin que ello provoque un deterioro ambiental.
- g) Minimizar los conflictos relacionados con el agua, contribuyendo a la paz social.

En esta Política se plantean tres desafíos que deben enfrentarse y superarse. El primero, es el **desafío de la demanda**, que pone énfasis en la relación demanda-disponibilidad, ya que

se estima que para el 2017 las demandas para uso doméstico, minero e industrial se duplicarán en comparación a 1992, el uso agrícola crecerá un 20% y el uso hidroeléctrico aumentará hasta 10 veces (aunque el mercado energético resulta más incierto, pudiendo aumentar los requerimientos de acuerdo al escenario actual de abastecimiento). Segundo, el **desafío ambiental**, enfocado, por un lado, a los requerimientos de recurso agua para fines ambientales, protección de ecosistemas y los valores paisajísticos y turísticos asociados a ellos y, por otro, a la contaminación de las aguas (doméstica, minera, riles, agrícola y otras de carácter relacionadas con la contaminación difusa). Tercero, el **desafío ante la variabilidad climática**, basado en la incertidumbre de la futura disponibilidad dado a que se estima que el cambio climático global provocará un impacto importante en gran parte del país, debido a que se encuentra en una zona de transición climática, esperándose una disminución en las precipitaciones en ciertas regiones (DGA, 1999).

Se reconoce una falta importante de información ambiental, además de una dispersión y mala calidad de la existente, reconociendo la falta de conocimiento básico en diversas materias ambientales. Entre ellos, **menciona las nieves y glaciares**, hidrología de zonas áridas y la relación agua-roca. Junto con esto se muestra la ausencia de planes adecuados de conservación ambiental y descontaminación, las limitaciones para hacer frente a los impactos que provoca la sequía, la imposibilidad de enfrentar en forma adecuadas las crecidas e inundaciones y la necesidad de una visión sistémica a mediano y largo plazo de los recursos hídricos y de las cuencas.

Ante la falta de una cultura hídrica en el país, se propone un programa sistemático de difusión para la opinión pública dirigido principalmente a destacar el valor del recurso hídrico para el desarrollo del país, teniendo una mirada nacional, enfocándose en las regiones que poseen mayor presión sobre el recurso y la necesidad de conservación de éste.

Si bien en la Política Nacional de Recursos Hídricos queda explícita la necesidad de elaborar estrategias que permitan resolver tareas pendientes en torno a la disminución de los caudales, la contaminación de éstos, la sobre explotación de acuíferos y las dificultades de acceso para usuarios, poco se ha preocupado de analizar las fuentes naturales de abastecimiento y los impactos que a mediano y largo plazo pueden tener sus intervenciones, tanto para la el consumo humano como para la economía y el abastecimiento de los ecosistemas naturales. Un punto importante ha resaltar es que si bien no se profundiza sobre nieves y glaciares, estos son considerados, planteando la necesidad de aumentar el nivel de conocimiento sobre estos, siento la primera vez que se considera dentro de las normativas y políticas ya analizadas.

Planes o programas : Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE)

Como se ha constatado en la revisión anterior, Chile no cuenta con una normativa especial de protección de glaciares, sin embargo en el país existe una protección indirecta de alguno de ellos, ya que se encuentran dentro de áreas silvestres protegidas por el Estado.

El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE), creado por ley en 1984, administrado y manejado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), presenta ejemplos importantes de protección. Es el caso del Parque Nacional Torres del Paine; el Volcán Parícuta, en el Parque Nacional Laica, y el Monumento de la Naturaleza “El Morado”, entre otros.

Esta situación se debe a la necesidad de proteger y conservar los rasgos representativos de la diversidad biológica y cultural del país (CONAF, 2001), más que a una decisión institucional de protección de glaciares, aun así, hace ver la importancia y el rol ecosistémico que éstos tienen. Este hecho genera oportunidades de avance en la protección directa; pero, no se cuenta con una cuantificación que permita saber concretamente que porcentaje de glaciares está protegido en la actualidad, información que se hace necesaria al conocer las formas de protección de glaciares que presentan otros países del planeta.

4.5 Tratados Ambientales

Los tratados ambientales han surgido ante la necesidad de unir voluntades de los Estados para resolver problemas de interés común en la temática ambiental, basados en los principios del derecho internacional, comunes a los sistemas jurídicos de diversos Estados y tienen como característica la obligatoriedad para quien los ratifica (Montenegro *et. al.*, 2001).

Convención para la protección de la flora, la fauna y las bellezas escénicas naturales de América (1940)

Más conocida como Convención de Washington, fue ratificado por Chile en 1967, junto con proteger y conservar especies de la flora y fauna en su medio ambiente natural, también está destinada a resguardar “paisajes de incomparable belleza, las formaciones geológicas extraordinarias, las regiones y los objetos naturales de interés estético o valor histórico o científico, y los lugares donde existen condiciones primitivas”.

Esta convención toma relevancia nacional, ya que da un pie de inicio a la creación del SNASPE, debido a que indica entre sus artículos “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”. De esta forma se hace factible la protección de hábitat y especies.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (ONU, 1992a)

Esta convención, ratificada por Chile en 1994, nace ante la necesidad de tomar medidas concretas producto de la gran incertidumbre sobre los alcances reales de la concentración de gases de efecto invernadero, generando responsabilidades comunes pero diferenciadas entre los países³².

El Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), creado en 1988 por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), para que investigara sobre la gravedad e implicancias del cambio climático a nivel mundial (Montenegro *et. al.*, 2001), ha elaborado una serie de evaluaciones y fundamentos que justifican la gran cantidad de medidas y acuerdos anexos a la convención. En dichos informes se muestra la importancia de los glaciares, y la relevancia de ser considerados como indicadores del Cambio Climático, según las respuestas que presentan ante los efectos del cambio climático, mostrando una gran necesidad de profundización en sus estudio, analizando los efectos adversos que puede provocar su derretimiento .

Actualmente en Chile, la CONAMA está elaborando la “Matriz de Líneas de Acción para la Estrategia Nacional de Cambio Climático”, donde un grupo de expertos interdisciplinarios de instituciones de investigación, universidades, sector público y organismos no gubernamentales³³, se encuentran trabajando desde el segundo semestre de 2006, en el planteamiento de las líneas de acción, actividades, sub actividades y resultados, para cada uno de los objetivos de la Estrategia. En este sentido, han quedado plasmadas en la matriz las necesidades de profundizar la investigación y el monitoreo de nieves y glaciares.

Tratado Antártico (1961)

El Tratado Antártico es el acuerdo internacional que más se relaciona con la protección de glaciares en el país, pues Chile forma parte de los 12 miembros fundadores de este acuerdo. En la actualidad, 45 países han firmado este tratado, que tiene como finalidad regular las actividades de los países que forman parte de la Antártica, para que el territorio sea utilizado con fines pacíficos, enfocándose en tres principios, la desmilitarización, la libertad de investigación científica y la cooperación internacional (Artículos 1 y 2), protegiendo y conservando los recursos vivos de dicho territorio. De esta forma se generó un sistema que

³² Chile no posee compromisos de reducción de emisiones, pero debe elaborar periódicamente una Comunicación Nacional conteniendo la información del inventario de emisiones de gases efecto invernadero, las vulnerabilidades al cambio climático y las opciones de adaptación y mitigación de emisiones (CONAMA, 2006).

³³ La autora de la presente memoria ha formado parte de este grupo interdisciplinario como parte del Instituto de Ecología Política, en el contexto del proyecto de investigación “Adaptación Institucional al Cambio Climático” donde ha trabajado como Asistente de Investigación.

ha logrado resguardar el último espacio ambientalmente virgen que queda en la Tierra (Montenegro *et. al.*, 2001).

En términos generales, este tratado generó el resguardo de un territorio específico, que por sus condiciones extremas de casquete polar, ha permitido una intervención pequeña, principalmente originada por la investigación científica. Si bien se han realizado innumerables estudios para analizar su contribución al aumento del nivel del mar, estos nacieron posteriores a la creación de este tratado, y no como fundamento de justificación de su creación.

4.6 Marco jurídico internacional de protección de glaciares

A nivel mundial, la importancia de los ecosistemas de montaña ha llevado a la protección de zonas de tierras altas y de montaña más que a cualquier otra categoría de paisaje, siendo designadas 141 reservas de la biosfera, 150 parques y reservas por sobre los 1.500 msnm y 39 sitios de Patrimonio de la Humanidad (World Resources Institute, 2002). Por tal motivo, es de interés revisar algunas experiencias extranjeras en torno a la protección de glaciares, para revisar cuáles son las diferentes figuras legales en las que se enmarcan. Se mostrarán los casos de Perú, Canadá, Colombia, Estados Unidos, España (Aragón), Francia, Argentina.

En Aragón, España, la protección de los glaciares pirenaicos se ha realizado a través de la dictación de la *Ley de Declaración de Monumentos Naturales de los Glaciares Pirenaicos* (1990) que le da protección tanto a los glaciares como a su entorno morfológico dado al “elevado interés científico, cultural y paisajístico” de estos (Art. 1), con la finalidad de “evitar cualquier acción que pueda comportar su destrucción, deterioro, la transformación o desfiguración de las características de los glaciares pirenaicos y de los procesos naturales de su evolución” (Art. 2) creando el “Consejo de Protección de Glaciares” como órgano de gestión de los monumentos y zonas periféricas.

En el caso sudamericano, la legislación peruana no posee ningún cuerpo legal específico sobre glaciares, pero si los incluye como parte de las aguas nacionales, ya que la *Ley General de Aguas de Perú* (1969) comprende “las aguas marítimas, terrestres y atmosféricas del territorio y espacio nacionales; en todos sus estados físicos”, entre ellas nevados y glaciares (Art. 4), siendo propiedad inalienable e imprescriptible del Estado (Art. 5). En dicho país, la protección concreta se realiza en el Parque Nacional Huascarán, declarado Patrimonio Natural de la Humanidad, protegiendo a 663 glaciares.

En Colombia, al igual que Perú, el *Código Nacional de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente* (1974) establece regulación de las aguas en todos sus estados y formas (Arts. 3 y 77), nombrando entre ellas a nevados y glaciares (Art. 77), considerándolos como bienes inalienables imprescriptibles del Estado (Art. 83).

En Argentina, no existe una legislación específica para glaciares, pero la gran parte de ellos se encuentran ubicados en Parques Nacionales, como es el caso del Parque Nacional Los Glaciares, el Perito Moreno, entre otros, impidiendo su intervención. Además, en el año 2005 se creó la “Comisión para el Desarrollo Sostenible de las Regiones de Montaña en la Argentina” que tiene como objetivo integrar las acciones gubernamentales en torno a las montañas y la generación de estrategias para éstas (ONU, 2005).

Canadá posee una protección indirecta, a través de la Ley de Parques Nacionales, su glaciar más importante en el Glaciar Columbia, que abastece al río del mismo nombre, regando tanto áreas canadienses como estadounidenses, lo que ha llevado a generar un tratado entre ambos países con objeto de su protección. Por su parte, Estado Unidos tiene una regulación específica para glaciares a través de la Ley de Parques Nacionales.

En Francia tampoco existe una legislación específica, pero han sido tratados indirectamente en el Código del Medio Ambiente, a través de las áreas silvestres protegidas, y son considerados en la Ley de la Montaña. Además, en 1985 se fundó el Consejo Nacional para las Montañas, que es el organismo oficial responsable de las montañas, encargado de revisar y crear políticas en torno al desarrollo de estas áreas (Alianza para Montañas, s.a.). Además Francia en integrante, junto con Alemania, Austria, Eslovenia, Italia, Liechtenstein, Mónaco y Suiza y la Comunidad Europea, de la Convención Alpina, cuyo objetivo es “velar por un desarrollo integral y sostenible de los Alpes” (ONU, 2005).

4.7 Visión de Organismos Internacionales

La preocupación por los ecosistemas montañosos tiene larga data mundial, evidente en la Agenda 21 (ONU, 1992b), que entrega un capítulo completo al tema de desarrollo sostenible de las zonas de montaña, indicando la relevancia de las montañas como “fuente importante de agua, energía y diversidad biológica”, agregando además que “el medio montano es esencial para la sobrevivencia del ecosistema mundial”. Hace también énfasis en que “son muy vulnerables al desequilibrio ecológico provocado por factores humanos y naturales (...), siendo las zonas más sensibles a los cambios climáticos de la atmósfera”. Proponiendo una serie de desafíos para los países miembros, en torno a la protección, generación de información científica, concientización de la población y creación de redes que permitan tener éxito en las acciones.

En el mismo contexto, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró al año 2002 como el “Año Internacional de las Montañas” (FAO, 2000), evidenciando la preocupación y conciencia sobre el valor de estas áreas, considerándolas como ecosistemas muy frágiles y mundialmente importantes, buscando la conservación y el desarrollo sostenible de estas regiones.

Junto con esto se creó la Alianza para las Montañas, una asociación voluntaria de países y organizaciones, orientada a “mejorar la vida de los pobladores de las montañas y proteger el entorno montañoso en todo el mundo. Presentada en la Cumbre Mundial sobre el

Desarrollo Sostenible del año 2002, Actualmente cuenta con 48 países: 10 de América Latina y el Caribe, 17 europeos, 13 de africanos y el cercano oriente y 8 de Asia y Oceanía (Alianza para las Montañas, s.a.), entre los cuales no se encuentra Chile.

De esta forma se configura un escenario internacional que busca la protección de las zonas de alta montaña, creando acuerdos e incentivos para que los países puedan aportar a la conservación de estas áreas de gran diversidad biológica, importancia paisajística, cultural y trascendental para el abastecimiento de vastas zonas del planeta.

5 Estudio de caso

El estudio de caso se desarrolló en torno al proceso de la evaluación de impacto ambiental del proyecto minero Pascua Lama, emplazado en la Comuna de Alto del Carmen, a 150 km de la ciudad de Vallenar, en la zona cordillerana de la III Región de Chile y aproximadamente a 300 km de la ciudad de San Juan en Argentina.

En él se evaluó la capacidad de respuesta institucional de la autoridad ambiental pertinente, ante la necesidad de tomar decisiones coherentes y fundamentadas sobre un proyecto minero de alto impacto ubicado en la cabecera de una cuenca donde se emplazan glaciares, sin contar con una normativa con la cual regirse ni conocimientos profundos del tema, considerando que el proyecto se ubica en la zona norte del país, donde las condiciones de aridez son limitantes y la presencia de ríos de régimen nival permiten el abastecimiento de la cuenca en los largos meses sin precipitaciones.

5.1 Localización del área de estudio

La cuenca del río Huasco se emplaza en la zona árida de Chile, los sistemas superficiales de agua son de régimen nival, es decir, deben su flujo al derretimiento de nieves y glaciares de la alta cordillera. El valle del Huasco es de clima desértico, posee una superficie de 18.200,8 km² y en él habitan 66.491 personas según el censo del año 2002 (INE, 2002). La población se distribuye en cuatro comunas que de mar a cordillera corresponden a: Huasco, Freirina, Vallenar y Alto del Carmen (ver Figura 12). Una de las principales actividades que desarrolla es la agrícola, con ritmos de explotación.

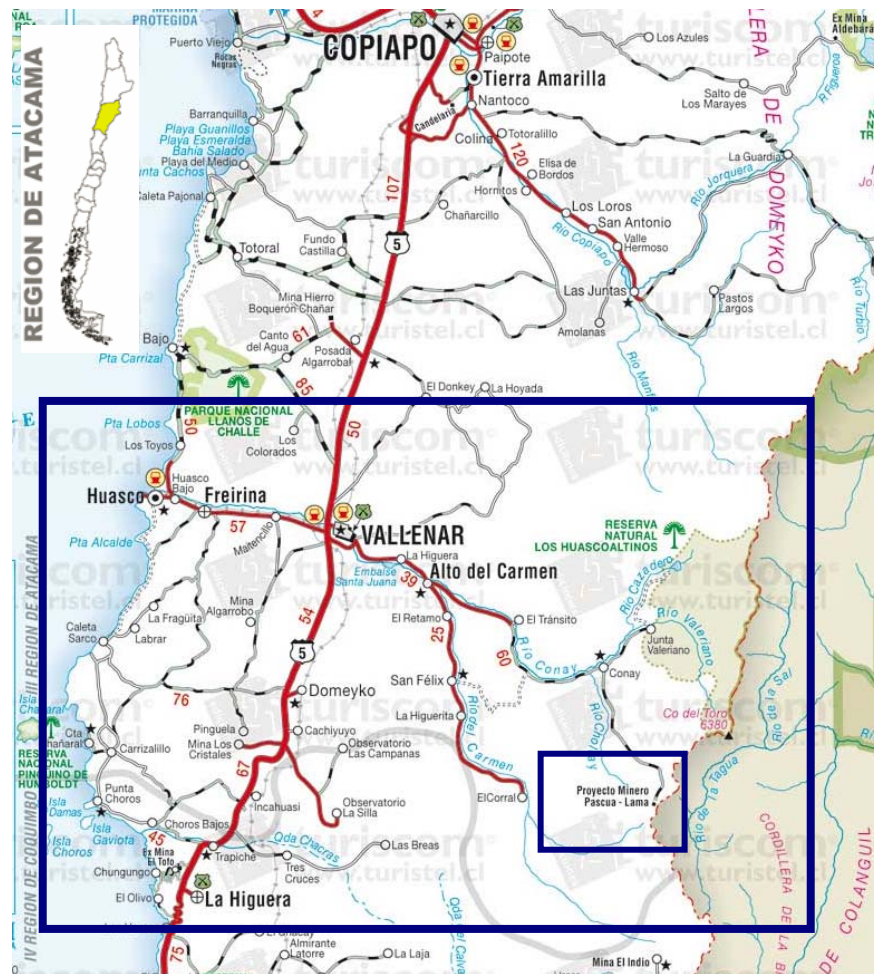


Figura 12: Mapa del área de estudio
Fuente: elaboración a partir de www.turistel.cl

Como se observa en la Figura 13, la parte superior de la hoya hidrográfica del Huasco está formada por dos subcuencas, una de ellas es El Tránsito, con un río del mismo nombre, abastecido a su vez de dos afluentes, Chollay y Conay, y la otra es la cuenca de San Felix, cuyo río es El Carmen. La unión de los ríos de estas subcuencas, dan origen al río Huasco, que desemboca al mar en la comuna de Huasco.

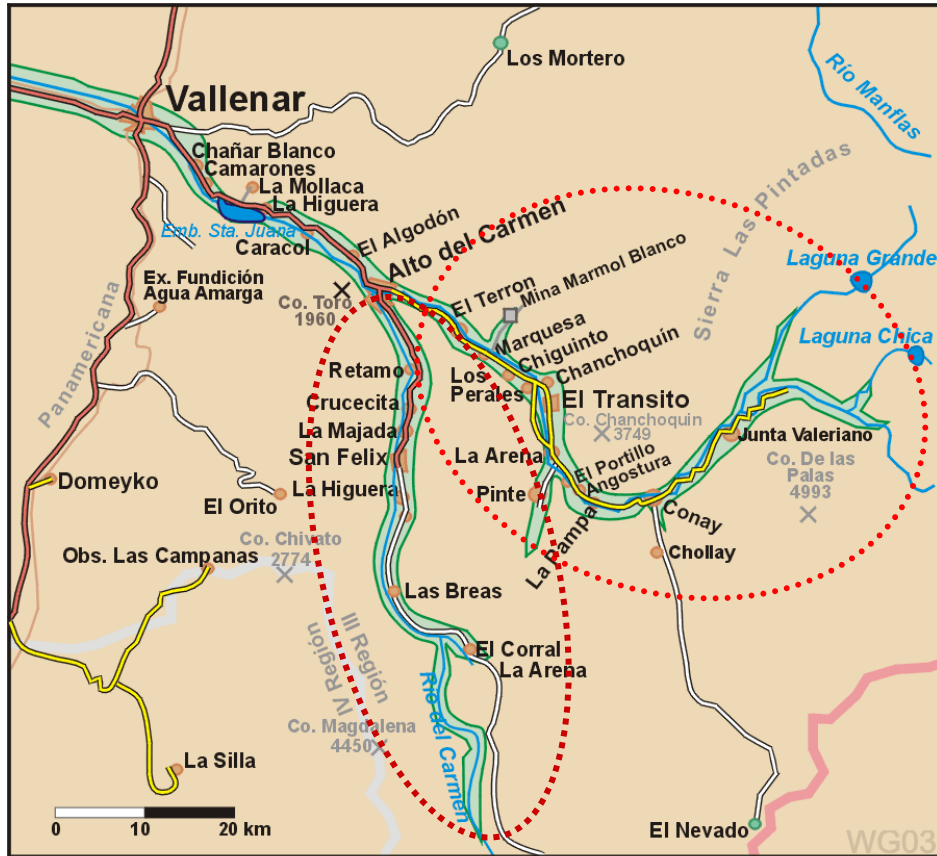


Figura 13: Mapa de Vallenar y Alto del Carmen
Fuente: elaboración a partir de www.geovirtual.cl

La actividad agrícola es una de las principales actividades productivas de la zona, ya que las condiciones permiten la existencia de 11 meses libres de heladas, entre otras características favorables. Los cultivos principales son: paltos, uvas, olivos, duraznos, chirimoyas y damascos, con presencia de alfalfa y cereales (CNR, 2000).

5.2 Antecedentes Proyecto Pascua Lama

El proyecto minero Pascua Lama, perteneciente a Barrick Gold Corporation, se ubica en la zona cordillerana de la III Región, entre los 3.800 msnm y los 5.200 msnm, en la cabecera de cuencas del valle del Huasco y tendrá obras y operaciones en territorio chileno y argentino, ya que se enmarca en el Tratado de Integración y Complementación Minera entre las Repúblicas de Chile y Argentina (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2001), que hace posible la explotación binacional de minerales ubicados en los límites fronterizos de ambos países.

La explotación se realizará a rajo abierto, procesando minerales para la obtención de oro, plata y cobre con ritmos iniciales de explotación de 37.000 ton/día pero que fueron modificados a 48.000 ton/día producto de una ampliación del plan minero debido a la identificación de mayores reservas, lo que produjo incremento del rajo (desde 320 hás de superficie y 700 m de profundidad a 343 hás y 752 m de profundidad), del procesamiento, del consumo de combustible, entre otros.

En territorio chileno, se desarrollará aproximadamente el 75% del rajo, se emplazará un botadero de estériles (Nevada Norte) en la cabecera del río Estrecho, se construirá el chancador primario, un área de mantención de equipamientos y un área de almacenamiento de explosivos, además de caminos y vías de acceso.

5.3 Antecedentes de la tramitación ambiental

Para comenzar la construcción y posterior explotación minera, la empresa necesitaba la aprobación del estudio de impacto ambiental, por lo que necesitó someterlo al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Al estar emplazado en la III Región, fue evaluado por la autoridad ambiental de esta zona, en este caso, por la CONAMA Atacama, como órgano técnico de evaluación, y COREMA Atacama, como órgano político y tomador de decisión.

La presentación del primer estudio de impacto ambiental del proyecto Pascua Lama, efectuado por la Compañía Minera Nevada, subsidiaria de Barrick en Chile, se realizó el año 2000, donde se lleva a cabo el proceso de participación ciudadana correspondiente, dándose a conocer que en el área del rajo de la mina se emplazan tres glaciares (Toro 1, Toro 2 y Esperanza), los que deberán ser intervenidos para la explotación de los minerales, removiendo una porción de los tres cuerpos de hielo, situación que causa alarma en la población. Este proyecto es aprobado el año 2001³⁴ sin grandes restricciones y solicitando la presentación de un plan de manejo de glaciares tres meses antes al comienzo del funcionamiento de la mina.

Luego de la decisión de la empresa de posponer el proyecto, ésta presenta el año 2004 un nuevo estudio de impacto ambiental, titulado “Modificaciones al Proyecto Pascua Lama”, producto de la modificación del plan minero debido al incremento de los niveles de explotación, lo que abre las puertas a una nueva evaluación, pero en un contexto distinto, ya que las reclamaciones de las comunidades locales comienzan a conocerse a nivel provincial, regional, nacional e incluso internacional, lo que hace centrar la atención ciudadana en la institucionalidad ambiental y en el proceso de evaluación del estudio que estaba llevando a cabo, siendo objeto de una serie de reclamaciones por parte de la comunidad.

³⁴ Resolución Exenta N°039 de la COREMA Región Atacama, 25 de abril de 2001, que tuvo algunas modificaciones el 3 de julio de 2001 mediante la Resolución Exenta N°059. de la COREMA Región Atacama.

Finalmente la COREMA Atacama aprueba el estudio en febrero de 2006³⁵, durante el gobierno de Ricardo Lagos Escobar, un mes antes del cambio de gobierno a Michelle Bachelet, con la condición de no intervenir los glaciares que se encontraban dentro del rajo de la mina, exigiendo un mayor número de requerimientos que los solicitados en el estudio de los años 2000-2001

5.4 Antecedentes del conflicto

El primer proceso de participación ciudadana, desarrollado entre el 2000 y el 2001, permitió que la comunidad local conociera el proyecto, logrando diversos niveles de organización, apaciguados momentáneamente por la suspensión temporal del proyecto. La activación del proceso, el año 2004, fue lo que produjo un mayor grado de coordinación entre las personas, logrando que la participación ciudadana no sólo se realizara en las comunidades directamente afectadas, sino que en toda la cuenca que se abastecía del río Huasco, generando grupos de estructura más compleja, organizados coordinadamente con otro tipo de organizaciones, tanto regionales como nacionales.

Ante la necesidad de dar a conocer la problemática, comenzaron a movilizarse a nivel nacional, recorriendo las ciudades de mayor importancia, difundiendo la problemática, creando redes con organizaciones no gubernamentales y, principalmente, con estudiantes universitarios.

Las mayores reclamaciones de las comunidades locales se basaban en los diversos riesgos percibidos producto de la explotación minera, focalizándose principalmente en tres tipos:

- 1.- La disminución de caudales de los cursos de agua de la cuenca producto a la intervención de glaciares que pretende hacer la empresa;
- 2.- La contaminación de las aguas por la generación de aguas ácidas y a la disponibilidad de minerales peligrosos producto de la fracturación de la roca; y
- 3.- Los riesgos relacionados al transporte de sustancias peligrosas por caminos estrechos, presentando amenazas directas a las comunidades locales y de contaminación de ecosistemas y flujos de agua.

Por otra parte la comunidad diaguita de la zona reclamaba la intervención de lugares sagrados para su etnia y la usurpación de terrenos.

Una de las mayores críticas realizadas al Gobierno, era la paradoja que mostraba al invertir un gran capital para el Programa Territorial Integrado de CORFO (PTI CORFO) en la Provincia del Huasco, enfocado en la agricultura, y paralelamente aprobar un proyecto minero en la cabecera de dicha cuenca, con los riesgos asociados de contaminación y disponibilidad de agua.

³⁵ Resolución Exenta N°24 del 15 de febrero de 2006, COREMA Atacama.

El escenario de actores estuvo formado por:

Proponente: Barrick Gold Corporation

Tomador de decisión: COREMA Atacama, quien califica ambientalmente los proyectos regionales sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Conformado por el intendente regional y los secretarios regionales ministeriales (seremis) de Economía, Obras Públicas, Transporte y Telecomunicaciones, Agricultura, Vivienda y Urbanismo, Bienes Nacionales, Salud, Minería, Planificación y Cooperación, Educación, entre otros; cuatro consejeros ministeriales, los gobernadores provinciales de las Provincias de Copiapó y Huasco y el director de CONAMA Atacama. Todos estos cargos son designados por el Presidente de la República o Consejo Directivo de CONAMA nacional.

Asesor técnico: CONAMA Atacama, quien evalúa los proyectos sometidos al SEIA y asesora técnicamente a COREMA Atacama, siendo un organismo sólo de consulta. Está integrada por el director regional de CONAMA, grupo de técnicos de planta y los servicios con competencia en temas ambientales (Dirección General de Agua (DGA), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), la Corporación Nacional Forestal (CONAF))

Opinantes:

- Agrupaciones organizadas de la Provincia del Huasco, tenían como punto en común la oposición al proyecto, por lo menos hasta mayo de 2005.
 - *Consejo de Defensa del Valle del Huasco:* conformado por personas de toda la provincia, corresponde a la agrupación más activa en contra del proyecto
 - *Comunidad Agrícola y Diaguita de los Huascoaltinos:* etnia Diaguita que solicita la reivindicación y respeto por su cultura. Se emplaza en la comuna de Alto del Carmen, y cuenta con un importante número de lugares de valor cultural en el área del proyecto, el más dañado en la actualidad es el sector conocido como “la cancha de los indios”, sobre el cual se construyó una pista de aterrizaje para los aviones de la empresa minera.
 - *Comunidad cristiana de la Parroquia de Nuestra Señora del Carmen, Alto del Carmen* (Religión Católica), correspondió a uno de los primeros grupos en contra del proyecto, conformado por los párrocos y monjas de la zona, además de los feligreses que no concordaban con el proyecto minero.
 - *Junta de Vigilancia de la Cuenca del río Huasco y sus Afluentes:* es la agrupación de accionistas de agua del río Huasco, administradores del embalse Santa Juana, ubicado 20 km aguas arriba de Vallenar. Está conformado esencialmente por los regantes de la zona, su directorio está principalmente formado por los grandes agricultores de la zona, ya que poseen un mayor número de acciones de agua. Estos grandes agricultores poseen una importante influencia de la zona, ya que entregan la mayor fuerza laboral de la provincia. En los inicios del conflicto, la Junta de Vigilancia fue uno de los más importantes opositores al proyecto minero, entregando los medios económicos para que el Consejo de Defensa del Valle del Huasco pudiese realizar las movilizaciones y difusiones en la zona, solicitando estudios sobre los impactos

del proyecto, e insertando artículos de prensa en contra de éste. Pero, en junio de 2005, parte del directorio de dicha Junta firma un protocolo de acuerdo con la empresa Barrick, en donde se compromete a cesar la oposición al proyecto a cambio de una compensación económica y en infraestructura.

- *Autoridades locales*: algunos concejales de los municipios de la Provincia.
- Agrupaciones a favor del proyecto:
 - *Autoridades Locales*: los alcaldes de los municipios de la provincia, junto con gran parte de los concejales de dichos municipios se mostraron favorables al proyecto ante la oferta de empleo e inversión en la zona.
 - *Junta de Vigilancia de la Cuenca del río Huasco y sus Afluentes*: posterior a la firma del acuerdo con Barrick, la Junta de vigilancia tuvo un cambio de discurso muy fuerte, apoyando a la empresa minera en sus intenciones de explotación.
- Agrupaciones externas en oposición al proyecto, principalmente de Santiago y Valparaíso, compuesto por universitarios y ONGs.

MATERIALES Y MÉTODOS

6 Materiales y Métodos

6.1 Materiales

Fuentes primarias de información

Para el estudio de caso, como fuentes primarias de información, se realizaron entrevistas semi estructuradas, de carácter exploratorio (Hernández *et al.*, 1998), ya que es la primera aproximación a la problemática ambiental, política, económica y social, que se hace del tema de estudio.

Los entrevistados fueron divididos en cinco grupos, los que tienen como punto en común estar relacionados con el conflicto Pascua Lama, y/o en el tema de glaciares:

- i) Comunidad local:
 - Consejo de Defensa del Valle del Huasco
 - Junta de Vigilancia de la Cuenca del río Huasco y sus Afluentes
 - Agricultores
- ii) Autoridades locales:
 - Municipalidad de Alto del Carmen
- iii) Entes gubernamentales:
 - CONAMA Atacama (técnicos, Dirección General de Aguas)
 - COREMA Atacama (secretarios regionales ministeriales, intendencia)
- iv) Entes del poder Legislativo:
 - Cámara de Diputados
 - Senado
- v) Miembros de la comunidad científica y civil:
 - Glaciólogos
 - ONGs

Para el registro físico de los datos, en el trabajo de campo, se utilizaron grabadora, casetes y libreta de notas, además de documentos word para la transcripción de los datos y planillas excel para su codificación.

Al tener sólo un conocimiento básico y perceptual sobre los glaciares, y ante la necesidad de profundizar y orientar el conocimiento, al comienzo del trabajo investigativo, la autora de la presente memoria asistió durante un semestre, al curso de glaciología impartido en el pregrado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile por el Académico Andrés Rivera, glaciólogo del Centro de Estudios Científicos de Valdivia

(CECs), cuyas clases presenciales aportaron a orientar la búsqueda de información sobre el tema de estudio.

Fuentes secundarias de información

Las fuentes secundarias de información fueron utilizadas durante todo el trabajo de elaboración de la memoria, ya que cada uno de los objetivos propuestos, requerían de una revisión profunda sobre los temas abordados. La revisión de información se desarrolló en torno a cuatro temáticas: glaciares, seguridad ecológica, políticas y normativas, estudio de caso.

Para profundizar el conocimiento sobre glaciares, su estado actual en el país y todos aquellos datos que permitieran fundamentar su importancia, se utilizó documentación científica. Para dar sustento al marco de análisis del trabajo de Memoria, se abordaron textos sobre la sociedad de riesgo, la crisis mundial del agua y la seguridad ecológica.

Ante la necesidad de conocer los marcos normativos y políticas públicas que pudiesen tener relación con los glaciares, se realizó un análisis exhaustivo de normativas nacionales (Constitución de la República, Código de Aguas, Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, legislación sectorial e iniciativas legislativas sobre la protección de glaciares), políticas públicas (política ambiental, política sobre Recursos Hídricos), planes y programas (Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas), Tratados Internacionales medioambientales ratificados por Chile (Tratado Antártico, Convención de Washington, Convención Marco sobre Cambio Climático) y los marcos jurídicos internacionales en torno a la protección de glaciares (Perú, Colombia, Argentina, España, Francia, Canadá y Estado Unidos).

Para el estudio de caso, se realizó una revisión de la documentación, información de prensa, resoluciones ambientales y de descripción de la zona, enfocándose principalmente en contextualizar el proceso desarrollado en torno a la realización del Proyecto Minero Pascua Lama, para así poder analizar la capacidad de respuesta institucional ante la posible intervención de glaciares.

6.2 Métodos

Como primera etapa se realizó un diseño de la investigación, que según Yuni y Urbano (1999), se entiende como la tarea de “planificar un conjunto de acciones y procedimientos que garanticen el logro de los objetivos”. De esta forma, el proceso se desarrolló en dos fases, la primera, de carácter teórico, entregó las bases para el análisis global del tema de estudio, la segunda, de carácter empírico, permitió analizar la capacidad de respuesta institucional, mediante un estudio de caso, que por si solo necesitó un diseño y planificación específica.

El diseño general de la investigación se desarrolló en base al procedimiento conceptual o proceso lógico, “sustentado por los elementos conceptuales que intervienen en la investigación” (Mendicoa -ed.-, 1999), presentado en la Figura 14, donde se observa el marco analítico sobre el cuál se sustenta el trabajo de memoria. Sobre esta base, se desarrolló un procedimiento metodológico (ver Figura 15) de las actividades que se ejecutarán en las fases posteriores.

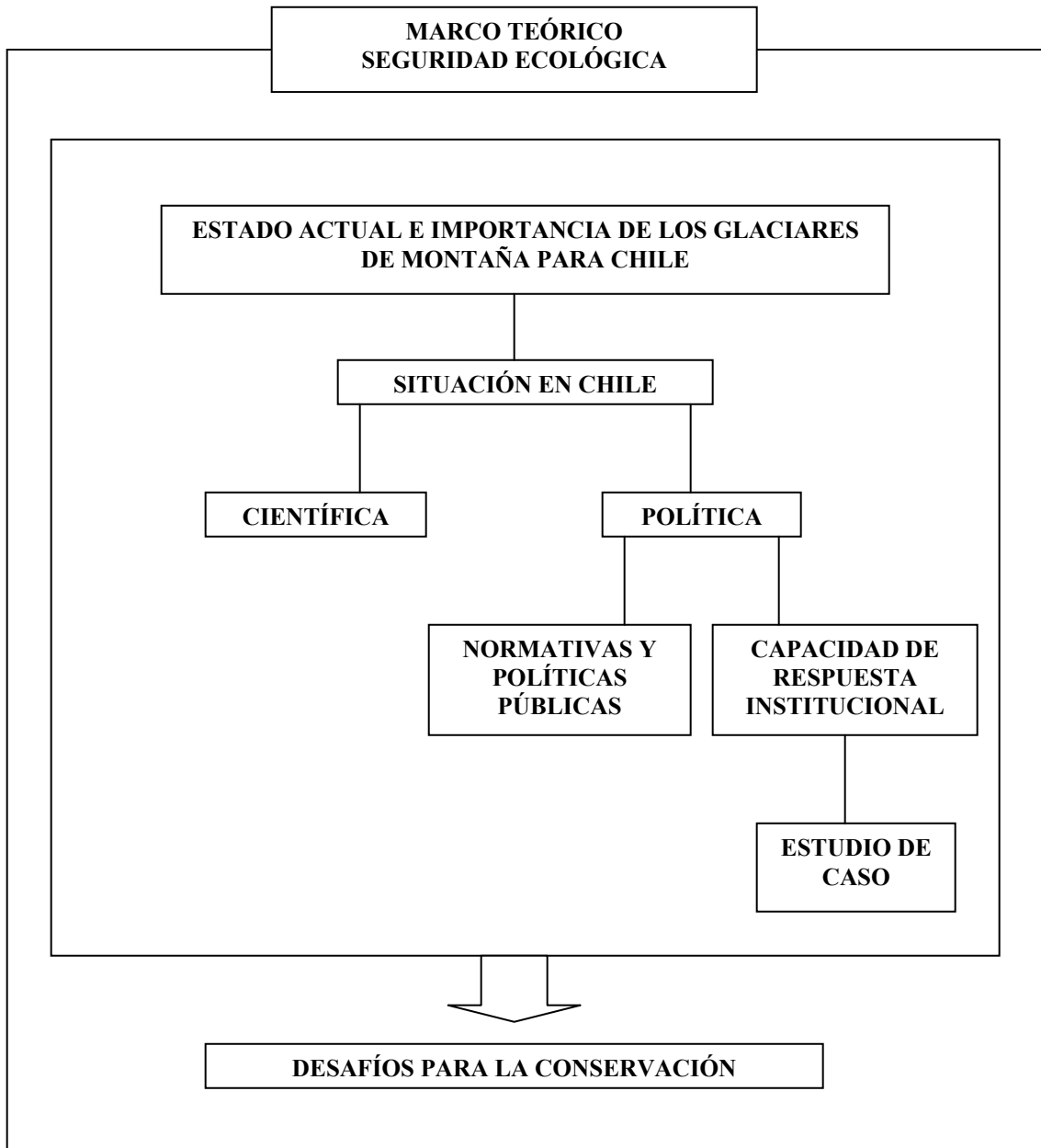


Figura 14: Procedimiento conceptual del trabajo de memoria

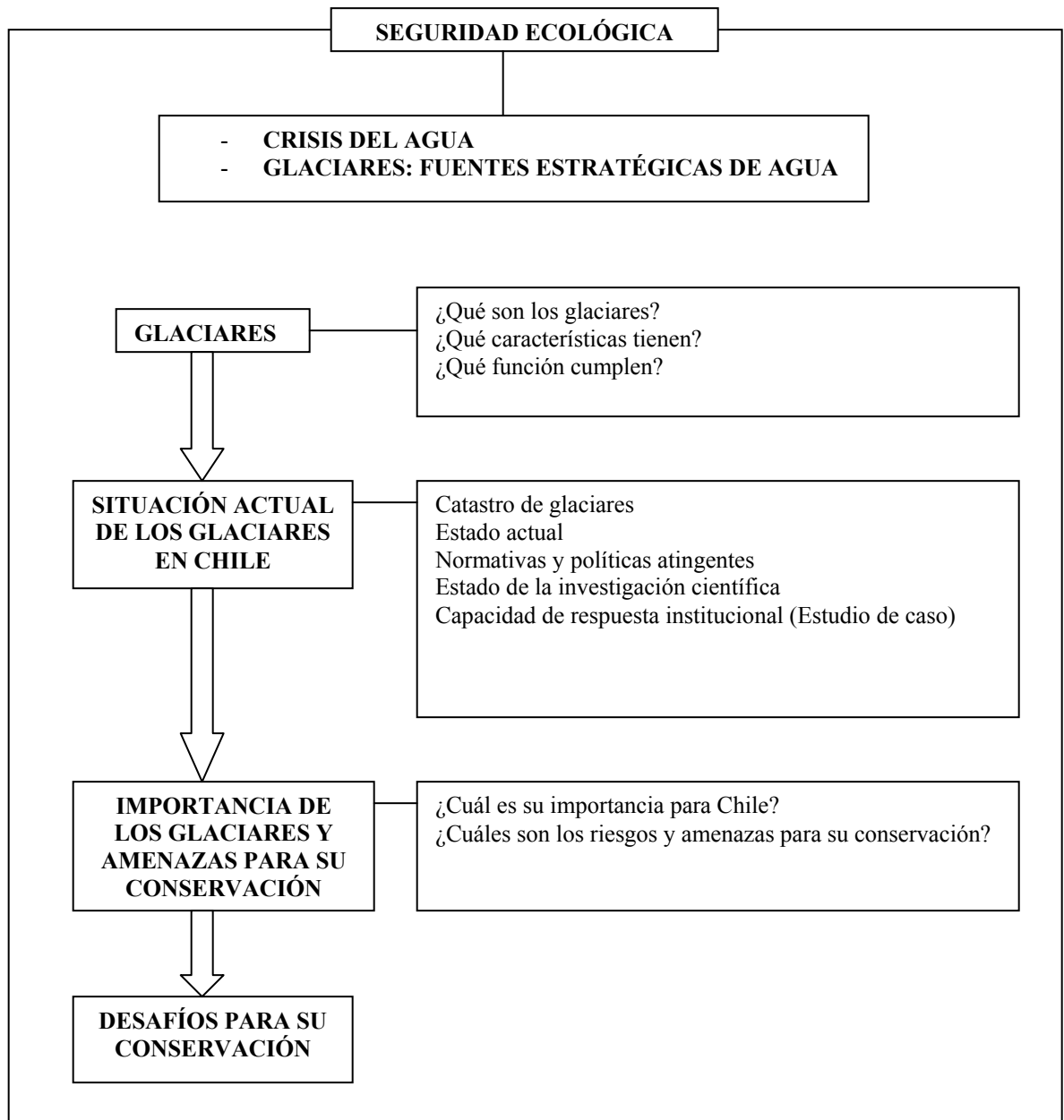


Figura 15: Procedimiento metodológico del trabajo de memoria

El trabajo empírico se realizó a través de un estudio de caso, que según García (1991, citado en Rodríguez *et. al.*, 1999), “es un proceso de indagación que se caracteriza por el examen detallado, comprensivo, sistemático y en profundidad del caso objeto de interés”. La decisión de desarrollarlo nació ante la necesidad de analizar cuán preparadas están las instituciones para responder a casos emergentes de conflictos socioambientales producto de la intervención de las cabeceras de cuenca, en este caso, de glaciares, ante el desconocimiento del tema, la inexistencia de normativas que permitan tener marcos

reglamentarios por los que regirse y políticas de gobierno que se orienten a profundizar en el conocimiento y conservación de estas fuentes de agua.

El diseño metodológico específico para el estudio de caso se constituyó de cuatro etapas generales, basadas en Rodríguez *et. al.* (1999):

- a) Etapa preparatoria: donde se precisan las grandes preguntas de la investigación y la búsqueda de información referida al tema, para posteriormente planificar las actividades, en ella se debe elegir la técnica de recogida de datos que más se adecue al objetivo del trabajo.
- b) Etapa de acceso y trabajo de campo: está dividido en dos etapas, el acceso al campo y la recogida de datos. Al preparar esta etapa se deben elegir las personas a contactar, como ingresar a terreno y las formas de iniciar el contacto con los posibles entrevistados.
- c) Etapa analítica: corresponde a la codificación y análisis de los datos recogidos en terreno, aunque se debe tener en cuenta que el análisis de los datos se realiza durante todo el proceso de investigación.
- d) Etapa informativa: se presentan y difunden los resultados.

El estudio de caso se desarrolló utilizando, como técnica de trabajo, la metodología cualitativa de investigación, desde una perspectiva fenomenológica, ya que permite explicar los fenómenos desde el punto de vista de los afectados por medio del método cualitativo de carácter exploratorio (Taylor y Bodgan, 1987; Hernández *et al.*, 1998; Rodríguez *et. al.*, 1999). La elección de este tipo de metodología, a diferencia del muestreo estadístico desarrollado en estudios cuantitativos, se debe a una necesidad de conocer un determinado proceso social desde la perspectiva de los propios involucrados y su experiencia en un área dada (Universidad Católica del Norte, 2007).

Para la recolección de los datos se desarrollaron entrevistas semi estructuradas, ya que permitían trabajar en torno a ciertos guiones de entrevista, generando la oportunidad de presentar preguntas emergentes, según las características y función de cada entrevistado (Corbetta, 2003).

Las entrevistas se desarrollaron en base a cuatro temáticas:

- a. - Agua y Glaciares
- b.- Proyecto Pascua Lama
- c.- Institucionalidad y toma de decisiones
- d.- Percepción del riesgo

La primera, para saber cuál era el significado que los entrevistados le daban al tema del agua y los glaciares, la segunda, para conocer cuál fue la participación y el grado de conocimiento de los hechos que se dieron en torno al proyecto minero Pascua Lama, el tercero, para conocer las percepciones en torno a la institucionalidad ambiental y el accionar de los tomadores de decisión, y la cuarta, para interiorizarse cuál era la percepción del riesgo que veían en torno a la intervención de las cabeceras de cuencas, a la participación ciudadana y al futuro de las comunidades. Todo esto con la finalidad de poder analizar la capacidad de respuesta institucional.

En torno a estas temáticas, se desarrollaron preguntas generales para todos los entrevistados y preguntas específicas, según la institución a la que pertenecían y el rol que tomaron en el conflicto (comunidad, autoridad ambiental, poder legislativo, autoridades locales, sociedad civil y científica), en el Apéndice 1 se presenta la entrevista tipo y algunas de las preguntas agregadas según las características de cada entrevistado.

Luego de la revisión de prensa y documentos del conflicto, se analizaron los posibles entrevistados. Se debía buscar a un informante clave, que facilitara el acceso al campo y la obtención de la información (Rodríguez *et. al.*, 1999), éste debía tener como característica estar muy interiorizado de todos los entretelones del conflicto, y conocer a gran parte de las personas que participaron en él, entregando datos importantes de quién entrevistar, su ubicación y forma de abordar. Estas características las cumplió un concejal de la comuna de Alto del Carmen, que participó desde los inicios del conflicto, teniendo conocimiento de una gran cantidad de detalles que permitieron, luego de una conversación previa al trabajo de campo, hacer una revisión de los posibles entrevistados, que habían sido elegidos con anterioridad, para poder hacer una triangulación que permitiera una selección más acertada de éstos.

Se realizaron dos trabajos de campo en la III Región, el primero en abril de 2006, tuvo como finalidad realizar las entrevistas a las personas seleccionadas y contactadas con anticipación, además de entrevistados emergentes que nacieron del mismo proceso de entrevistas, y el segundo en octubre de 2006, donde se realizaron algunas entrevistas faltantes y se dilucidaron dudas y preguntas del terreno anterior.

Existieron otras entrevistas, realizadas en la Región Metropolitana y en la V Región, preferentemente durante el mes de mayo de 2006, en ellas se entrevistó a personeros de gobierno, organismos no gubernamentales, el poder legislativo y la comunidad científica.

El número total de entrevistas estaría determinado por el grado de “saturación informativa” de los datos. Es decir, por el momento en que los planteamientos y fundamentos de los informantes ya no aportan a la investigación debido a que se repiten de una entrevista a otra (Rodríguez *et. al.*, 1999). Finalmente se realizaron 25 entrevistas, 9 a funcionarios o ex funcionarios de gobierno, una a un científico, dos a personas de la Junta de Vigilancia, 5 a personas de la comunidad, específicamente del Consejo de Defensa del Valle del Huasco, de la iglesia católica y de la comunidad Diagüita, tres a personas de la Municipalidad de Alto del Carmen y finalmente 3 entrevistas al Poder Legislativo y dos de la sociedad civil (ONGs). El listado de entrevistados se encuentra en el Apéndice 2.

Las entrevistas fueron transcritas y posteriormente codificadas utilizando la metodología planteada por Mendicó -ed.- (2000). En ella, la sistematización de la información se hace a través de la elaboración de una matriz de datos, constituyendo una estructura de tres elementos: una **unidad de análisis** que en una **variable** específica presentará un determinado **valor**. Estos tres elementos conjuntamente constituyen un dato, conformándose la matriz de datos como se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6: Matriz de datos

Variable	V₁	V₂	V₃	...
U. de Análisis				
UA ₁	Dato	Dato	Dato	...
UA ₂	Dato	Dato	Dato	...
...

Fuente: Mendicoa (Ed.), 2000.

En el presente trabajo se plantea una matriz estructurada según muestra el Cuadro 7, donde se entenderá por:

- **Unidad de análisis:**
 - A: Institución del entrevistado, divididos en: gobierno-base técnica (CONAMA), gobierno-base política (COREMA) comunidad, municipio, Junta de Vigilancia, poder legislativo, científico y sociedad civil
 - B: Nombre del entrevistado
 - C: Cargo del entrevistado
- **Variable:**
 - X: Unidad temática de la entrevista (agua y glaciares, proyecto Pascua Lama, institucionalidad y toma de decisiones, percepción del riesgo)
 - Y: Pregunta de la entrevista (P)
- **Dato:** corresponderá a la respuesta del entrevistado (R)

Esto permitirá conocer la opinión de cada entrevistado según institución de procedencia, pudiendo triangular los datos entregados por ellos.

Cuadro 7: Matriz de datos del estudio de caso

Variable			Agua y glaciares							Proyecto Pascua Lama			Institucionalidad y toma de decisiones		
Unidad de Análisis			P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉	P ₁₀	...		
A	B	C													
COREMA Atacama	Rodrigo Rojas	Ex intendente	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	...		
COREMA Atacama	Rodrigo Alegría	Seremi de Agricultura	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	...		
...		

Para analizar la capacidad de respuesta institucional se consideró, en una primera instancia, utilizar la metodología del Sistema de Análisis de la Capacidad Institucional (SADCI), del Banco Mundial, sin embargo, luego de estudiar con mayor profundidad este sistema y las características del estudio de caso, se logró comprender que éste no se adecuaba al análisis que se debía realizar, por lo tanto se efectuó una nueva búsqueda de marcos de análisis del

tema, llegando a la conclusión que el planteamiento base a utilizar debía ser el propuesto por Repetto (2001) “Capacidad institucional: un camino para enfrentar los desafíos de la política social”, presentado en el Anexo 4.

La capacidad institucional se puede medir aplicando dos tipos de análisis. El primero, en donde se necesita “identificar el grado de capacidad institucional actual para llevar a cabo determinadas acciones; evaluar los obstáculos y debilidades a remover o eliminar y establecer las acciones y planes requeridos para ello”. Y, el segundo, en aquellos casos donde se necesita “conocer los déficit de capacidad en la gestión rutinaria de una organización, así como para evaluar los resultados de un programa o proyecto” (Oszlak y Orellana, 2001). En el presente estudio, es pertinente realizar el análisis según el segundo tipo de evaluación, debido a que se evaluará la capacidad institucional de una institución que fue fuertemente criticada por su accionar pasado, adecuándose más a los planteamientos de déficit institucional.

Para un mayor entendimiento, se presentarán algunas definiciones de importancia, que entregan un marco conceptual al estudio de caso.

Según Hilderbrand y Grindle (1997, citado por Repetto, 2001) se entenderá por “**capacidad**” a “la habilidad de desempeñar tareas apropiadas con efectividad, eficiencia y sustentabilidad”. Por otra parte, se entenderá por “**institución**” al conjunto de estructuras, soluciones y procedimientos regularizados que involucran a individuos, grupos o gobiernos, frente a temas de interés de la colectividad en particular (Garay, 2003; Repetto, 2001).

Para el caso de estudio, se entenderá por capacidad de respuestas institucional a habilidad de la autoridad ambiental para dar respuestas y resoluciones adecuadas a los estudios de impacto ambiental de gran envergadura, que tienen la probabilidad de causar un alto impacto en los lugares donde se emplazan.

Esta capacidad de respuesta estará determinada por una serie de atributos que debe intentar cumplir cualquier institución, y un punteo de problemas que miden el déficit institucional, todos planteados por Repetto (2001).

Atributos:

- **Legitimidad:** son consensos básicos que los actores relevantes involucrados, la ciudadanía en general y los propios beneficiarios en particular establecen en torno al modo en que se enfrenta la problemática a abordar.
- **Responsabilización³⁶:** se refiere a un valor y a una serie de mecanismos que deben guiar tanto la acción de gobierno referido a la rendición sus actos ante la sociedad.
- **Eficacia:** grado en que se logran los objetivos buscados, sin importar los costos que ello implica.

³⁶ La palabra utilizada por Repetto (2001) es Accountability, pero se a decidido buscar su simil en español, para una mayor comprensión de su significado.

- **Eficiencia:** la asignación óptima de recursos, en un contexto de restricciones de diversa índole.
- **Flexibilidad:** posibilidad de que las políticas se adecuen a cambios en las circunstancias subyacentes que le dieran origen, para lo cual es central que los instrumentos de política pública tengan plasticidad.
- **Calidad:** definido como la satisfacción a las demandas a través de mecanismos que también aseguren la transparencia y el ajuste a normas consideradas colectivamente apropiadas.
- **Innovación:** se asocia a situaciones inusuales a las cuales suelen enfrentarse las políticas públicas, en las que se avanza en la modificación total o parcial de las dinámicas de acción públicas existentes, y/o en la creación de nuevas.
- **Evaluabilidad:** se liga a poder determinar en forma fehaciente si la decisión y acción pública alcanza aquellos objetivos y metas que se había propuesto.
- **Sustentabilidad:** perdurabilidad en el tiempo de las intervenciones públicas, y en particular, que las mismas no se modifiquen sustancialmente en función de cambios menores y coyunturales a nivel contextual.
- **Pertinencia:** la oferta de políticas públicas debe adecuarse a las necesidades que establece la situación problemática sobre la que se intenta operar, así como debe buscar afectar las causas del problema en cuestión.
- **Equidad:** igualdad de oportunidades en sus diversas aristas, entre las que cabe destacar la igualdad de accesos así como la igualdad en términos de efectos de las decisiones públicas instrumentadas.

Entre los problemas que permiten medir el déficit institucional, se encuentran:

- 1) Los asociados a la organización interna y asignación de funciones dentro del esquema operativo previsto para la ejecución del proyecto;
- 2) Los derivados de la falta de disponibilidad de recursos físicos y financieros necesarios para la realización de las tareas previstas;
- 3) Los atribuibles a las políticas de personal y sistema de premios y castigos que enmarcan la ejecución del proyecto; y
- 4) Los derivados de la insuficiente capacidad individual de los actores responsables de tareas en el marco del proyecto, en términos de información, motivación, conocimiento/comprensión y destrezas requeridas para la realización de dichas tareas.

Conjuntamente se realizará una evaluación y análisis según número de involucrados y grado de inclusión de las decisiones implementadas. Según Repetto (2001), el primero está referido a la “compleja combinación entre actores políticos efectivamente involucrados en cierta cuestión pública en particular y la variedad de expresiones de intereses e ideologías que esos participantes pueden canalizar hacia las instancias de decisión y gestión” (en este caso, el número de involucrados se dividirá cualitativamente en “pocos” y “muchos”); y, el segundo, referido al “modo en que las políticas públicas, efectivamente llevadas adelante en

el plano administrativo y político, satisfacen ciertas necesidades básicas del conjunto de la población desde el prisma del desarrollo, la ciudadanía social y la igualdad, más allá de quienes tomen las decisiones y las gestionen” (la forma de medición será alto o bajo, para indicar alto grado de inclusión y bajo grado de ésta). En la Figura 16 se observan las relaciones existentes entre ambos puntos de análisis

		NÚMERO DE INVOLUCRADOS	
		POCOS	MUCHOS
GRADO DE INCLUSIÓN DE LAS DECISIONES	BAJO	CAPACIDAD INSTITUCIONAL Elitista Excluyente	CAPACIDAD INSTITUCIONAL Mayoritaria Excluyente
	ALTO	CAPACIDAD INSTITUCIONAL Elitista Incluyente	CAPACIDAD INSTITUCIONAL Mayoritaria Incluyente

Figura 16: Evaluación de la capacidad institucional según número de involucrados y grado de inclusión

Fuente: Repetto, 2001.

Pudiéndose formar las siguientes relaciones planteadas por Repetto (2001):

Elitista excluyente: “casos donde la conjunción de las capacidades administrativas y políticas se concentran en un número muy reducido de actores que operan con legitimidad respaldada en pocos sectores y sin responder a estándares básicos de *responsabilización*, provocando así que sólo los problemas que preocupan a los grupos más poderosos adquieran estatus público”. (...) “Este tipo de capacidad institucional representa una situación donde el poder político y/o administrativo permite a los actores dominantes imponer de modo regular su voluntad sin preocuparse por las consecuencias sociales de sus actos”.

Mayoritaria excluyente: casos donde la conjunción de las capacidades administrativas y políticas se distribuye en un número amplio de actores, que aún con la existencia de diversos mecanismos de articulación de intereses, operan con escasa legitimidad y sin responder a estándares básicos de *responsabilización*, abriendo la posibilidad de que sean sólo los problemas que preocupan a los grupos más poderosos los que adquieran status público.

Elitista incluyente: casos donde la conjunción de las capacidades administrativas y políticas se concentran en un número muy reducido de actores que operan con suficiente legitimidad y que responden a estándares básicos de *responsabilización*, generando

oportunidades para que los problemas que preocupan a las mayorías adquieran status público y relevancia en la agenda gubernamental.

Mayoritaria incluyente: casos donde la conjunción de las capacidades administrativas y políticas se distribuye en un número amplio de actores, que a través de diversos mecanismos de articulación de intereses operan con alta legitimidad y respondiendo a estándares básicos de *responsabilización*, generando oportunidades para que los problemas que preocupan a las mayorías adquieran status público y relevancia en la agenda gubernamental

6.3 Dificultades presentadas en el estudio de caso

Producto de las elecciones presidenciales y parlamentarias de fines del 2005, el cambio de Gobierno y la modificación consiguiente de gran parte de los encargados regionales de éste, dificultó la ubicación de algunos entrevistados pertenecientes a la administración saliente, en donde se desarrolló todo el proceso de conflicto, pero no fue limitante para la realización de entrevistas a algunos de estos personeros. Similar a lo ocurrido con el Poder Legislativo, donde una nueva elección de diputados dejó fuera a diputados que tomaron protagonismo en el tema de glaciares.

6.4 Análisis cualitativo: evaluación de la capacidad de respuesta institucional

Según las entrevistas ya codificadas y la revisión de la documentación, se presentará para cada atributo y para cada problema, el análisis del estudio de caso, para finalmente poder hacer una evaluación general del tema.

Atributos

Legitimidad:

La legitimidad de la autoridad ambiental estuvo debilitada desde el primer proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto (años 2000-2001), ya que aquella resolución presentó exigencias mínimas, en términos ambientales, a la empresa minera. Esto es reconocido por funcionarios de CONAMA Atacama. Uno de ellos, al referirse al tema, indica:

“entre el '97 y el 2000 el sistema fue todo un aprendizaje, en los expedientes de la evaluación ambiental de los proyectos de esa época; '97, '98, '99, las resoluciones no tenían más de dos o tres hojeadas, eso da cuenta de la profundidad con que se abordaban los temas. Por lo tanto en esa época la información que hubo para calificar y evaluar el proyecto fue muy deficiente”.

“Así se operaba en los primeros años, por lo tanto la información no fue suficiente, pero se tomaron decisiones con la información que había a esa fecha y con la preparación del consejo técnico de la COREMA, los profesionales que se tenían hacia esa fecha. Bueno, afortunadamente el proyecto no se materializó”.

De esta forma, la comunidad local percibió una institucionalidad ambiental débil, influenciada por entes externos a su labor, ya que se sumaba a la juventud del SEIA, un contexto internacional desfavorable, donde la crisis asiática estaba causando graves perjuicios a la economía nacional y a la generación de empleo, por lo que proyectos de gran inversión de capitales y generación de mano de obra, eran bien vistos por las autoridades políticas.

Además, se observó que aquellos entes políticos que tomaban la decisión de aprobación o rechazo del proyecto hacían comentarios apoyando su realización. Es el caso de la Intendente de la época, como se expresa en la siguiente noticia de prensa (Área Minera, 2004):

“Intendente Yasna Provoste manifiesta satisfacción por concreción del proyecto minero Pascua”.

La Intendente Regional Yasna Provoste manifestó su satisfacción y del gobierno, del anuncio de Minera Barrick de comenzar la ejecución del proyecto Pascua Lama”.

Es decir, quién aprobaba el proyecto estaba al mismo tiempo dando un espaldarazo al proponente, lo que causó desilusión en la población. A causa de esto, la segunda vez que se presenta el estudio existía una deslegitimación y poca credibilidad en la institucionalidad ambiental que fue imposible revertir durante el segundo proceso, quedando plasmado en cada una de las entrevistas realizadas. Por ejemplo:

“Se ve que la CONAMA es un organismo de apoyo a las empresas mineras, están siempre juntos en las reuniones, la CONAMA o el COREMA están siempre como defendiéndolas, apoyándola, diciendo que lo que está haciendo está bien. Yo me acuerdo más de la segunda oportunidad, pero en varias oportunidades se lo dijimos al director de la CONAMA, que parecía más un funcionario de la empresa minera que funcionario del Estado”.

(Luis Faura, Concejal de la comuna de Alto del Carmen, miembro del Consejo de Defensa del Valle del Huasco)

Es más, cuando la Junta de Vigilancia firma el protocolo de acuerdo con la empresa minera y le da su apoyo, queda en el sentir de la comunidad que la aprobación del proyecto era inminente, aun cuando las decisiones eran tomadas por entes externos a dicho acuerdo.

Aun cuando los partícipes en el proceso de evaluación del proyecto, tanto de CONAMA Atacama como de COREMA Atacama, intentaron desmarcarse de dicho acuerdo, como lo expresan en las entrevistas:

“el protocolo es una acción que ocurrió entre privados que pueden tener acuerdos como quieran, pero en el momento de la evaluación no me suman ni me restan, entonces la opinión del protocolo no fue considerada”

(Susan Henry, CONAMA Atacama)

“es un acuerdo de los privados (...) nosotros independientemente de eso seguiremos en nuestras posiciones, que van más allá de un acuerdo entre ellos”

(Marco Larenas, Director Regional de la Dirección General de Aguas)

“nosotros no tuvimos ni siquiera a la vista los términos del acuerdo, nosotros no quisimos participar de ninguna de las reuniones que ellos tuvieron porque entendimos que era una vinculación entre privados, donde al gobierno no le correspondía participar a ningún título (...) este tema no es vinculante con la evaluación del estudio de impacto ambiental”.

(Rodrigo Rojas, ex Intendente de la Región de Atacama)

Para la comunidad, el protocolo de acuerdo terminó siendo el gatillante de la aprobación del proyecto, ya que sacó de la oposición a uno de los grupos de mayor influencia de la zona, la junta de vigilancia.

Responsabilización:

Durante el proceso de evaluación de impacto ambiental se realizaron los pasos normales y reglamentarios exigidos por la ley, tanto en los tiempos de evaluación como de participación ciudadana. Independiente a la profundidad de contenidos e influencias del proceso, no existieron anomalías en el proceso que indica el sistema de evaluación de impacto ambiental, y las acciones se realizaron en torno a la normativa existente hasta ese momento.

Eficacia:

La eficacia está enfocada al “grado en que se logran los objetivos buscados, sin importar los costos que ello implica”. El objetivo de la institucionalidad ambiental era evaluar un proyecto, analizar sus impactos, y resolver su rechazo o aprobación con exigencias, buscando la sustentabilidad de la zona, para esto se necesitaba que existieran profesionales especializados en cada una de las áreas de estudio o la contratación de asesorías externas que permitieran dicha evaluación.

Durante el primer proceso de evaluación ambiental (2000-2001) no existieron las condiciones mínimas para el cumplimiento del objetivo, no se contrataron asesorías externas y no se contaba con una planta mínima que permitiera una buena evaluación de un proyecto tan complejo. La evaluación del estudio se realizó en base a los datos entregados por la empresa minera, y no existieron instancias para contrastar esos datos y darles validez empírica.

En el segundo proceso de evaluación la situación fue similar, pero la gran presión ciudadana generó una mayor profundización y detalle de los estudios, mayor solicitud de información de respaldo y la contratación de algunas asesorías externas en los temas más emblemáticos. Siendo reconocido por la comunidad.

“Para el 2004, la CONAMA enfrentó mucho mejor la evaluación, por la presión de todos nosotros, porque todos estábamos mirando y además tenían que decir lo que respondían, entonces estaba en juego su profesionalismo también”.

(Francisco Bou,
Presidente de la Asociación de Agricultores del valle de San Felix)

Aun así, el personal de planta tanto de CONAMA Atacama como de los servicios públicos, era mínimo y sin todos los conocimientos necesarios para enfrentar proyectos de tal envergadura. Así se expresa en una entrevista a un funcionario de CONAMA Atacama:

“El segundo proceso fue mucho más serio y responsable, aprendimos bastante de la primera vez, porque en materia de glaciares fue un tema absolutamente nuevo, no había conocimiento en los servicios públicos de lo que eso significaba, la DGA tiene en Santiago una persona que sabe de glaciares, sin ser glaciólogo, que participó más activamente en el segundo proceso, pero además la CONAMA tuvo la posibilidad de contratar consultorías para que viniera un glaciólogo en tres oportunidades a revisar todos los documentos, de muy buen nivel, que nos permitió tener en la mesa a una contraparte del nivel de las empresas, porque ellos tenían grupo de, no se, 30 consultores o especialistas de todas las especialidades contra de la mesa de los servicios públicos que éramos los mismos de siempre y no más de 4 o 5 personas, si era una cosa increíble, uno decía “estamos en franca desventaja” realmente, porque creo que las capacidades que tienen las empresas, como estas empresas que tienen mucho recurso, hacía que trajeran a las reuniones glaciólogos de Francia o de Argentina, con posibilidades de pagarlo, ¿y nosotros? Entonces uno dice “pucha, la gente critica mucho desde afuera la gestión ambiental, pero no ve el desbalance que hay ante esto”, y no es solamente con Pascua Lama, es con cualquier mega proyecto que llega a la región, que llega con una cuadrilla de gente, 5 abogados, con un especialista de todas las materias, entonces uno dice “pucha, hemos hecho bastante con los 5 que somos”, horas de trabajo, años con tiempo sobrepasado”.

Eficiencia:

Este atributo queda respondido con el anterior, ya que no existió una asignación óptima de recursos, en los momentos adecuados, y se hace latente una falta de recursos para afrontar evaluaciones de proyectos complejos.

Flexibilidad:

La institucionalidad ambiental lleva un poco más de una década, pero aun así se han realizado una serie de reformas a las normativas, para ir adecuándolas, llevando un amplio proceso de aprendizaje.

Se ha notado una voluntad política a mejorar las condiciones de la institucionalidad ambiental, aun cuando existen ciertos temas, que deben pasar por el Congreso Nacional, que muestran un retraso importante, existe por parte de los gobiernos de turno una disposición a generar ciertos cambios necesarios para mejorar las condiciones normativas, lamentablemente estos muchas veces no se ven aparejados con la entrega de recursos para concretar dichas iniciativas.

Calidad:

Para la comunidad el proceso de participación ciudadana no es un mecanismo adecuado ni válido de participación, las formas que la empresa utiliza para presentar los temas es somera, el tiempo de análisis del estudio es limitado, el acceso a la documentación es dificultoso y las respuestas que presenta la empresa ante las observaciones o preguntas de la comunidad muchas veces se alejan de los contenidos centrales. Algunos comentarios al respecto:

“imagínate que estas adendas que entregaba la empresa, que son las tremendas adendas, un agricultor no los va a entender, ni siquiera nosotros aunque tengamos un poco más de educación. La Barrick siempre se junta con los agricultores, pero les empiezan a entregar un monito bonito, y hablan de códigos, de decretos, de leyes, y la gente no entiende nada, y las autoridades para nada se presentan, en este caso, yo en las reuniones que asistí en Alto del Carmen jamás vi a la alcaldesa o a toda la comitiva pública, nunca”.

(Mirna Hinostraza, miembro del Consejo de Defensa del Valle del Huasco)

“a nosotros nos dieron un librito, creo que no llegaba si quiera a 100 páginas, como un resumen, es imposible poder profundizar en un estudio tan grande, porque también uno no trabaja de esos estudios, ni come de esos estudios”.

(Enrique Sarneguet, párroco de la capilla Nuestra Señora del Carmen, Alto del Carmen)

Además, luego del proceso de participación ciudadana en torno a este proyecto, la comunidad analiza que éste sólo sirvió para fortalecer “maquilladamente” el proyecto planteado por la empresa. Esto se puede palpar en los siguientes comentarios:

“la participación ciudadana, más que para que la comunidad pueda sacarle provecho, para que estos proyectos no se ejecuten, las observaciones o las consultas que uno hace son para que la empresa mejore proyecto, porque a través de la participación ciudadana la empresa se de cuenta de lo que la comunidad quiere, y hacia allá enfilan el rumbo, y van mejorando”.

(Luis Faura, Concejal de la comuna de Alto del Carmen,
miembro del Consejo de Defensa del Valle del Huasco)

Innovación:

En Chile se ha discutido sobre las falencias de la institucionalidad ambiental y las necesidades de creación de un Ministerio del Medio Ambiente que permita una mayor influencia del tema en el ámbito político gubernamental, además de la creación de una superintendencia, como ente fiscalizador y sancionador del tema ambiental. Actualmente se le dio rango de ministro al director nacional de CONAMA, con el objetivo de potenciar sus labores de regulación y planificación ambiental, pero los verdaderos alcances de esta iniciativa se podrán analizar a futuro. Lo relevante es que muestra, por un lado, que la institucionalidad actual posee fallas, y segundo, que existe disposición política para mejorarla.

En el tema específico de los glaciares, la inexistencia de normativa ha generado iniciativas de congresistas para su regulación, lo que muestra voluntad de crear regulaciones especiales para temas en conflicto, pero se debe evaluar si dichas iniciativas son acogidas por el poder legislativo o quedan entrampadas en el Congreso Nacional, como ha sucedido, por ejemplo, con la Ley de Bosque o el Código de agua, que tardó más de 10 años en ser aprobado.

En el caso de Pascua Lama, la autoridad ambiental regional poseía un mínimo rango para innovar, por ejemplo, en la participación ciudadana, buscando una mayor comprensión ciudadana, sin embargo no existieron variaciones en este tema.

En cuanto a las exigencias que se hicieron al proyecto, independiente a la posición a favor o en contra que tenga cada individuo, se aplicaron una serie de restricciones y manejos que habían sido rara vez vistos en el país, lo que sienta una base mínima para los futuros proyectos de este tipo que se quieran ubicar en las altas cumbres.

Evaluabilidad:

No es posible evaluar este atributo, ya que busca analizar si la decisión y acción pública alcanza aquellos objetivos y metas que se había propuesto, y como este proyecto minero aun no entra en etapa de explotación, no se sabe si las exigencias van a ser cumplidas por la empresa y si la CONAMA tendrá la capacidad necesaria para poder fiscalizar que los requerimientos sean cumplidos y los impactos minimizados.

Sustentabilidad:

Este atributo también podrá ser evaluado una vez que el proyecto entre en etapa de ejecución y la institucionalidad controle los monitoreos pertinentes.

Pertinencia:

La pertinencia indica que “la oferta de políticas públicas debe adecuarse a las necesidades que establece la situación problemática”. En este sentido, los proyectos de ley de protección de glaciares, nacidos de la contingencia de Pascua Lama, dan cuenta de la respuesta legislativa de un tema emergente en la política nacional, buscando regular las actividades en alta cordillera. En del gobierno existe también la intención de apoyar iniciativas de protección de glaciares debido al acuerdo entre la Presidenta de la República y los grupos ambientalistas previo a la elección presidencial. Pero en la actualidad, todas las iniciativas planteadas, están en trámite o en nivel de análisis, por lo tanto sólo se puede evaluar la pertinencia si alguna de las iniciativas existentes llega a concretarse.

Equidad:

A percepción de los involucrados en el tema, no existió un acceso equitativo a la información ni una igualdad en término de los efectos de la decisión pública. En la comunidad existe una percepción importante de riesgos asociados a la explotación minera, sienten que con la decisión sólo se favorece a la esfera económica, pero no se miran los efectos sobre la calidad de vida y de subsistencia de los poblados cercanos al proyecto. Además indican que no existió una igualdad de condiciones, ya que ellos no tenían ni poder político ni poder económico para enfrentar el tema, lo que limitó su ámbito de influencia sólo a la esfera social.

En relación a esto se indica:

“no hay igualdades, para nada, acá son los poderes fácticos, son los grandes los que deciden por el futuro de nosotros y a nosotros nos vulneran”.

(Mirna Hinostriza, miembro del Consejo de Defensa del Valle del Huasco)

“Barrick tienen un staff tremendo de sociólogos, un staff tremendo de abogados, ayudando a la gente de las comunidades, entonces, ¿adónde está la línea de la integración social de una empresa que llega a una cuenca o comprarse la cuenca?, ¿dónde está la separación?. En Alto del Carmen hoy en día la mayoría de la gente está trabajando para el camino de Barrick, y la plata que se ganan haciendo el camino, le son bastante favorables, ¿quién le explica a ese señor que el valle donde vive es precioso, que tiene una calidad de vida que se la quisiera la mitad del mundo, y que el tipo la plata que gana la está hipotecando?. Que es lo que ve él, que le hicieron una multi-cancha, el no va a ver que los tipos no contaminen, el sólo está trabajando, entonces”.

(Muricio Perelló, Director 7° tramo, Junta de Vigilancia del Valle del Huasco)

“Acá existieron presiones económicas, la empresa siempre estuvo acá en la zona metiendo mucho dinero para convencer a la gente, primero directamente a la comunidad, en segundo lugar ofrece a la intendencia un fondo de desarrollo a través de la creación de una corporación, 10 millones de dólares (...), nosotros

pusimos el grito en el cielo, la empresa lo ofrece en conjunto con el intendente a través de los medios de comunicación, y nos parecía que el intendente no debía haber estado ahí cuando la empresa ofrece esto. Ahí el presidente de la Junta de Vigilancia Fernando González Grey hace muy fuertes declaraciones diciendo que la intendencia no podía decir eso, que era vender o entregar a la empresa el valle por dinero, y después hay un segundo ofrecimiento de la empresa a la Junta de Vigilancia, y Fernando González la acepta, eran 60 millones de dólares, y para la junta de vigilancia”.

(Luis Faura, Concejal de la comuna de Alto del Carmen, miembro del Consejo de Defensa del Valle del Huasco)

Problemas institucionales

Al analizar los cuatro problemas institucionales que permiten medir el déficit institucional³⁷, se observa que la evaluación del estudio de impacto ambiental deja ver que los problemas asociados a la organización interna y a la asignación de funciones fueron mínimos. Si bien se cumplió según el marco que entrega el SEIA y cada organismo público desarrolló la función que le correspondía, el problema es que, aun así, no se contaba con la capacidad técnica para evaluar ciertos aspectos, ya que no se contaba con una disponibilidad de recursos, ni físicos ni financieros, para realizar algunas de las tareas encomendadas debido al poco personal técnico con que contaban estos organismos públicos regionales. En el caso de CONAMA Atacama, más que una incapacidad individual de los actores responsables existió una falta importante de apoyo técnico en áreas del conocimiento imposibles de abarcar por un grupo reducido de profesionales. Para COREMA Atacama, organismo de carácter netamente político, si existió una insuficiencia en este aspecto, ya que sus miembros deben tomar la decisión final no siendo peritos en el tema.

Relación entre el número de involucrados y el grado de inclusión de las decisiones³⁸

La evaluación de la capacidad institucional, según este aspecto, deja ver que el sistema ambiental chileno hace evaluar los proyectos por un número reducido de actores, con un bajo grado de inclusión de los involucrados, sólo con un corto periodo de participación

³⁷ 1) Los asociados a la organización interna y asignación de funciones dentro del esquema operativo; 2) Los derivados de la falta de disponibilidad de recursos físicos y financieros necesarios para la realización de las tareas previstas; 3) Los atribuibles a las políticas de personal y sistema de premios y castigos; y 4) Los derivados de la insuficiente capacidad individual de los actores responsables de tareas en el marco del proyecto, en términos de información, motivación, conocimiento/comprensión y destrezas requeridas para la realización de dichas tareas.

³⁸ El primero referido a la “compleja combinación entre actores políticos efectivamente involucrados en cierta cuestión pública en particular y la variedad de expresiones de intereses e ideologías que esos participantes pueden canalizar hacia las instancias de decisión y gestión” y, el segundo, referido al “modo en que las políticas públicas, efectivamente llevadas adelante en el plano administrativo y político, satisfacen ciertas necesidades básicas del conjunto de la población desde el prisma del desarrollo, la ciudadanía social y la igualdad, más allá de quienes tomen las decisiones y las gestionen”

ciudadana, donde la relación principal se da entre la comunidad y la empresa, sin una consideración más amplia por parte del organismo estatal. Es por esto que, según las relaciones planteadas por Repetto (2001), la institucionalidad chilena estaría descrita como “elitista y excluyente”, ya que las capacidades político-administrativas estarían concentradas en un número reducido de personas (asesores técnicos y tomadores de decisión), siendo legitimados sólo por algunos sectores, aun cuando se rigieron según las reglamentaciones pertinentes.

Si bien se indica que “Este tipo de capacidad institucional representa una situación donde el poder político y/o administrativo permite a los actores dominantes imponer de modo regular su voluntad sin preocuparse por las consecuencias sociales de sus actos”, sí existió, en la evaluación del segundo estudio presentado por la empresa, una preocupación de generar las exigencias ambientales que se creían necesarias. Sin embargo, a pesar de esta preocupación, la percepción del riesgo por parte de la comunidad existe, ya que no legitima a la institución, limitando los grados de credibilidad hacia ella.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7 Importancia de los glaciares para Chile

Desde el punto de vista de la seguridad ecológica, tanto glaciares de roca, cubiertos, como glaciares descubiertos, conforman importantes reservas hídricas potenciales, compartiendo la responsabilidad de proveer de agua durante periodos de déficit hídrico producidos por ausencia de nevadas invernales, siendo los causantes de la permanencia del flujo hídrico de las cuencas, principalmente en las zonas altas de éstas (Ferrando, 1991; Croce y Milana, 2002). Por lo tanto, son fundamentales para el equilibrio hídrico y climático de las hoyas hidrográficas, quedando demostrado en una gran cantidad de investigaciones enfocadas principalmente a la preocupación e incertidumbre que existe producto del retroceso que han experimentado gran parte de los cuerpos de hielo mundiales, principalmente aquellos alejados de los polos, ubicados en zonas montañosas.

Los aportes hídricos de los glaciares se pueden dividir en aquellos que tienen relación directa con el abastecimiento humano y los que se relacionan con el aumento del nivel mundial de los océanos. En el caso de Chile, es posible analizarlos según ambas características.

La relevancia de los cuerpos de hielo de las zonas norte, centro y sur del país, principalmente aquellos que se encuentran en cuencas con régimen nival y nivo-pluvial, se relaciona con el aporte que estos realizan a los ecosistemas y al abastecimiento humano, siendo fundamentales en las zonas norte y centro de Chile, debido a que estas presentan condiciones de aridez y semiaridez, con bajos niveles de precipitaciones, sometidas a oscilaciones climáticas que las hacen estar expuestas a periodos de sequía importantes³⁹. Esto los hace extremadamente relevantes en el análisis de la seguridad ecológica, ya que son las zonas más propensas a sufrir condiciones extremas de escasez de agua, pudiendo desembocar en problemas ambientales y sociales graves.

Diversas investigaciones científicas muestran la relevancia de los glaciares en zonas que presentan constantemente déficit hídrico (Marangunic, 1979b; Peña y Nazarala, 1987; Brenning, 2003), pero este tipo de análisis se ha focalizado principalmente en la zona central del país y no así en el norte. Esto es mencionado por Rivera *et al.* (2000), indicando que “los glaciares del norte del país no han merecido suficiente atención de los especialistas, lo que debiera revertirse en el futuro, especialmente respecto a los glaciares rocosos”⁴⁰.

³⁹ El fenómeno ENOS (El Niño/Oscilación del Sur) genera periodos de aumentos en las precipitaciones y periodos de sequía extrema que puede durar varios años (ver Anexo 3).

⁴⁰ En Chile la investigación científica realizada no ha profundizado mayormente en el estudio de los glaciares de roca, siendo mayormente estudiados por empresas privadas, principalmente relacionadas a la actividad minera, tiene rango confidencial, limitando el acceso al conocimiento de la comunidad científica en general.

La poca información sobre los cuerpos de hielo de la zona norte, y en especial los glaciares rocosos (Ferrando, 2003), limita el diagnóstico nacional, más aun si se considera que, si bien el contenido de hielo de los glaciares de roca es menor en comparación al que poseen los glaciares descubiertos⁴¹, su mayor distribución superficial en la zona norte y centro de Chile, los convierte en reservas hídricas fundamentales (Marangunic, 1979b; Brenning, 2003). Además se debe tomar en cuenta que, primero, estos glaciares han sido considerados como uno de los cuerpos de hielo más importante en las cuencas hídricas, áridas, de alta montaña (Croce y Milana, 2002), segundo, el aporte de agua proveniente de estos glaciares es más uniforme que aquellos de glaciares descubiertos, debido a que la fusión estacional es más lenta y que fluye principalmente como agua subterránea, mientras la fusión de agua de glaciares descubiertos corre principalmente por pequeños arroyos torrenciales (Brenning, 2003); y, tercero, que la masa detrítica protege al hielo de la radiación solar, evitando que parte del hielo pase inmediatamente a la atmósfera, como vapor de agua, debido a la sublimación que sufren los glaciares descubiertos (Ferrando, 1991).

Los datos empíricos muestran que, por ejemplo, en la cuenca del Maipo, donde la mitad de los glaciares son cubiertos o de roca, en períodos de verano o sequía se han presentado aportes glaciares significativos a los caudales del río, llegando a representar entre un tercio y dos tercios del volumen total de agua que lleva el cauce (Peña y Nazarala, 1987). Explicitando la gran importancia de los glaciares para los sistemas productivos y poblacionales de las regiones donde existe una gran densidad poblacional, como por ejemplo Santiago, en donde se desarrollan una gran cantidad de actividades económicas de relevancia a nivel país. Para dar cuenta de esta relevancia se indican valores entregados por Peña y Nazarala (1987), para el verano de 1968-1969, que ha sido considerado como uno de los más secos de los que se tiene registro en el río Maipo, donde el 67% del volumen mensual de agua que llevaba correspondía a aporte glaciar, producto del derretimiento de los cuerpos de hielo cordilleranos

Si se analizan los datos anteriores y se distingue que la zona central del país es la que posee la mayor densidad poblacional de la Nación y en ella se presentan gran parte de las actividades económicas del país, cuyo insumo principal es el agua, entonces la Cordillera de los Andes cuenta con un rol preponderante, ya que estas regiones son las que presentan mayor superficie englaciada luego de Campos de Hielo. Así lo expresa Caviedes (1979), que indica “En la zona central de nuestro país, el monto de recursos hídricos está fundamentalmente determinado por la presencia de los sectores cordilleranos andinos, de masa de nieve y hielo que originan, durante los periodos de deshielo, las aguas de fusión que inciden considerablemente en el balance hidrológico anual.” Además, Rivera *et al.* (2000) indican que “los glaciares de Chile Central, si bien tienen una baja participación en el aporte volumétrico a nivel global, son vitales para la mantención de caudales en zonas pobladas en períodos con veranos secos”. Por su parte, Marangunic (1979b) comenta que

⁴¹ Para los glaciares de roca inventariados en la actualidad, se ha considerado que poseen un 50% de hielo en su interior; pero estudios realizados por empresas privadas, han mostrado que puede llegar hasta el 80% o 90% de contenido de hielo (Conversación personal con el glaciólogo Cedimir Marangunic, 2006).

“La fusión de los hielos de los glaciares continentales cordilleranos es la más importante, y virtualmente única, fuente de recarga durante los meses de verano y otoño para los grandes ríos de la región central de Chile, que tienen su origen en la cadena andina”.

Para la zona sur, Rivera (1989) indica que “los caudales de estilaje de los principales ríos de la región, son explicados por el derretimiento de los cuerpos de hielo, además de los aportes de las napas subterráneas que estos mismos glaciares aportan, en particular en terrenos volcánicos de alta permeabilidad o en cráteres que por índices geotérmicos altos, generan importante cantidad de agua que percola y se vacía a las cuencas”. Por lo tanto, si bien los ríos de esta zona poseen un régimen principalmente pluvial, no se puede pasar por alto la importancia que estos glaciares tienen para sus cuencas.

La zona austral del país, y principalmente los campos de hielo, al estar alejados de los poblados que generalmente gozan de abundante agua debido a las condiciones climáticas de la región, no presentan mayor relevancia para el abastecimiento humano, pero si lo hacen en el análisis de sus retrocesos y los aportes que esto pudiese generar para el aumento del nivel del mar. Es así como Rivera *et al.* (2000), advierten “Las variaciones recientes de los glaciares indican que hay un proceso de deglaciación en curso, el cual está afectando a todo el país, con mayor énfasis en la Patagonia desde el punto de vista del aporte en volumen equivalente de agua, pero más importante en Chile central por el porcentaje de pérdida de superficie de hielo”.

Es así como tanto en el abastecimiento de las cuencas, como en el aumento del nivel del mar, la mantención de los glaciares se vuelve fundamental, por un lado, debido al impacto que su reducción puede causar en las economías de subsistencia, y en los lugares de mayor producción económica y mayor densidad poblacional del país (zona norte y centro), y por otro, debido a los riesgos y potenciales consecuencias que puede tener el aumento del nivel del mar a nivel mundial, afectando mayormente a áreas costeras de países subdesarrollados que no tendrán la infraestructura necesaria para hacer frente a este tipo de riesgos.

8 Riesgos y amenazas para la conservación de los glaciares chilenos

Un glaciar es un sistema abierto, con interacciones internas y con su medio, que le otorga una dinámica compleja, cuya formación obedece a condiciones ambientales únicas y de alta fragilidad; por lo tanto, cualquier acción que se desarrolle sobre él puede generar una gran vulnerabilidad a los ecosistemas de montaña, poniendo en riesgo a toda la población que se provee de él gracias a los deshielos (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2004).

En la actualidad existen importantes amenazas que pueden poner en riesgo la permanencia de los glaciares, parte de ellas tienen carácter natural, y se deben a las características locales de donde estos se emplazan, por ejemplo, el volcanismo. Otras, de gran relevancia, son

producto del “cambio global”, una nueva forma de entender los cambios planetarios provocados e influenciados por el hombre, que pudiendo tener raíces locales y sectoriales, tienen influencia y consecuencias globales (WCPA y IUCN, 2004; Sapiña, 2002).

A continuación se presentan estas posibles amenazas, enfocándose en la realidad nacional, dando cuenta de los impactos concretados hasta la fecha. Es posible que a futuro se hagan latentes nuevas amenazas, en la medida que se profundice más en el estudio de los glaciares, el poder tomar los resguardos necesarios dependerá de la atención política y ciudadana que se le de a este tema.

8.1 Amenazas Naturales: volcanismo

La erupción volcánica genera amenazas para los glaciares. Por un lado, puede provocar su fusión, con riesgos de avalanchas o flujos torrenciales rápidos (Rivera, 1989) que no sólo ponen en peligro el estado del glaciar, sino que a la población aledaña y, por otro, la ceniza volcánica puede provocar un cambio en el albedo de la superficie glaciar, lo que genera un mayor derretimiento de la masa de hielo.

Como lo indica Rivera (1989), un lahar es un flujo de lava “que en su desplazamiento puede encontrarse con una importante cubierta de nieve, hielo e incluso con un lago interior de un cráter, que al sumarse constituyan un cuerpo de rápido desplazamiento y alta densidad”, pudiendo movilizar una gran cantidad de material rocoso debido a que “un volumen X de agua (contenida en su interior) puede movilizar (aproximadamente) 2X de detritos”, siendo considerado un gran peligro, dependiendo de la topografía del lugar donde se desplace.

En Chile, este tipo de amenazas se hace inevitable, más aun sabiendo que en el país existen más de 2.000 volcanes (ver Figura 17), de los cuales hay 500 geológicamente activos (Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur, s.a.), y unos 80 que actualmente están en actividad (Alvarez y Ercilla, s.a.).

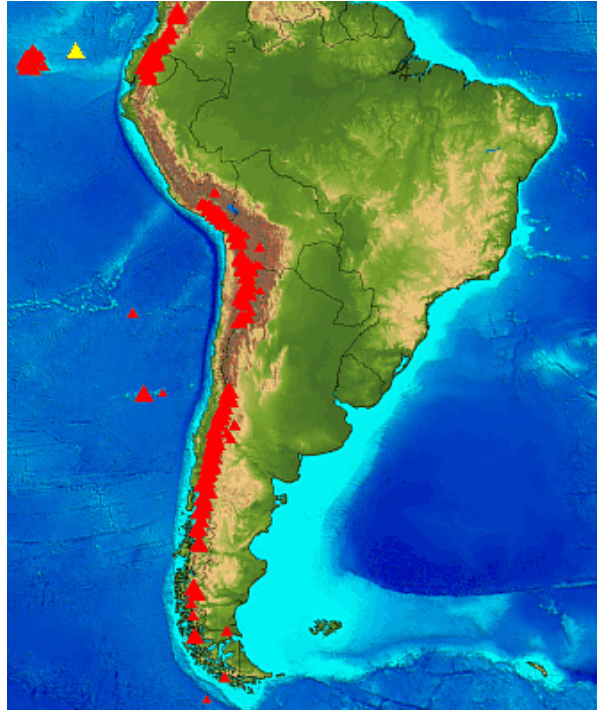


Figura 17: Volcanes Sudamericanos

Fuente: Global Volcanism Program, s.a.

Considerando, además, que muchos de estos volcanes presentan glaciares en las zonas cercanas a su cráter, como por ejemplo los volcanes Lonquimay, Llaima y Villarrica, entre otros, dando sólo la posibilidad de tomar los resguardos necesarios, teniendo un buen control preventivo de emergencias ante la posibilidad de una erupción volcánica, con estudios geomorfológicos y de la estructura geológica de los conos volcánicos, para poder determinar los flujos más probables, las características, extensión y composición, y con esto hacer los análisis que determinen cuál sería la posible área glaciar afectada, su volumen y características, para poder tener estrategias que mitiguen el impacto, principalmente para la población aledaña.

8.2 Cambios Globales

Por cambio global se entiende, según Sapiña (2002), al “conjunto de transformaciones que se están produciendo en el ambiente como consecuencia de las actividades humanas”. Este cambio se hace latente en una serie de factores, entre ellos se pueden encontrar los “cambio socioeconómicos” (crecimiento demográfico y dinámica poblacional, comercio y consumo, pobreza e inequidad), “cambios biofísicos” (cambio climático, fragmentación y disminución de hábitat, pérdida de biodiversidad, invasión de especies exóticas) y “cambios institucionales” (cambio en normas y tendencias de los gobiernos e instituciones,

globalización de las comunicaciones, conocimiento y cultura), representando las más importantes amenazas al Planeta (WCPA y IUCN, 2004).

Según este análisis, los riesgos y amenazas para los glaciares tienen como causantes, primero, a los cambios biofísicos provocados en el ambiente, como es el caso del cambio climático; segundo, a los cambios socioeconómicos, relacionados principalmente con la modificación en los patrones de consumo de la población dado una nueva búsqueda de satisfactores para las pseudo-necesidades⁴² creadas, que provocan una gran explotación de recursos naturales; tercero, los cambios institucionales, relacionado con la creación de marcos jurídicos que favorecen el sistema económico imperante en el país, con legislaciones que amparan la explotación de altas cumbres. Estas amenazas, según sea su característica, tendrán influencia directa o indirecta sobre las reservas de agua dulce, representando riesgos importantes para el futuro de los glaciares.

Cambios Biofísicos

En la historia de la Tierra, se han producido muchas alteraciones climáticas, que se pueden entender como un proceso natural del planeta. Sin embargo, la diferencia fundamental entre los procesos que se han presentados naturalmente y los actuales, es la velocidad en que los últimos se han desarrollado, producto, directa o indirectamente, de la actividad humana (Oficina Española de Cambio Climático (OECC), s.a). El efecto que ha provocado la intensiva acción antrópica sobre el planeta se ha manifestado en una intensificación anormal del efecto invernadero natural, lo que ha alterado alarmantemente la composición global de la atmósfera⁴³.

Los glaciares no polares (de latitudes medias), son considerados por el IPCC (2001a) como indicadores de los cambios en la atmósfera, clima y sistema biofísico terrestre, debido a la sensibilidad que presentan frente a los cambios del medio. Sin embargo, en el hemisferio sur la gran masa oceánica del Océano Pacífico ha actuado como regulador (“buffer”), lo que ha provocado que estas regiones costeras, entre ellas Chile, no tengan una respuesta tan rápida y vigorosa como el resto de las masas continentales (Aceituno, 2006). Esto no significa que los cambios han sido inexistentes, sólo manifiesta que se han desarrollado más atenuadamente.

⁴² Se le llama pseudo-necesidad porque en general se cree que las necesidades humanas son infinitas, muy influenciadas por los patrones de consumo, pero esto se basa, según Max-Neef *et. al.* (1986), en un error conceptual generalizado que tiende a confundir “entre lo que son propiamente necesidades y lo que son satisfactores de esas necesidades”, por ejemplo, una visita a la montaña se relaciona con la necesidad de ocio, que tiene como satisfactor la curiosidad, el entretenimiento, buscando objetos y formas de lograr el cumplimiento de ese satisfactor.

⁴³ Si bien existe una gran incertidumbre sobre los reales efectos del cambio climático, la información legitimada y validada hasta ahora ha permitido que la Convención Marco sobre Cambio Climático (ONU, 1992a) proponga medidas basadas en el principio precautorio.

Los cambios biofísicos se han manifestado de variadas formas, siendo de importancia para este estudio: el aumento de las temperaturas y la variación de las precipitaciones, relacionadas con el cambio climático. De aquí nace la relevancia de clasificar los glaciares chilenos según el estado térmico que posean, ya que esta característica será la que determinará, en mayor o menor grado, la influencia que pudiese tener el cambio climático sobre estos cuerpos de hielo, ya sea debido al aumento de temperaturas o a la disminución de precipitaciones. En el análisis, las características altitudinales de la Cordillera de los Andes juegan un rol preponderante (sobre los 5.000 metros en norte y parte del centro, y con una disminución progresiva de la altura en la zona sur y austral del país).

Aumento de las temperaturas

El calentamiento global ha causado un aumento de las temperaturas a nivel mundial, lo que ha tenido efecto sobre los glaciares, ya que este aumento ha provocado un incremento de la altitud de la isoterma cero y de la línea de nieve, generando que la temperatura de fusión se ubique a una altura superior provocando el derretimiento de nieve a mayor altura.

En Chile, el efecto del cambio climático se ha hecho manifiesto, ya que en el último siglo, según datos del IPCC (2001b), la temperatura del país ha ido en aumento, como se observa en la Figura 18. Esto a llevado que gran parte de las investigaciones que relacionan glaciares chilenos con cambio climático lo hagan analizando la respuesta de estos cuerpos de hielo al aumento de las temperaturas. Sin embargo, es importante señalar que no todos los glaciares del país se verán influenciados por este aumento, ya que en las regiones donde la Cordillera de los Andes tiene gran altura, estas variaciones pasan a ser marginales, ya que se debe considerar que la temperatura media del aire sobre los 3.000 msnm desciende a valores de -10°C (Brown y Saldivia, 2000). Por lo tanto, incrementos de 1 o 2°C de la temperatura ambiente seguirán permitiendo que estos glaciares estén muy alejados del punto de fusión del hielo⁴⁴, siendo considerados “glaciares fríos”.

⁴⁴ Un estudio realizado por Garín (1986) menciona que el glaciar de la zona norte que se encuentra a menor altura está ubicado en la Cordillera Doña Ana, y se ubica desde una altura de 4.200 msnm., pero estudios posteriores identifican algunos cuerpos de hielo a alturas un poco menores.

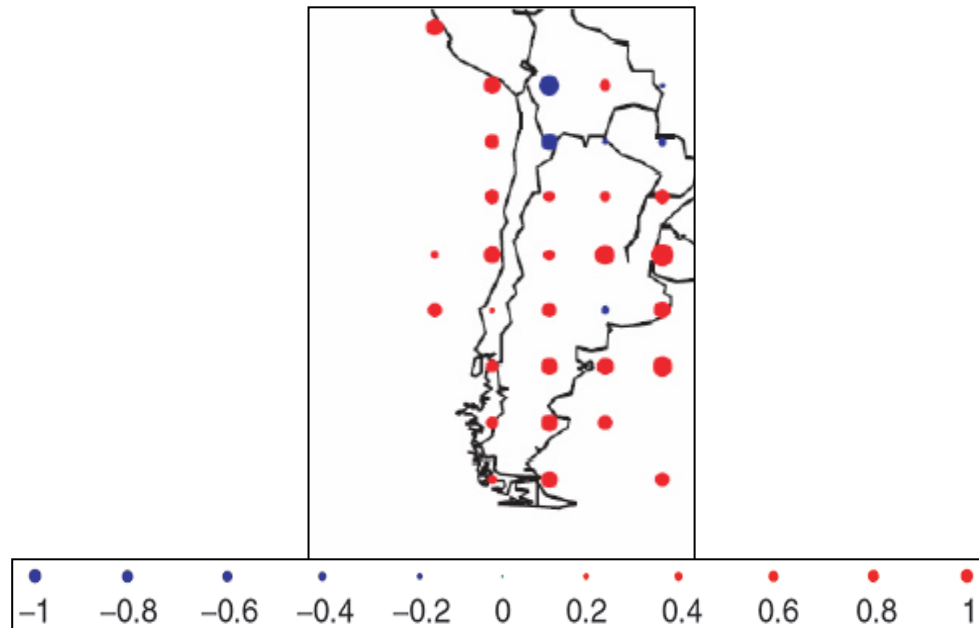


Figura 18: Variación de la temperatura periodo 1901-2000 (°C/decada)

Fuente: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2001b.

Desde la parte sur de la zona norte hacia la zona centro y sur del país, la Cordillera de los Andes comienza a disminuir progresivamente, desarrollándose una transición hacia glaciares politermales y templados a medida que se avanza hacia el polo. Es así como entre el sur de la Región de Coquimbo y la Región de Valparaíso se pueden encontrar glaciares politermales y templados, siendo, estos últimos, más masivos hacia la zona centro, sur y austral del país. De esta forma, los glaciares del centro hasta la zona austral son considerados templados, es decir, se encuentran en punto de fusión, por lo tanto **las pequeñas variaciones de temperatura tendrán un efecto importante sobre el cuerpo de hielo, provocando un aumento de las tasas de derretimiento**, que si no se logran equilibrar con acumulación de nieve debido a las precipitaciones, pueden provocar retrocesos de estos.

Disminución de las precipitaciones

La variabilidad climática también se ha reflejado en una variación de las precipitaciones, con intensificación de ellas en amplias regiones y una profunda agudización de la sequía en otras. En la Figura 19 se muestra la variación de precipitaciones en el mundo, quedando color naranja aquellas zonas que han visto disminuidas las precipitaciones y en color verde aquellas que las han aumentado en los últimos 100 años. Se observa que en gran parte del territorio nacional las precipitaciones han disminuido en el último siglo, exponiéndose más claramente en el gráfico de la Figura 20.

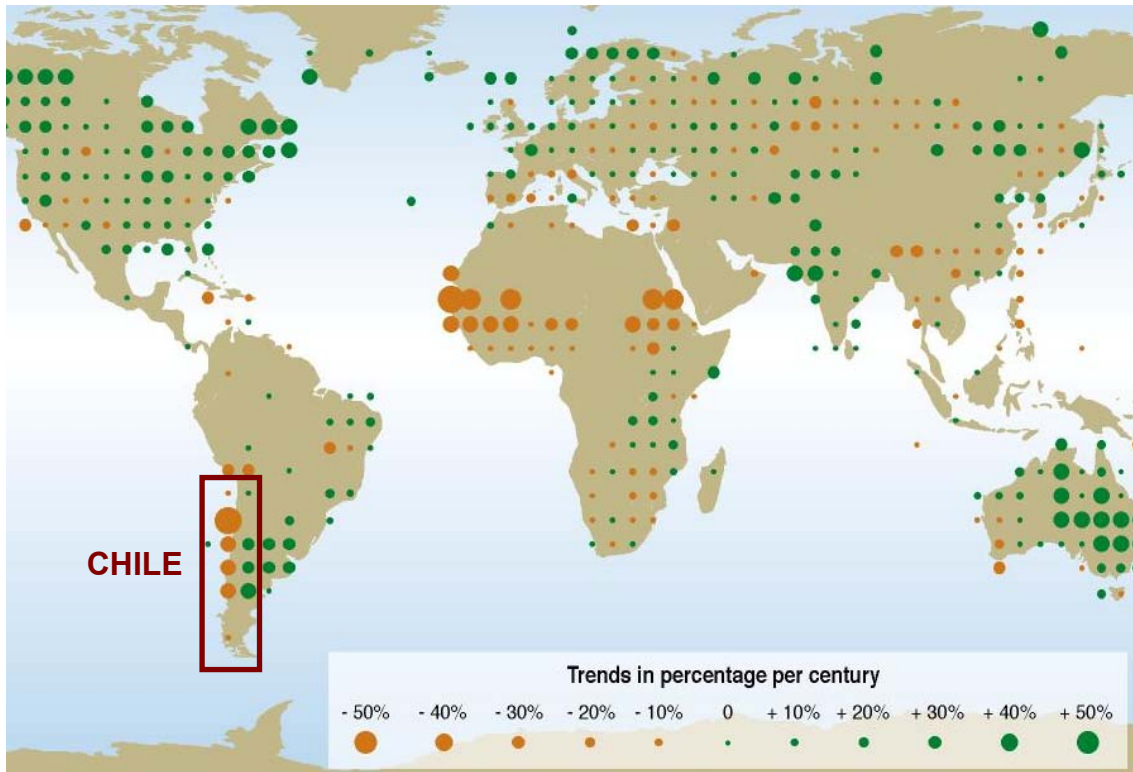


Figura 19: Variación de la precipitación periodo 1900-1999

Fuente: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2001c.

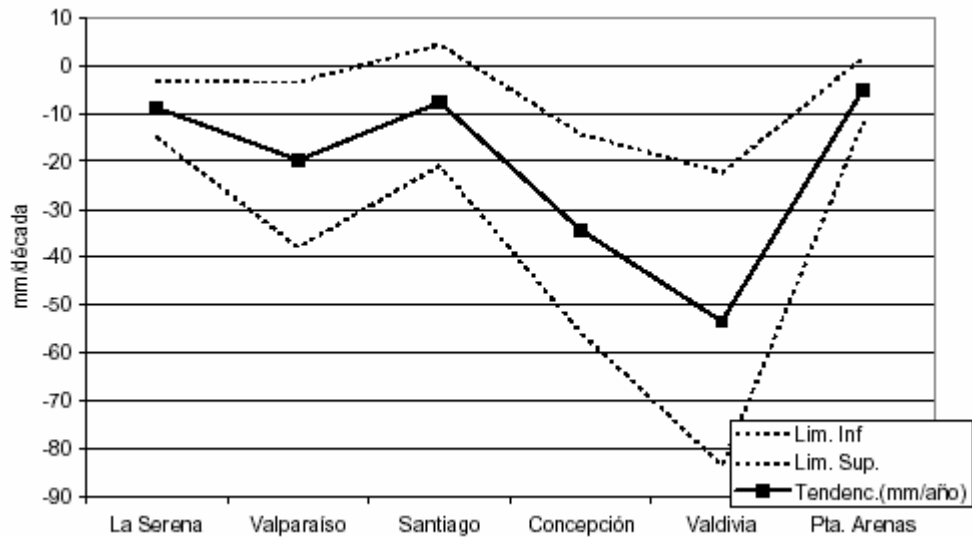


Figura 20: Tendencia de la precipitación en algunas ciudades de Chile (mm/década) durante el período 1900-2000

Fuente: Carrasco, 2006.

En Chile, la influencia de la variación de precipitaciones tendrá un mayor efecto sobre la zona norte, ya que entre la Región de Tarapacá y la Región Metropolitana el macizo andino tiene una altura promedio de 5.000 msnm., permitiendo que los glaciares se localicen a gran altura, con una temperatura promedio de varios grados bajo cero (-15 y -20°C), presentando la característica de glaciares fríos⁴⁵, viéndose más influidos por la variación de las precipitaciones que por los aumentos globales de temperatura. Por lo tanto, **situaciones de disminución o retroceso estarán principalmente determinadas por una menor acumulación de nieve debido a la disminución de las precipitaciones** y no por un aumento de las temperaturas del planeta.

Cambios socioeconómicos

Los altos niveles de demanda de bienes económicos, debido al aumento demográfico y a las tasas y patrones de consumo actual, han provocado una gran explotación de los recursos naturales renovables y no renovables, generando intensas intervenciones en los ecosistemas, sobrepasando la capacidad de carga⁴⁶ de estos, generando un importante daño en el ambiente.

Las intervenciones en las zonas de alta montaña, ya sea por la actividad turística invasiva como por actividades extractivas de alta intensidad, como es el caso de actividad minera, pueden provocar un gran impacto, directo o indirecto, en los glaciares, pudiendo ser afectados de variadas manera, viéndose asociadas a tres aspectos:

1.- *Cambio en el albedo de la superficie del glaciar*, provocada por el levantamiento de polvo de actividades próximas a él, dejando una cubierta más oscura sobre el cuerpo de hielo, generando una menor reflexión de la radiación solar, aumentando la acumulación de calor, y con ello, incrementando el derretimiento. En la Figura 21 es posible observar el impacto del polvo sobre el glaciar Esperanza, III Región y la cercanía de los caminos exploratorios del proyecto minero Pascua Lama.

⁴⁵ Es posible encontrar algunos glaciares de este tipo en la zona austral de Chile, donde la característica de glaciar frío se deben, en parte, a la latitud y a las condiciones locales del lugar en que se emplaza el cuerpo de hielo, y no a la altitud de la Cordillera de los Andes.

⁴⁶ En términos simples la capacidad de carga es la capacidad que tienen los ecosistemas para ser intervenidos sin que esto signifique un deterioro de tal sistema, o en otros términos, el nivel máximo de intervención que puede tener un área sin que se ponga en riesgo su sostenibilidad.



Figura 21: Imagen del impacto del material particulado producto de la construcción de caminos y el transporte de vehículos y maquinarias.

Fuente: CONAMA Atacama, Proyecto Pascua Lama.

2.- *Extracción de secciones del glaciar*, provocando una desestabilización de éste, pudiendo generar una disminución de difícil recuperación y hasta irreversible.

3.- *Deposición de materiales externos sobre la superficie del glaciar*, pudiendo provocar una desestabilización y mayor desplazamiento del cuerpo de hielo. Un ejemplo puede ser la depositación de estériles sobre la masa glaciar, que puede generar una desestabilización de los bancos y un desplazamiento masivo del cuerpo de hielo⁴⁷.

Lamentablemente, estas formas en que un glaciar puede verse afectado han sido poco estudiadas, y no es posible encontrarlas fácilmente en la revisión de documentación científica. Más aun, existen otras, como es el caso de las vibraciones producto de la construcción de infraestructura o del accionar de una actividad específica, ya sea minera o turística, que provocan impacto sobre el glaciar, pero que no cuentan con la verificación científica correspondiente.

Actividad turística invasiva

El paisaje de montaña y las zonas de glaciares, son atractivos turísticos muy cotizados por los visitantes, lo que no debiera causar grandes impactos si son realizados en forma respetuosa y no invasiva. Tal vez una actividad turística realizada a pie o en esquís, ya sea sobre el cuerpo de hielo o en sus alrededores, no provoque gran impacto sobre el glaciar y su medio, pero si ésta se desarrolla masivamente, sin respetar la capacidad de carga del ecosistemas, y con el uso de medios de transporte mecanizados, necesitando la construcción de infraestructura sobre el glaciar o cercano a él, generará que los impactos se hagan latentes a mediado y largo plazo.

⁴⁷ En el punto 8.3.2 se desarrolla un caso empírico.

Si bien no se ha visto en términos del impacto sobre los glaciares, sino desde el punto de vista económico, en Suiza existe gran preocupación, ya que el derretimiento de los glaciares y el permafrost (suelo congelado) pone en gran riesgo la estabilidad de los postes funiculares, ya que estos suelen estar anclados en este permafrost y no en rocas sólidas (Präsenz Schweiz, s.a.)

Actividad minera desarrollada en alta cordillera

En Chile, a mediados de la década de los '70, se comienza a desarrollar una estrategia de desarrollo que buscó el crecimiento económico y la apertura al comercio exterior a través de la desregularización de la economía, reduciendo las protecciones arancelarias e incentivando la participación de capitales extranjeros en la economía interna, mediante el Decreto Ley 600, que entregaba un tratamiento libre y no discriminatorio a los capitales internacionales (Camus y Hajek, 1998). De esta forma, la inversión extranjera se concentró en la explotación de los recursos naturales, orientándose principalmente a la minería del norte del país (Tironi, 1999). Según Camus y Hajek (1998), “La dependencia entre crecimiento económico y rentabilidad de la industria de cobre impidió que los problemas ambientales derivados de esta actividad fueran afrontados con rapidez, puesto que se privilegiaba la producción por sobre cualquier otra consideración”.

Es así como Chile basó su economía en la minería, que si bien entrega una gran cantidad de recursos económicos, es una de las más invasivas del territorio. Primero, causa un gran impacto y destrucción de la superficie en donde se encuentra el yacimiento y sus obras anexas; segundo, contempla la extracción de recursos naturales que no son renovables; y, tercero, genera una gran cantidad de residuos y contaminantes que sobrepasan en varias veces la cantidad de mineral procesado. Es así como actividades de este tipo, desarrolladas en áreas cercanas a glaciares, pueden generar un impacto ecosistémico considerable, impacto que se inicia con la construcción de caminos para el reconocimiento, prospección y evaluación, varios años antes de la extracción productiva, y que continúa con construcción, explotación y procesamiento de los minerales.

Al despeje y nivelación del terreno, para la construcción de caminos, se suma el vertimiento de aceite y arena para lograr una superficie que permita el adecuado paso del transporte⁴⁸, afectando los flujos hídricos superficiales altoandinos, teniendo un gran impacto sobre los ecosistemas cordilleranos, como puede observarse en la Figura 22, que muestra los caminos realizados en la etapa de prospección y evaluación minera del proyecto Pascua Lama de la empresa Barrick Gold, donde se refleja el alto impacto sobre el paisaje, alterando incluso las depositaciones de nieve en la ladera. Además, el constante transporte de medios de movilización y maquinaria genera un levantamiento de material particulado que luego se

⁴⁸ Mayor detalle de este tipo de intervención se mostrará en la sección 8.3 “intervenciones antrópicas consumadas en el país”

deposita sobre las nieves, aumentando su derretimiento, como se observó con anterioridad en la Figura 21.

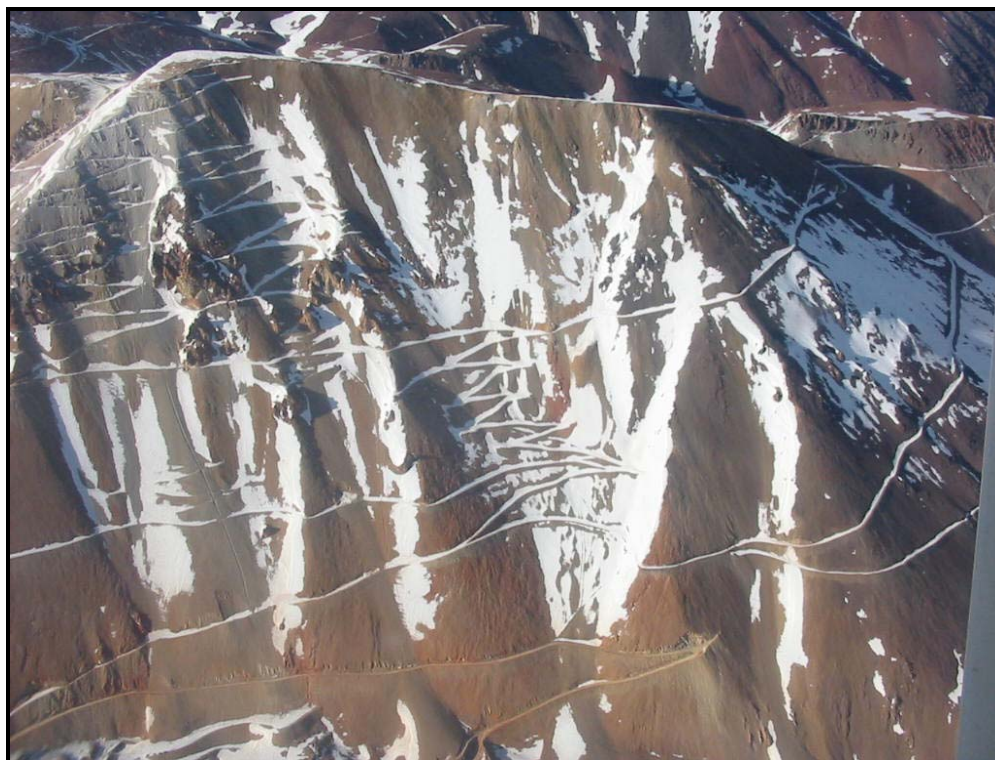


Figura 22: Imagen del impacto de la construcción de caminos, zona cordillerana de la III Región.

Fuente: Roxana Bórquez, Octubre 2005

Para la realización del sondaje minero se necesita, como primera etapa, generar una plataforma que permita la colocación de la maquinaria necesaria para la perforación de los pozos y extracción de muestras. La intensidad de los sondajes variará según la etapa de exploración en que se encuentre, siendo sólo unos pocos en la etapa de reconocimiento, aumentando en la etapa de prospección y siendo mucho más masivos en la etapa de evaluación de las reservas. En esta última, es donde la intervención se hace más intensiva, realizándose perforaciones en cuadrillas más pequeñas y que se ubican por todo el sector, independientemente a la existencia de un glaciar, lo que lleva a tener que dinamitar el hielo para generar la plataforma que permita la colocación de la maquinaria adecuada⁴⁹.

La fase de explotación minera trae consigo la habilitación de caminos, construcción de infraestructura, tronaduras para la extracción del material, chancado y un transporte constante de camiones de gran envergadura, entre otras. Todas estas actividades provocan, a pesar de las medidas de mitigación tomadas, el levantamiento de cantidades importantes

⁴⁹ idem. Nota 48

de material particulado que según la dirección y velocidad del viento puede depositarse en los glaciares más cercanos o lejanos del yacimiento, aumentando la cantidad de partículas que naturalmente se depositan sobre ellos, generando un incremento del derretimiento de los glaciares.

Otro gran riesgo producto de la explotación minera, es la depositación de estériles sobre cuerpos de hielo, ya que esto puede provocar el mayor derretimiento de la masa glaciaria, si es que el estéril posee una temperatura alta, producto del procesamiento de los minerales. Se suma a esto la desestabilización y un mayor desplazamiento del cuerpo de hielo producto de un mayor peso colocado en su parte superior, ya que en general los glaciares tienen la característica de fluir, según la gravedad, debido a su propio peso, pudiéndose generar altos riesgos de desplazamiento de una gran cantidad de estériles, desestabilizando los bancos.

Cambios Institucionales: Normativa que estimula la intervención de glaciares

Los cambios institucionales se reflejan en el modo como las instituciones se adaptan a contextos de cambios constantes, ya sean biofísicos como socioeconómicos, habiendo una clara y creciente conciencia sobre la necesidad de legislar en torno a temáticas de protección del medio ambiente, debido a la presión internacional que se comienza a generar desde 1980 (Camus y Hajek, 1998). Sin embargo, una de las características de gran parte de América Latina, es que sus gobiernos, siguiendo los lineamientos impuestos por el Fondo Monetario Internacional, han profundizado las políticas económicas neoliberales (Chomsky y Dieterich, 1996), y con esto, favorecido la explotación de recursos naturales.

En Chile, si bien desde 1990 existe una creciente preocupación por la protección ambiental, sigue predominando el modelo de desarrollo que permite un gran número de inversiones en base a la explotación de los recursos naturales. Desde hace varias décadas se han creado cuerpos legales que estimulan la inversión, y con ello, la intervención de las altas cumbres, entre ellos, el Código Minero y el Tratado de Integración y Complementación Minera entre las Repúblicas de Chile y Argentina.

Código Minero

El Código Minero (Ministerio de Justicia, 1983), indica que toda persona puede catar y cavar en tierras de cualquier dominio, sólo limitando la acción en tierras de concesiones mineras ajenas o con aprobación del dueño de terrenos que posean casas, terrenos plantados con vides o árboles frutales (Artículos 14 y 15), dejando a todo el territorio nacional, abierto a la exploración y explotación minera. El Código entrega limitaciones mínimas, que no diferencian los diversos ecosistemas del país, quedando la posibilidad, previa autorización, incluso, de la explotación de parques nacionales, reservas nacionales o monumentos naturales (Artículo 15), comprendiendo no solamente examinar y abrir la

tierra para investigar, sino que colocar sobre los predios superficiales las servidumbres que sean necesarias para la búsqueda de minerales (Artículo 19).

Como se observa, el Código Minero entrega a los concesionarios total dominio sobre el terreno, independientemente si en él existen glaciares o no. Es más, éstos no son ni siquiera nombrados dentro del cuerpo legal, lo que ha permitido que proyectos mineros, tanto públicos como privados, antes de la entrada en vigencia del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, pudiesen intervenir sin restricción estas fuentes congeladas de agua.

Tratado de Integración y Complementación Minera entre las Repúblicas de Chile y Argentina

En el año 1997, fue firmado el “Tratado de Integración y Complementación Minera entre las Repúblicas de Chile y Argentina” (Ministerio de Relaciones Exteriores, Gobierno de Chile, 2001). Este tratado, que es ratificado el año 2000 por el Congreso Nacional, permite la explotación binacional de minerales entre Chile y Argentina, ya que su objetivo es facilitar la exploración y explotación de yacimientos ubicados en zonas fronterizas, como por ejemplo, el Proyecto Pascua Lama de Barrick Gold Corporation.

Como se observa en la Figura 23, este tratado genera una franja de ancho variable sobre la divisoria de aguas de ambos países, cruzando toda la Cordillera de los Andes, desde la II hasta la XI regiones y un sector de la XII Región.

Este tratado significa una amenaza para los cuerpos de hielo del país, pues abre la posibilidad de desarrollar proyectos mineros en las más altas cumbres, donde se encuentran las nacientes de las aguas y los glaciares, existiendo un alto riesgo tanto de intervención directa o indirecta de ellos y sus ecosistemas. Más aun, preocupa que esta franja se emplace en la zona cordillerana de casi todo el territorio nacional, ya que esto aumenta la probabilidad de intervenir glaciares⁵⁰.

⁵⁰ Luego de Pascua Lama se enmarcaron tres nuevos proyectos bajo este tratado: *El Pachón*, a 5 km del yacimiento Los Pelambres, IV Región; *Vicuña*, mina de oro ubicado en la cordillera de la III Región; *Amos-Andrés*, mina de cobre y molibdeno, ubicada en la comuna de Putaendo, V Región, y la comuna de Salamanca, IV Región.

ANEXO II
AMBITO DE APLICACIÓN DEL
TRATADO DE COOPERACIÓN
E INTEGRACIÓN MINERA

Simbología:

- ▲ Yacimiento minero
- Ciudad
- Límite Internacional
- - - - - Ambito de aplicación
- 1 Vértice coordenada en Chile
- 1 Vértice coordenada en Argentina

El presente mapa se anexa solo al efecto de representar los vértices que definen el ámbito de aplicación del Tratado de Integración y Complementación Minera.

El presente mapa representa parcialmente el territorio de cada una de las partes.

Las partes se reservan el uso de su propia toponimia en los respectivos territorios.

Proyección Cilíndrica de Mercator

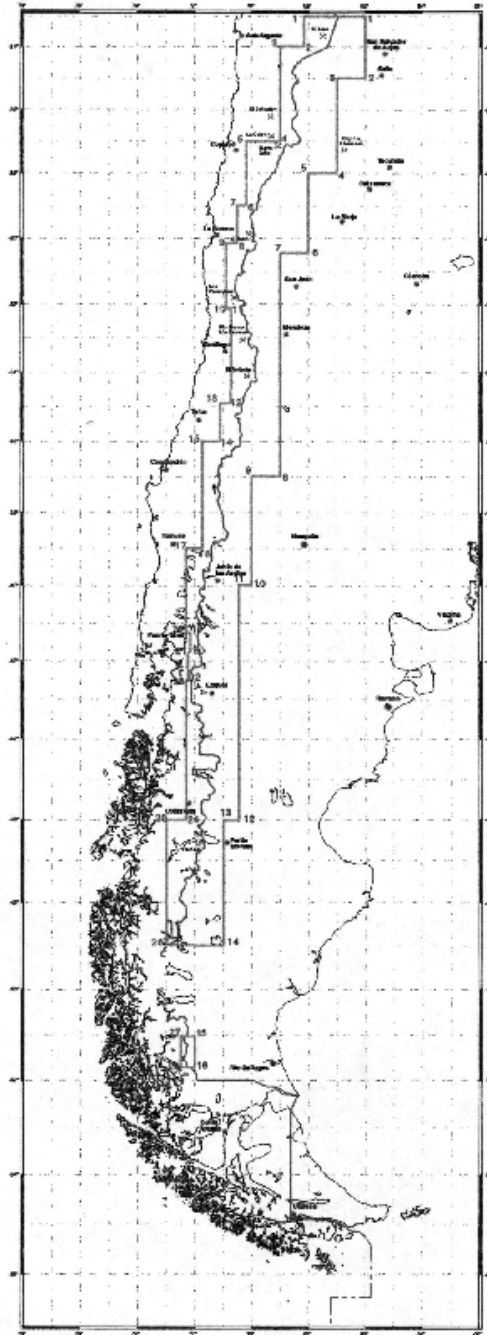


Figura 23: Área de Aplicación Tratado de Integración y Complementación Minera entre Chile y Argentina

Fuente: Dirección Nacional de Frontera y Límites del Estado, s.a.

8.3 Intervenciones antrópicas consumadas en glaciares de país

En el país, sólo hace algunos años ha comenzado una discusión ciudadana sobre el futuro de los glaciares y el impacto que pueden provocar las actividades productivas en la alta cordillera; pero, la intervención de los glaciares de montaña comenzó varias décadas antes. Se mencionarán dos casos, ambos relacionados con la actividad minera, primero, el impacto de las prospecciones mineras sobre los glaciares en el área donde se ejecutará el Proyecto minero Pascua Lama, III Región; segundo, la intervención de glaciares en la División Andina de Codelco Chile.

Barrick Gold Corporation

El proyecto Pascua Lama, de la empresa Barrick Gold Corporation, ubicado en la zona cordillerana de la cuenca del río Huasco, en la III Región del país, entre los 3.800 y 5.200 msnm, pretendía remover 3 glaciares, Toro 1, Toro 2 y Esperanza, debido a que se encontraban dentro del rajo proyectado de la mina, argumentando que correspondían a “reservorios glaciares” que estaban en franco proceso de desaparición, debido a las altas tasas de derretimiento que presentaban producto del proceso de cambio climático. Por lo tanto, poseían mínima relevancia hídrica para la cuenca⁵¹. De esta forma la empresa intentó bajar el perfil de la importancia de los glaciares, ya que había sido uno de los principales puntos de choque con las comunidades locales ubicadas aguas abajo del proyecto.

Al analizar los datos entregados por la empresa queda latente, como se observa en la Figura 24, la diferencia existente entre las imágenes de los glaciares en el periodo 1955-1980, donde presentan diferencias no significativas de su superficie, y las observadas entre 1980 y el año 2000, periodo en que los glaciares Toro 1 y Toro 2 habían disminuido un 56% y 65% en superficie y 62% y 71% en volumen, respectivamente (DGA, 2005).

⁵¹ La Resolución Exenta N°24 que aprueba el proyecto Pascua Lama, emitida por la COREMA Atacama el 15 de febrero de 2006, prohíbe la intervención de los “glaciares” Toro 1, Toro 2 y Esperanza, haciendo ver a la empresa que seguían siendo considerados como tales.

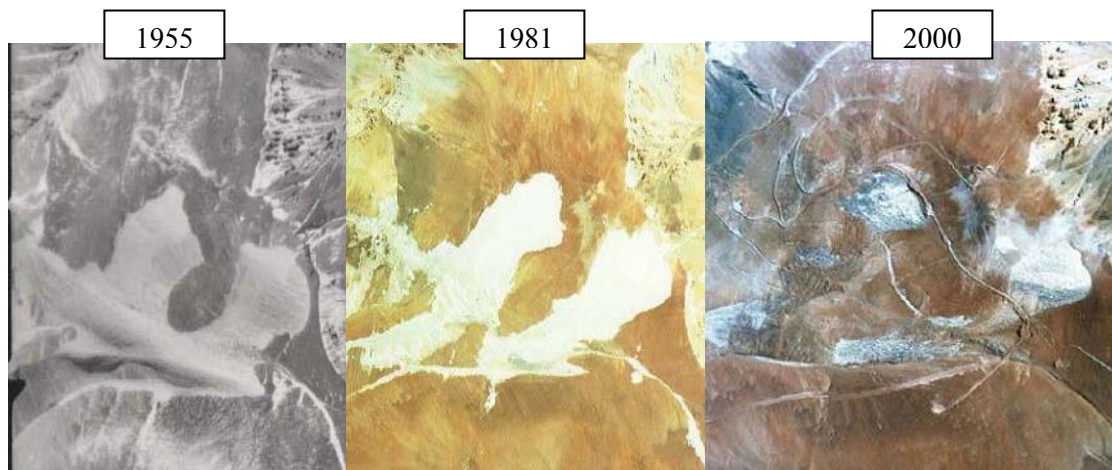


Figura 24: Fotos aéreas de los glaciares Toro 1 y Toro 2
Fuente: Golder Associates, 2005a.

Pero, poco se sabía de las causas de tal extremo retroceso. El testimonio de un ex trabajador de una empresa contratistas que realizaba los servicios de sondaje en la zona y los datos entregados por la empresa, a solicitud de la CONAMA, debido a una denuncia por daño a glaciares que hicieran los agricultores de la zona, entregó esbozos de lo ocurrido.

Las exploraciones mineras para el proyecto Pascua Lama datan de fines de los '70 y comienzo de los '80 y tuvieron como función hacer un muestro detallado de las reservas mineras del área (Barrick Gold Corporation, 2005). Según comenta Miguel Salazar (2006), ex trabajador de una empresa contratista que realizó sondajes mineros en 1987, los sondajes se realizaron en toda el área del proyecto, incluso sobre los glaciares, en donde se procedía a dinamitar parte del cuerpo de hielo con el objetivo de hacer una plataforma en la cual situar la maquinaria perforadora, para así tomar las muestras.

Por su parte, la empresa Barrick Gold Corporation⁵² (2005) entrega a CONAMA Atacama, el informe que da cuenta del resumen histórico de exploración en torno al proyecto Pascua Lama, en donde se indica la realización 13 sondajes sobre el glaciar Esperanza⁵³, informando además que sobre los glaciares Toro 1 y 2 se colocó gravilla en una franja de aproximadamente 3 metros de ancho, por 100 metros de largo, removiendo la nieve depositada año a año sobre la franja con el objetivo de poder transitar por ellos y poder acceder al sector Guanaco.

⁵² Quién presenta los estudios de Pascua Lama a las instancias gubernamentales es la Compañía Minera Nevada (CMN), filial en Chile de la empresa Barrick Gold Corporation, ya que el Tratado de Integración y Complementación Minera indica que los inversionistas deben ser de Chile o Argentina, pero para no confundir, en la presente memoria se trabajará siempre con el nombre Barrick Gold Corporation.

⁵³ Glaciar que disminuyó en un 70% entre el periodo 1980-2000.

A esto se suma un impacto no considerado, el levantamiento de material particulado producto de la construcción de caminos y el transporte de vehículos y maquinaria pesada, provocando una gran suciedad en la superficie del glaciar, como se pudo observar anteriormente, en la Figura 21, que muestra el impacto del polvo sobre el glaciar Esperanza, de este mismo proyecto minero.

Es así como se comenzó a vislumbrar un daño ambiental importante que fue corroborado por la DGA (2005), luego de una visita a terreno a la zona, donde se indica que se debe “descartar la teoría planteada por la compañía minera que afirma que la disminución de los glaciares de la zona del proyecto se deba a efectos del cambio climático”. Se expone que la gran suciedad superficial en los glaciares Toro 1 y Toro 2, que ha aumentado la absorción de energía, y con ello las tasas de derretimiento, son atribuibles a los trabajos que se han realizado durante varios años en la zona, en la etapa de anteproyecto, al contrario de lo apreciable en el glaciar Estrecho, un poco más alejado de la zona del proyecto, donde la superficie estaba totalmente limpia.

Si la razón de la disminución hubiese sido el cambio climático, los demás glaciares de la zona, un poco más alejados del proyecto, hubiesen disminuido a tasas similares, pero los datos indican lo contrario, mostrando una disminución del 6% en el área del glaciar Guanaco, y de un 9% en el área del glaciar Estrecho (DGA, 2005).

Esto muestra que el daño a los glaciares tenía una data de 20 años, y que la construcción de caminos y sondajes habían impactado negativamente a estos cuerpos de hielo llevándolos al estado actual, presumiéndose que a futuro la situación se agrave, como lo indica la DGA (2005) “una vez comenzados los trabajos de explotación de la minera, los otros glaciares de los alrededores sufrirán los mismos efectos que se están produciendo en los tres glaciares mencionados (Toro 1, Toro 2 y Esperanza)”.

Se suma al daño ya existente, otro daño potencial, ya que si bien la Comisión Regional de Medio Ambiente de la III Región (COREMA Atacama, 2006) indicó en la Resolución de Calificación Ambiental que aprueba las modificaciones al proyecto Pascua Lama, que el proyecto minero no podría intervenir glaciares (Toro 1, Toro 2 y Esperanza), ésta exigencia es contradicha por la autorización que permite la ubicación del botadero Nevada Norte, del mismo proyecto, sobre un glaciar de roca.

El botadero Nevada Norte, que se ubicará en la cabecera del valle del Río del Estrecho, tendrá una vida útil de 19 años y acumulará un total que excede los 1.200 millones de toneladas de estériles⁵⁴ en una extensión de 320 hectáreas, presentando una altura global de 700 metros. El plan de construcción del Botadero Nevada Norte considera una secuencia tal que primero será confinada, con estériles, la base del Glaciar de roca, antes de ser cargado o cubierto por el botadero, hasta llegar a la situación final, en donde el glaciar se encontrará bajo 150 metro de estériles y a 250 metros detrás de la cresta final del botadero. En las

⁵⁴ Constituida en un 13.5% de Steam Heat; 15.5% de Silica cap; 10.4% de Oxidos; 34,1% de Proximal; y 26.6% de Distal.

Figuras 25 y 26 se pueden observar los pasos de depositación que llevarán al confinamiento total del glaciar.

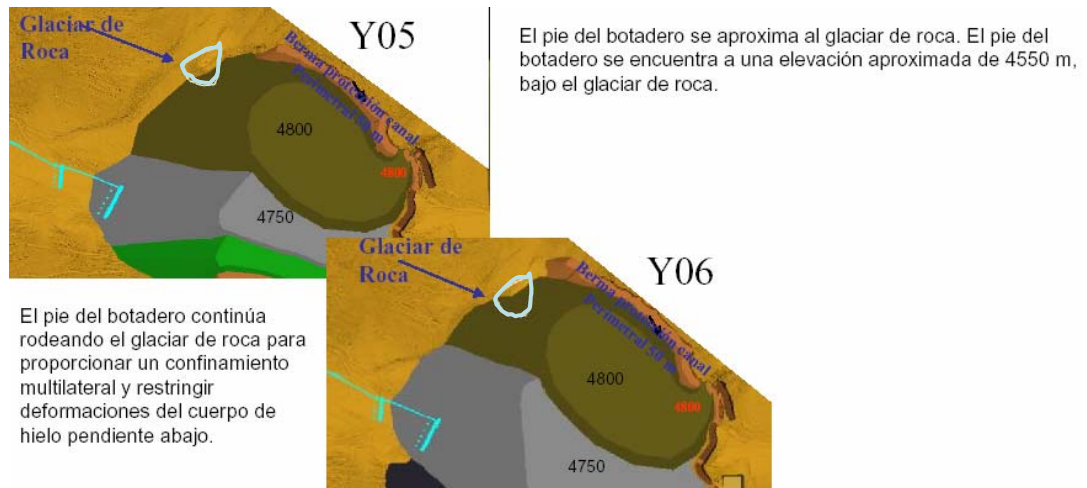


Figura 25: Secuencia del plan de construcción del botadero Nevada Norte, años 5 y 6 de producción minera.

Fuente: Golder Associates, 2005b.



Figura 26: Estado del Botadero Nevada Norte en el Año 19 de depositación de estériles

Fuente: Golder Associates, 2005b.

Los estériles suelen ser depositados aun cuando las temperaturas no han logrado una baja suficiente, por lo tanto es probable que el glaciar sea cubierto por estériles generadores de calor, lo que provocará el derretimiento del glaciar, por lo tanto, al contrario como lo menciona el estudio, la escorrentía descenderá bajo los niveles anteriores a la depositación de estériles, ya que no existirá esa fuente de agua abastecedora, existiendo una alta probabilidad de contaminación de aguas subterráneas producto de la lixiviación de los estériles.

Además, la gran masa depositada de estériles sobre el glaciar, puede provocar el desplazamiento de este, pudiendo desestabilizar parte del botadero de estériles, situación similar a la ocurrida en la mina Sur Sur de Codelco Chile, caso que se mencionará posteriormente.

No se comprenden los motivos por los cuales COREMA Atacama entrega el estatus de **glaciar** a los glaciares descubiertos (Toro 1, Toro 2 y Esperanza), impidiendo la intervención de éstos, y no usa el mismo criterio para definir la intervención o no intervención de los glaciares de roca, que según la comunidad científica tienen una gran relevancia hídrica para las cuencas, especialmente de la zona norte del país.

Se debe considerar que Pascua Lama es el primer proyecto que se acoge al Tratado de Integración y Complementación Minera entre Chile y Argentina, siendo un ejemplo de los riesgos que puede provocar la actividad minera desarrollada en la divisoria de aguas, mostrando que desde la etapa exploratoria de reservas minerales, donde la regulación y fiscalización es mínima, se comienzan a generar amenazas importantes para los glaciares.

Codelco Andina

El otro caso conocido de intervención de glaciares, es de la empresa estatal Codelco Chile División Andina, que posee una mina a rajo abierto localizada en la zona cordillerana de la V Región, en operación desde 1983. En el rajo de la mina existen 9 lenguas glaciares, 7 de ellas pertenecientes al Glaciar Río Blanco y 2 al Glaciar Rinconada (ver Figura 27), con sectores donde la mezcla de hielo y roca posee una profundidad de 100 metros.

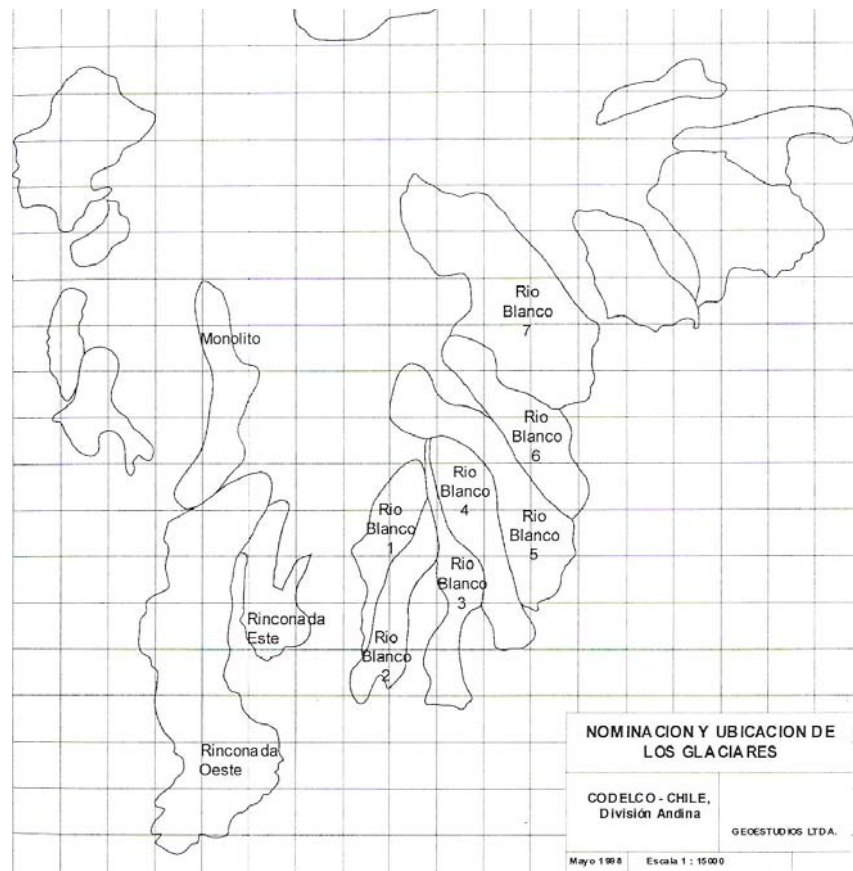


Figura 27: Nominación y Ubicación de lenguas glaciares área mina Sur-Sur
Fuente: Morales, 2001.

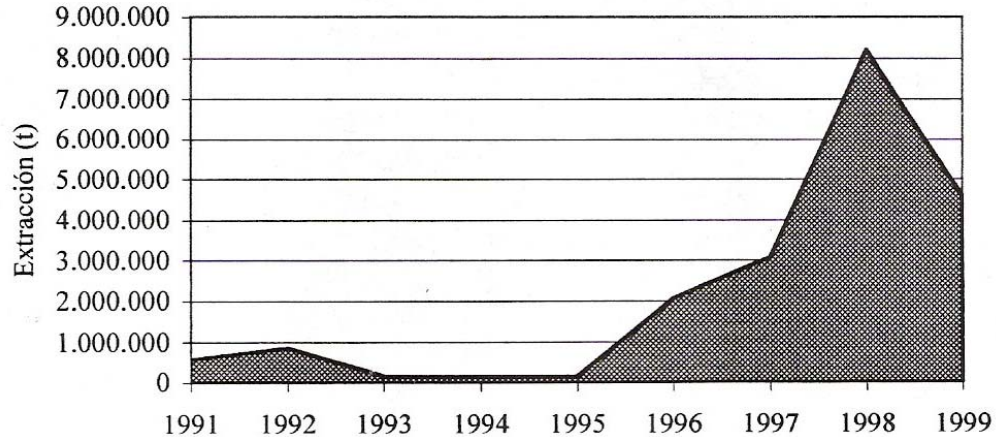
La mina, denominada Sur Sur, inicialmente tenía una proyección de 4 años de extracción de minerales de alta ley, por lo que se minimizaron las distancias en el transporte de estériles, depositándose sobre el glaciar Río Blanco, lo que generó que a partir de 1985, donde se alarga a 8 años la explotación de la mina, los cuerpos de hielo comenzaron a desplazarse lentamente, provocando, inicialmente, problemas menores en los caminos cercanos y en el rajo de la mina (Morales, 2001).

Entre 1983 y 1997, se removieron espesores “menores” de un glaciar de roca, que ellos denominaron “morrena”⁵⁵, que se encontraba dentro del rajo de la mina. Pero, desde 1997 se manifestó una mayor presencia y avance de estas “morrenas”, que avanzaban en el orden de 20 metros por año, dificultando el trabajo y causando riesgos para el personal y las maquinarias. Posteriormente, la deformación de las paredes de la mina, comenzó a provocar desmoronamientos, implicando un desplazamiento mayor de la “morrena”, lo que

⁵⁵ Para la mina espesores menores corresponden a espesores de hielo y roca del orden de 30 metros, que no dificultaban el manejo y extracción de los glaciares, siendo una operación sin mayores riesgos. La remoción también incluía a la parte descubierta del glaciar Río Blanco, principalmente en los sectores superficiales de la mina

significó una mayor exigencia extractiva de éstas, removiendo mayor material que el planificado. Es así como en el Cuadro 6 se observan que los niveles de extracción de las “morrenas” glaciares han alcanzado montos acumulados de remoción del orden de 20 millones de toneladas de roca y hielo en 8 años. La extracción futura se estima en 1.300.000 toneladas por año.

Cuadro 8: Evolución de la extracción de “morrenas” en Mina Sur-Sur, CODELCO Chile División Andina



Fuente: Morales, 2001.

Al respecto, Morales (2001) indica “la problemática que representa el movimiento inesperado de las morrenas y que afectan la operación de la mina a rajo abierto, **significa poner en riesgo el aporte de la mina expresado en los planes de producción de largo plazo**”. El enfoque entregado en el estudio de Morales (2001) es de carácter netamente productivo, ya que señala que el “trabajo se aboca a la búsqueda de opciones de solución que permitan un manejo adecuado de las morrenas (...) con la finalidad de respaldar la materialización de un negocio minero atractivo en un ambiente de riesgos controlados”, buscando las medidas necesarias para que las “morrenas” no afectaran negativamente a la producción minera.

El proyecto no fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), debido a que éste recién entra en funcionamiento el año 1997, 14 años después que el comienzo de operaciones de la mina; por lo tanto, no tuvo limitación que le impidiera desarrollar la remoción de glaciares y la depositación de los estériles sobre el glaciar Río Banco, que agrega como amenaza la generación de aguas ácidas, por la lixiviación de los estériles en contacto con el hielo, provocando un riesgo para las zonas que se encuentran aguas debajo de la cuenca del Aconcagua, principalmente agrícolas.

Ambos proyectos mineros, uno en su etapa exploratoria y otro en su etapa de ejecución, han mostrado el gran impacto de esta actividad desarrollada en las altas cumbres. Es muy

posible que situaciones similares se repitan en otras empresas, tanto privadas como estatales, a lo largo del país, pero actualmente no son de conocimiento público.

9 Capacidad de respuesta institucional

El análisis de la capacidad institucional no busca ser una crítica negativa al funcionamiento de un sistema o a la forma de actuar según un pensamiento ideológico determinado, lo que busca es entregar un planteamiento constructivo a la institución, apoyando el fortalecimiento institucional, siguiendo la tendencia Latinoamericana de los últimos años, donde ha crecido, como lo señala Repetto (2001), “una preocupación más amplia y reciente por la construcción y/o reconstrucción de las instancias habilitadas para gobernar procesos complejos como los que ha vivido y sin duda vivirá la región de cara al futuro”.

El análisis del estudio de caso permitió entregar los marcos generales de evaluación de la capacidad institucional, siendo un trabajo de carácter exploratorio que necesita una constante profundización y contextualización.

Del análisis, se extrae la preocupante poca legitimidad que tienen las instituciones públicas ante las comunidades sometidas a un conflicto ambiental de importancia, donde “lo político” entrega una percepción de desconfianza, más aun cuando las tomas de decisión las realizan personeros de confianza del gobierno de turno, y no entes técnicos más especializados en los temas ambientales. Este caso, tal como en Pascua Lama, se ha dado en otros conflictos de interés nacional, como el caso CELCO, en Valdivia. Esto deja ver una serie de deficiencias en el marco institucional, ya que aun siguiendo los procesos indicados por leyes y reglamentos, sigue existiendo, en las comunidades afectadas, la percepción de poca confianza hacia aquellos que toman la decisión final sobre un proyecto, sintiendo que saldrán desfavorecidos en una decisión que privilegia al ámbito económico.

Aun cuando sea desmentido por la autoridad ambiental, la concepción ciudadana de que la decisión de aprobar el proyecto estuvo tomada desde que el segundo estudio entró al SEIA no es tan errada, pudiendo ser extraída de un comentario realizado durante la entrevista por un personero institucional: “El rechazarlo nos llevaba al escenario 2001, o sea el titular podría hacer el proyecto 2001, aunque ellos dijeron que eso nunca lo iban a hacer”, dejando claro que la única posibilidad era aprobar el proyecto, por que de lo contrario, la empresa quedaba habilitada para realizar el proyecto que les fue aprobado el 2001, donde las restricciones ambientales fueron mínimas. Validando o no esta posición, lo que deja claro es que si bien el proceso se llevó a cabo según todos los marcos correspondientes, en el proceso de evaluación no existió la opción de rechazo, como debe suceder con todos los estudios sometidos al SEIA, sino que solamente la opción de aprobación con un mayor número de restricciones.

Otro punto importante de análisis, es el limitado respaldo técnico que tienen los servicios públicos, asociados al medio ambiente, en regiones. Si bien existe un aparato administrativo con un número importante de funcionarios, el número de profesionales especializados en temas del medio ambiente es mínimo, por lo que no existe la capacidad institucional regional para enfrentar proyectos de tal envergadura y complejidad, como el caso de Pascua Lama. Además, junto con la evaluación de los proyectos sometidos al SEIA, los servicios sectoriales deben desarrollar otra serie de funciones propias del cargo que ejercen, limitando la profundización en los temas. Esta situación es corroborada por la “Evaluación del Desempeño Ambiental de Chile” elaborada por la OCDE (2005) que indica “En el proceso de elaboración de los presupuestos anuales a nivel nacional, la mayor parte del gasto en medio ambiente se genera en los ministerios sectoriales, donde las prioridades ambientales compiten con otras prioridades”.

En el caso de Pascua Lama, según se comenta en las entrevistas, la contratación de asesorías sólo fue posible por la gran atención pública que se suscitó por el tema, pero ésta sucedió con retardo, cuando el proceso ya se encontraba andando hace varios meses. Esto comienza a esbozar la debilitada capacidad de respuesta institucional ante casos que no son de manejo de los servicios, solamente activada ante la contingencia y discusión en torno al conflicto, y no como un análisis de una falencia institucional que debe ser minimizada con la contratación de una asesoría específica.

Aun cuando para la evaluación de la OCDE (2005) “El mejoramiento de la participación y el acceso a la información han sido objetivos claros de la política ambiental en Chile”, esto no se ha cumplido a cabalidad, ya que una de las mayores críticas realizadas por la comunidad fue al proceso de participación ciudadana, puesto que la complejidad de los temas tratados, el acceso a la información y los plazos de revisión no permiten una adecuada interiorización del tema. Además, la percepción comunitaria de que estos procesos sólo le sirven a la empresa proponente para mejorar superficialmente su proyecto, no deja de preocupar, ya que en el caso de las comunidades cercanas al proyecto Pascua Lama, varios grupos han optado por asistir a los procesos de participación instando a la no realización de preguntas.

El protocolo de acuerdo entre la Junta de Vigilancia y la empresa Barrick fue uno de los hitos que recibió la mayor cantidad de críticas de gran parte de los sectores involucrados, tanto públicos como de la sociedad civil, debido a las implicancias que tuvo este “acuerdo entre privados”; este hecho genera varios análisis en torno a la Ley 19.300:

1. La ley del medio ambiente se concibió e implementó considerando que no era posible que cada grupo o individuo, en forma particular, pudiera establecer compensaciones o satisfacer sus intereses de forma privada.
2. El hecho de que los agricultores realizaran un acuerdo compensatorio ex ante, cuando resulta claro que la ley es eminentemente “preventiva”.

3. Cuando están en juego patrimonios que son de toda la comunidad, como es el caso del agua, no puede ser que un grupo en particular tome acuerdos sobre éste, ya que se corre el riesgo de pasar por alto la institucionalidad, donde cualquier grupo podría generar un acuerdo particular y dejar de lado el cuerpo jurídico.

Este tema muestra las falencias de la institucionalidad pública y la ley ambiental, así lo expresa una de las autoridades ambientales entrevistadas

Este acuerdo “evidencia que el cuerpo legal que rige el tema ambiental necesita perfeccionamientos. Creo que nos demostró a nosotros, como institucionalidad pública, que todavía nos falta mucho por hacer en el tema de patrimonio de los recursos naturales en el sentido que existen vacíos legales importantes”.

En este estudio de caso, se mostraron una gran cantidad de problemas institucionales, pero la gran parte de ellos estaban asociados a:

- i) La falta de capital humano y financiero para enfrentar la evaluación del proyecto.
- ii) Las características de los tomadores de decisión, representando entes políticos y no técnicos.
- iii) El proceso de participación ciudadana, que no deja en igualdad de condiciones a la ciudadanía
- iv) La gran distancia espacial que existe entre los grupos técnicos, políticos, económicos y la comunidad genera un desconocimiento de la realidad local. En este caso, como se muestra en el mapa espacial de la Figura 28, el proyecto se desarrolla en la Provincia del Huasco, los mayores afectados se encuentran en la zona cordillerana, más alejada de las principales ciudades, las distintas localidades de la comuna de Alto del Carmen, en cambio los entes técnicos se encuentran en la provincia de Copiapó y en Santiago⁵⁶, y los entes políticos se reúnen en Copiapó para la toma de decisión en torno al proyecto. Por su parte, la empresa cuenta con su oficina principal en Santiago, a más de 700 kilómetros de la zona del proyecto, sólo contando con una pequeña oficina en la comuna de Alto del Carmen.

⁵⁶ Gran parte de los servicios públicos regionales recibieron apoyo de su símil nacional, con oficina en Santiago, debido a que eran estos los que contaban con un mayor número de profesionales y departamentos específicos en cada área.

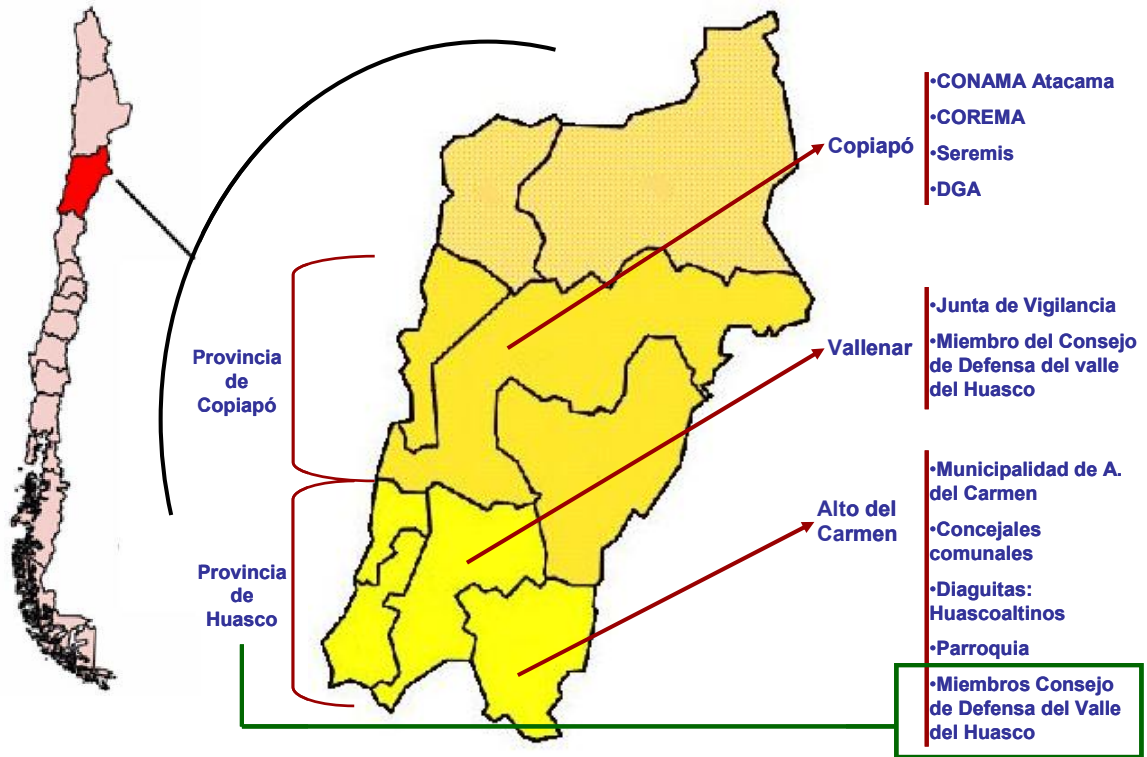


Figura 28: Mapa espacial de los actores involucrados en el conflicto

10 Desafíos para su conservación

10.1 Falencias y vacíos en la investigación científica

Los grupos científicos, si bien reconocen la importancia de los glaciares para el país, no han logrado hacer un análisis global que permita alejarse de terminologías complejas y de poca comprensión para la ciudadanía y los entes políticos. Es decir, sólo han dejado el tema en la esfera científica, para las publicaciones en revistas extranjeras. La mayoría de los estudios científicos sobre glaciares han tenido como característica un reduccionismo que sólo se amplía en los casos en que se estudia el aumento del nivel del mar, pero que aun así no permite la creación de interés ciudadano.

En Chile, falta mucho por investigar sobre glaciares, pues existen muchas incógnitas y vacíos que limitan el conocimiento sobre estas fuentes perennes de agua dulce; en especial, en la zona norte y centro del país, donde son un pilar fundamental para el abastecimiento de agua de las cuencas.

Entre las necesidades de investigación detectadas durante el presente trabajo, se encuentran:

- El catastro total de glaciares de la zona norte, que incluya glaciares descubiertos, cubiertos y de roca, dividido según cuencas hidrográficas. Actualmente, sólo se cuenta con el catastro de glaciares descubiertos, diferenciados por región, sin que exista la cuatificación real por cuencas. Por ejemplo, si bien se dispone del inventario de la IV Región, realizado por Garín (1987), que muestra la existencia de 11 glaciares; Acuña (2001), indica que faltan por inventariar las cuencas de los ríos Limarí y Choapa. Conocer el inventario de estas cuencas es importantes, ya que según Ferrando (1991) su aporte hídrico es de importancia “influyendo en la mantención de los caudales de los ríos principales durante la estación seca prolongada que caracteriza el clima de la IV Región”.
- Inventario total de la cuenca del río Itata, que incluya glaciares descubiertos, cubiertos y de roca.
- Realizar a nivel nacional, un estudio más profundo que permita catastrar el total de glaciares cubiertos y de roca existentes, que incluya, además de todo el norte, las cuencas del río Aconcagua, del Itata, que profundice el análisis de la cuenca del Maule e investigue la existencia de este tipo de glaciares en la zona sur y austral del país.
- Estudios más profundos sobre la dinámica de los glaciares de roca. Tal vez uno de los desafíos importantes es tener acceso a las investigaciones que han realizado las empresas privadas, principalmente mineras, sobre los glaciares de roca, que es de carácter privado, confidencial.
- Expandir el estudio y monitoreo de los glaciares, que evalué el balance energético de estos, ya que actualmente el único glaciar que cuenta con registro de varios años es el glaciar Echaurren Norte, ubicado en la cuenca del Maipo, a 3.750 msnm, pero en éste sólo se monitorea el balance de masa, faltando un análisis energético más profundo que permita evaluar el aporte real de agua que realizan estos glaciares a las cuencas.
- Revisión de las actividades realizadas en la alta cordillera que pudiese estar causando daños sobre los glaciares.

En este conocimiento se centrará la fundamentación que sustentará, a futuro, las necesidades de cuidado y protección de glaciares, ya que en la actualidad existe una incertidumbre muy grande sobre los riesgos, amenazas y aportes, teniéndose que trabajar en base a los limitados datos existentes y al principio preventivo, que sustentará cualquier iniciativa actual.

Uno de los puntos de importancia es descentralizar la investigación de glaciares, enfocada principalmente en la zona austral del país, incentivando a nuevos profesionales a la investigación en el norte y centro del país, pudiéndose lograr principalmente con la creación de nuevas áreas de estudio en los centros de investigación existentes en estas zonas⁵⁷.

10.2 Desafíos institucionales

Al realizar un análisis de las políticas y normativas nacionales y las desarrolladas a nivel internacional, se deja ver un punto trascendental, que sin lugar a dudas marca la gran diferencia entre la no inclusión de los glaciares en el marco político y regulatorio chileno, y su integración en gran parte de los países que cuentan con glaciares en su territorio. Esta diferencia se plasma en que, en otros países, aun cuando no existe una normativa específica que regule las acciones sobre glaciares, siendo principalmente protegidos indirectamente a través de las áreas silvestres protegidas, estos sí consideran a los glaciares como parte de sus aguas continentales, independiente del estado físico en que se encuentren, siendo objetos de atención, con acciones concretas para el cuidado de las zonas de montaña. En cambio la legislación chilena no posee ningún cuerpo legal que reconozca la figura de “glaciar” y estos sólo son considerados someramente en la política de recursos hídricos, indicando la necesidad de mayor investigación sobre estos cuerpos de hielo.

En el contexto normativo chileno los glaciares no existen. Ante este escenario, es necesaria una normativa específica para los cuerpos de hielo, y la creación de una política de gobierno en torno a ellos, además de su integración en las estrategias nacionales de humedales⁵⁸, de biodiversidad y cambio climático, que posee una relación directa entre el estado de los glaciares, y el estado de los ecosistemas.

Además, es necesario que la protección de algunos glaciares nacionales se conjugue con un mayor conocimiento sobre los cuerpos de hielo incluidos en el SNASPE, entregando una cuantificación certera de ellos, ya que actualmente, a nivel institucional, se desconoce este dato, que sólo es sabido por algunos de los guardaparques de las áreas protegidas específicas.

Hasta ahora, el único reglamento que permitiría la regulación de actividades en las altas cumbres corresponde al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), ya que permite que la institucionalidad ambiental restrinja acciones y regule actividades. Lamentablemente, ante el limitado conocimiento que los tomadores de decisiones tienen sobre el tema y el mínimo número de profesionales existentes en las instituciones públicas a nivel regional, la regulación queda a expensas de cometer errores y aprender sobre la

⁵⁷ El Centro de Estudios en Zonas Áridas (CEAZA), ubicado en La Serena, cuenta con un área de glaciología que ha comenzado con estudios focalizados en algunos glaciares del área.

⁵⁸ Se debe tener en cuenta, por ejemplo, que para el cumplimiento de la estrategia nacional de protección de humedales se hace necesario resguardar las fuentes de agua por las cuales se abastece.

práctica, poniendo en alto riesgo no sólo a los glaciares, sino que también a los ecosistemas de la zona.

El proyecto Pascua Lama es un caso ejemplificador, la primera presentación del Estudio de Impacto Ambiental al SEIA, el año 2000, es aprobada sin mayores problemas ni restricciones por la COREMA Atacama, permitiendo la remoción de glaciares y dejando abiertos varios puntos de alto riesgo ambiental. Si la empresa Barrick Gold no hubiese presentado el 2004 la modificación al proyecto, hubiese quedado facultada para ejecutar el proyecto anteriormente aprobado, pudiendo causar graves perjuicios al ambiente.

Como se expresó en el estudio de caso, esta situación ha sido justificada reconociendo la poca experiencia que en el año 2000 se tenía sobre el tema, debido a que el SEIA sólo llevaba dos o tres años de funcionamiento y que era el primer proyecto de intervención de glaciares que conocía la incipiente institucionalidad ambiental. Si se revisa la aprobación del segundo estudio presentado por la empresa, independiente de la posición que se tenga frente a la autorización de ejecutar el proyecto, queda latente que se tomaron en cuenta varios aspectos no mencionados en la primera evaluación, creando una cantidad importante de restricciones y marcando un referente al prohibir intervenir los glaciares descubiertos Toro 1, Toro 2 y Esperanza, lo que marca un piso para los futuros proyectos. Sin embargo, existe una gran paradoja, ya que se permitió la intervención de un glaciar de roca, que será cubierto por el botadero de estériles Nevada Norte, lo que marca el desconocimiento u omisión sobre la importancia de este tipo de glaciares para las cuencas de la zona norte, dejando ver que muchas de las decisiones tomadas por la COREMA distan de aspectos técnicos, siendo determinadas principalmente por factores políticos, económicos y la contingencia, quedando a expensas las posiciones políticas y macroeconómicas de los tomadores de decisiones, generando un riesgo importante para el medio ambiente.

En cuanto a los procesos globales que pueden tener directa injerencia sobre el estado de los glaciares, se deben apoyar las medidas internacionales en torno al cambio climático y cumplir con los compromisos adquiridos por el país al momento de ratificar dichos acuerdos.

Pero antes que todo, es esencial que el Estado chileno reconozca que los glaciares son una fuente importante de agua para el país, independiente del estado físico en que ella se encuentre. Esta será la base y justificación principal, que permitirá su protección y la iniciación de una política de Estado que busque una protección mayor.

Uno de grandes desafíos institucionales es lograr una gestión integrada de cuencas que permita un ordenamiento y planificación del territorio que no sólo abarque aspectos económicos y socio-culturales, sino que también incluya a la planificación ecológica⁵⁹ del territorio como un instrumento del sector ambiental orientado a la protección, reparación y desarrollo de las funciones ecológicas o ambientales del territorio. El ordenamiento

⁵⁹ En Universidad de Chile y Gobierno Regional Metropolitano (2002) es posible encontrar mayor información sobre planificación ecológica

territorial implicará la elección de alternativas entre una variada gama de propuestas existentes, utilizando criterios que permitan decidir en función de las visiones de desarrollo, los objetivos que la misma sociedad involucrada se ha planteado y la capacidad política para lograrlo, considerando aspectos presentados por la Universidad de Chile y Gobierno Regional Metropolitano (2003), entre ellos: la organización coherente de las actividades en el espacio, de acuerdo a un criterio de eficiencia; el equilibrio en la calidad de vida de acuerdo a un criterio de equidad; y la integración de los distintos ámbitos territoriales.

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

Aun cuando las investigaciones realizadas en torno a los glaciares han sido limitadas, es del saber científico la importancia que poseen para las cuencas áridas y semiáridas del país. En cuanto al conocimiento de los entes políticos y ciudadanos, los glaciares habían quedado ausentes en la discusión y regulación, y sólo la contingencia hizo aflorar el análisis.

El proyecto Pascua Lama generó, durante todo el proceso de evaluación, una gran discusión a nivel nacional, que no sólo se limitó al ámbito ambiental, sino que tuvo ribetes políticos, económicos, sociales y científicos, ya que era la primera vez que se discutía sobre la importancia de los glaciares y las consecuencias de su intervención. Esto dejó al descubierto una serie de deficiencias en la institucionalidad ambiental, en el marco normativo y en la profundización científica del tema.

Si bien existen un sinnúmero de críticas al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y al proceso de participación ciudadana, siendo muchas de ellas verificadas empíricamente, no cabe duda que si éste no existiese, tal vez la contingencia y discusión provocada por la intervención de glaciares nunca se hubiese generado. Esto es presumible ante el análisis de la intervención provocada por la División Andina de Codelco Chile, que no fue sometida al SEIA, porque este sistema recién entra en funcionamiento el año 1997, removiéndolo por casi dos décadas, sin la menor discusión del tema. Pero no sólo este factor es el determinante en todo el revuelo público generado, también entran en juego tres puntos de importancia, el valor simbólico que la comunidad le da a los glaciares, reconociéndolo como “hielos eternos”, la escasez de agua en el norte de Chile y la competencia por la cantidad y calidad de los recursos hídricos, generando un conflicto entre minería y agricultura.

La gran paradoja que existe, es que el sistema normativo chileno entrega a los poseedores de derechos de aprovechamiento de aguas, una serie de libertades y facilidades para su obtención y uso, pero no asegura las condiciones para que ese abastecimiento pueda ser efectivo en el futuro. Solamente enfoca su análisis en el aumento del consumo poblacional y de los diversos sectores productivos y en la calidad del recurso, pero no profundiza su análisis en las causas que puedan provocar la disminución de las fuentes de abastecimiento de agua dulce en el futuro.

La no inclusión de los glaciares en la ley nacional de aguas de Chile, el Código de Aguas, permite dos análisis que pueden ser objeto de crítica. Primero, la no consideración de las aguas en estado sólido como parte del sistema hídrico nacional, y segundo, la inexistente protección de estas fuentes congeladas de agua que entregan seguridad hídrica a las cuencas que las poseen.

Es indiscutible que el agua origina y originará una serie de conflictos que podrán poner en riesgo tanto el equilibrio interno como externo del país, ya que es un recurso que no posee

sustituto alguno, que está siendo contaminando y disminuyendo en su disponibilidad a medida que aumenta la población y los patrones de consumo. Por lo tanto, desde el punto de vista de la seguridad ecológica, tomar medidas, ahora, sin lugar a dudas generará una minimización de las amenazas y riesgos futuros. Por esta razón, los glaciares deben ser estudiados, protegidos y monitoreados, no sólo viéndolos como una fuente más de abastecimiento humano y ecosistémico, sino un recurso estratégico de largo plazo. Las regulaciones generadas deben ser claras, permitiendo una adecuada y normada toma de decisiones por parte de la institucionalidad ambiental ya sea al momento de analizar un proyecto por intermedio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, o mediante la protección directa por medio del Sistema de Áreas Silvestre Protegidas.

Es evidente que los patrones de consumo actuales deben modificarse, abriéndose a una mayor conciencia sobre la escasez del recurso agua, disminuyendo los niveles actuales de uso por habitante y mejorando las tecnologías de riego y de utilización industrial. Pero, es perentorio también proteger las fuentes naturales de agua, para asegurar que las perspectivas de abastecimiento futuro no sean un riesgo tanto para la satisfacción de las necesidades básicas humanas, como para los requerimientos ecosistémicos del país.

La poca preocupación por los glaciares de montaña y los grandes vacíos de conocimiento existentes en este territorio, en contraste con el número de estudios realizados en la zona austral del país, dan cuenta de que gran parte de la comunidad científica especializada en glaciares, no ve en ellos una relevancia internacional que amerite una investigación, aun cuando reconocen que poseen una importancia local. Pero, este problema no se debe sólo a una desmotivación de la comunidad científica del país, sino que a los pocos incentivos que actualmente existen para el financiamiento de estudios de este tipo.

Para comenzar a abordar el tema de los glaciares como eje de análisis para el desarrollo a largo plazo es necesario:

- (a) La consideración de los glaciares, ya sean descubiertos, cubiertos o de roca, como fuentes de agua dulce en estado sólido, con el mismo estatus de importancia que se le entrega al agua líquida.
- (b) Generar una normativa de protección de glaciares, basándose, entre otros, en el principio precautorio debido a los vacíos científicos que en la actualidad existen.
- (c) Desarrollar una política de estado en torno a la protección de las fuentes de agua que permita derivar financiamiento para investigaciones y para los planes de manejo necesarios, que permitan evaluar los daños directos sobre los glaciares y los costos de reposición, si es que existieren.
- (d) Integrar el tema de los glaciares en otras políticas o estrategias asociadas a ellos, como es el caso de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de Humedales, entre otros.
- (e) En el caso de los tomadores de decisión, se hace necesario que estos realicen una planificación territorial que considere a la cuenca como unidad fundamental de la gestión de los recursos naturales y que integre a la planificación ecológica como instrumento de análisis, lo que necesariamente tendrá que asegurar la protección de las cabeceras de cuenca (debe existir una ponderación entre las actividades a desarrollar y

el impacto ambiental que pueden provocar estas, pues de eso dependerá el mejoramiento de calidad de vida a largo plazo).

- (f) Realizar campañas de información y concientización de la importancia de los glaciares a todos los niveles, desde el empresarial al comunitario.
- (g) Actualizar el catastro de glaciares existente en el país, realizando un exhaustivo análisis de glaciares cubiertos y de roca
- (h) Cuantificación y caracterización de glaciares presentes en el Sistema de Áreas Silvestres Protegidas.
- (i) Realizar mayor número de investigaciones sobre los glaciares del norte y centro del país, con especial énfasis en los glaciares cubiertos y de roca, poco estudiados hasta ahora.
- (j) Monitorear permanentemente el estado de los glaciares

Las personas ven lo que saben, por lo tanto difícilmente, si no se les facilita el acceso a la información disponible sobre glaciares y se les da a entender su importancia, puedan comprender el interés que representan. Más aun si se considera que estos cuerpos de agua se encuentran muy alejados a los sectores poblacionales, por lo tanto no son familiares al diario vivir, principalmente en aquellos territorios de zonas áridas y semiáridas que difícilmente pueden imaginar la existencia de glaciares en las zonas altas, a no ser que realicen actividades que tengan directa relación con estos cuerpos de hielo. Por lo tanto, las necesidades de investigación generan un desafío muy grande, educar, buscar las formas de entregar en términos simples esta información a la población y a los tomadores de decisiones, para que ellos puedan tener un buen nivel de conocimiento y reconocer la gran importancia que poseen estos cuerpos congelados de agua, siendo un deber y gran desafío para los científicos chilenos el informar a la población, a legisladores, al gobierno y empresariado.

BIBLIOGRAFÍA

- Aceituno, P. 2006. El estado en la investigación científica asociada al cambio climático en Chile y el diálogo con los tomadores de decisiones. Ponencia en Seminario Taller: Adaptación Institucional al Cambio Climático: Oportunidades y desafíos para Chile. Mayo 29-30. Santiago
- Acuña, C. 2001. Variaciones recientes de los glaciares entre 28° y 41° de latitud sur en Chile con relación con cambios climáticos. Memoria Geógrafo, Facultad de Vivienda y Urbanismo. Universidad de Chile.90p.
- Agencia Europea de Medio Ambiente. 2005. Aumenta la preocupación en Europa: el cambio climático encabeza las listas de retos medio ambientales (Bruselas), noviembre 29. Comunicado de Prensa, Agencia Europea de Medio Ambiente. Disponible en: http://org.es.eea.europa.eu/documents/newsreleases/soer2005_pp-es . Leído el 05 de junio de 2006.
- Alianza de las Montañas. s.a. El cambio climático. Disponible en: <http://www.alianzamountanas.org> . Leído el 30 de junio de 2006.
- Álvarez, F. y Ercilla, J. s.a. Volcanes en Chile. Disponible en: <http://www.emol.com/especiales/volcanes/index.htm> . Leído el 05 de enero de 2007.
- Área Minera. 2004. Intendenta Yasna Provoste manifiesta satisfacción por concreción del proyecto minero Pascua. Norticia del 30 de julio de 2004. Disponible en: <http://www.areaminera.com/Contenidos/Noticias/2004/3926.act> . Leída el 15 de marzo de 2006.
- Baquedano, M. 1988. La Seguridad Ecológica en América del Sur. Comisión sudamericana de Paz. Editor Pedro Lira, Santiago, Chile. 86 p.
- Barrick Gold Corporation, 2005. Responde solicitud de información Oficios Ordinarios Nos. 643/2005, 445/2005 y 766/2005, 22 de septiembre de 2005, Santiago, Chile.
- Beck ,U. 1986. La sociedad de riesgo. Fondo de Cultura Económica, México. 304 p.
- Brenning, A. 2003. La importancia de los glaciares de escombros en los sistemas geomorfológicos e hidrológicos de la cordillera de Santiago: fundamentos y primeros resultados. Revista de Geografía, Norte Grande 30: 7-22. Pontificia Universidad Católica de Chile.

- Brown, E. y Saldivia, J. 2000. Informa nacional sobre la gestión del agua en Chile. CD-ROM de la Biblioteca Virtual de Recursos Hídricos en América Latina y el Caribe, GWP-SAMTAC y CEPAL. 117p.
- Camus, P, y Hajek, E. 1998. Historia Ambiental de Chile. Andros Impresores. Santiago, Chile. 183 p.
- Carrasco, J. 2006. Comportamiento reciente de la línea de nieve en la región central de Chile. Dirección Meteorológica de Chile y Centro de Estudios Científicos de Valdivia. Disponible en: <http://www2.ing.puc.cl/ich/DIHA%203.0/Seminarios/Carrasco%20-%203%20mayo.pdf> , Leído el 03 de octubre de 2006.
- Castro, E., Torregrosa, M., Allen, A., Gomez, R., Vera, J. y Kloster, K. 2006. IV Foro Mundial del Agua: desarrollo institucional y procesos políticos. Ciudad de México, México.
- Caviedes, J. 1979. Inventario de glaciares en la hoya del Río Cachapoal y predicción de la escorrentía de deshielo, Andes centrales. Memoria Geólogo. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Santiago, Chile. 271p.
- Centro de Estudios Científicos y Universidad de Chile. s.a. Conceptos glaciológicos básicos (Chile). Laboratorio de glaciología. Disponible en: <http://www.glaciologia.cl>. Leído el 29 de noviembre de 2005
- CEPAL. 2005. Sentido y alcances de la reforma del Código de Aguas de Chile. Red de Cooperación en la Gestión Integral de Recursos Hídricos para el Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe. Carta circular N°22, junio de 2005, pp. 2-4. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas, Santiago, Chile.
- Chomsky, N. y Dieterich, H. 1996. La Sociedad Global: educación, mercado y democracia. Ediciones LOM, Santiago, Chile. 175 p.
- Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, COLOMBIA. 1974. Decreto 2.811 del 18 de diciembre de 1974. Bogotá, Colombia. Disponible en: http://web.minambiente.gov.co/biogeo/menu/legislacion/legisnacional/d2811_74.htm . Leído el 05 de julio de 2006.
- Comisión Nacional de Riego (CNR). 2000. Diagnóstico de riego y drenaje de la III Región. Gobierno de Chile. 40 p.
- CONAMA, CHILE. 1997. Gestión ambiental del gobierno de Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Gobierno de Chile, Chile. 150p.

- CONAMA, CHILE. 1998. Política ambiental para el desarrollo sustentable. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Gobierno de Chile. Santiago, Chile. 47p.
- CONAMA, CHILE. 2006. Estrategia Nacional de cambio climático. Comité Nacional Asesor sobre Cambio Global, Comisión Nacional de Medio Ambiente. Santiago, Chile.
- CONAF, CHILE. 2001. Guía de Parques y Áreas Silvestres protegidas de Chile. Gobierno de Chile, Corporación Nacional Forestal. 287p.
- Convención para la protección de la flora, la fauna y las bellezas escénicas naturales de América, 1940. Disponible en: <http://www.conama.cl/portal/1255/fo-article-26045.pdf> . Leído el 05 de enero de 2007
- Corbetta, P. 2003. Metodología de la investigación social. Mc Graw Hill, España. 448 p.
- COREMA Atacama, CHILE. 2001. Resolución de calificación ambiental, Resolución Exenta N°39 del 25 de abril de 2001, con modificaciones el 3 de julio de 2001 mediante la Resolución Exenta N°059. de la COREMA Región Atacama..
- COREMA Atacama, CHILE. 2006. Resolución de calificación ambiental, Resolución Exenta N°24 del 15 de febrero de 2006. Copiapó, Chile. 178 p.
- Croce, F. y Milana, J.P. 2002. Estudio de la capa activa, el permafrost y la hidrología del glaciar de rocas El Paso, Agua Negra, San Juan. XV Congreso Geológico Argentino, Calaffate, Argentina (CD-ROM), 6p.
- De Paula, G. 2005. Los recursos naturales como factor de conflicto. Working Paper 01, Programa de Estudios: Recursos Naturales y Desarrollo, Centro Argentino de Estudios Internacionales. Disponible en: <http://www.caei.com.ar/es/programas/recursosn/recursosyconfl.pdf> . Leído el 17 de enero de 2007.
- De Pedraza, J. 1997. El valor de la montaña. Revista Ecosistemas, N° 20/21. España. Disponible en: <http://www.ucm.es/info/ecosistemas/ELVALOR3.htm> . Leído el 20 de octubre de 2005.
- DGA, CHILE. 1999. Política Nacional de Recursos Hídricos. Santiago, Chile. Ministerio de Obras públicas. 58p.
- DGA, CHILE. 2005. Informe de Servicio visita a Pascua lama, remitido a la Comisión Regional de Medio Ambiente por ORD. N° 62 del 16 de febrero de 2005.
- Dirección Meteorológica de Chile. s.a. Descripción climatológica. Dirección General de Aeronáutica Civil. Santiago, Chile. Disponible en:

<http://www.meteochile.cl/climas/climas.html>

- Dirección Nacional de Frontera y Límites del Estado, CHILE. s.a. Anexo N° 2 del Tratado de Integración y Complementación Minera. Ministerio de Relaciones exteriores. Disponible en: www.difrol.cl/Mapa-anexoII.htm . Leído el 05 de junio de 2006.
- Eckersley, R. s.a. Ecological Security Dilemas. New Environmental Agenda. Disponible en: <http://www.arts.monash.edu.au/ncas/teach/unit/pol/contents.html> . Leído el 01 de agosto de 2006.
- Escobar, F. y Aceituno, P. 1998. Influencia del fenómeno ENSO sobre la precipitación nival en el sector andino de Chile central durante el invierno. Bulletin Institute Francais Etudes Andines 27 (3): 753-759.
- Escobar, F., Casassa, G. y Pozo, V. 1995. Variaciones de un glaciar de montaña en los Andes de Chile central en las últimas dos décadas. Bulletin Institute Francais Etudes Andines 24 (3): 683-695.
- FAO. 2000. Año internacional de las montañas: documento de conceptos. FAO, Roma, Italia. 29 p.
- Fernández, I. 1997. Escasez de recursos y conflictos internacionales. Centro de Investigación para la Paz. Disponible en: <http://www.fuhem.es/portal/areas/paz/observatorio/informes/recursos.htm> . Leído el 5 de junio de 2005
- Ferrando, F. 1991. Glaciares relictuales en el marco andino del semiárido de Chile, IV región: análisis de caso. En: Romero, H (ed). 1996. Primer Taller Internacional de Geoecología de Montaña y Desarrollo Sustentable del los Andes del Sur, octubre – noviembre 1991. Viña del Mar.
- Ferrando, F. 2003. Aspectos conceptuales y genéticos evolutivos de los glaciares rocosos: análisis de caso de los andes semiáridos de Chile. Revista Geográfica de Chile Terra Australis (48): 43-74.
- Garay, R. 2003. Apunte de clase: conceptos elementales de la sociología. Taller de Introducción a la Sociología Ambiental Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales, Santiago, Chile.
- Garín, C. 1986. Inventario de Glaciares de los Andes Chilenos desde 18° a los 32° Latitud Sur. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas (DGA), Departamento de Hidrología, Santiago, Chile. 15p.

- Garín, C. 1987. Inventario de Glaciares de los Andes Chilenos desde 18° a los 32° Latitud Sur. Revista de Geografía del Norte Grande 14 (1987): 35-48.
- Global Volcanism Program. Volcanoes of South America. Disponible en: <http://www.volcano.si.edu/world/region.cfm?rnum=15> . Leído el 05 de enero de 2007
- Global Water Partnership (GWP). 2000. Agua pasa el siglo XXI: de la visión a la acción, América del Sur. Ediciones Tiempo Nuevo Comunicaciones Ltda., Santiago, Chile. 81p.
- Golder Associates. 2005a. Informe viabilidad de manejo de glaciares, proyecto Pascua Lama. Compañía Nevada Ltda. Santiago.
- Golder Associates. 2005b. Revisión Geotécnica Nevada Norte-Proyecto Pascua Lama, noviembre 2005.
- Greenpeace. s.a. Los efectos del cambio climático en los glaciares del planeta. Disponible en: <http://greenpeace.org/raw/content/reports/los-efectos-del-cambio-climati.pdf> . Leído el 15 de setiembre de 2005.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. 1998. Metodología de la Investigación. McGraw Hill, Santa Fe de Bogotá, Colombia.
- Hinrichsen, D., Robey, B y Upadhyay, U. 1998. Populations reports. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. Volumen XXVI, Número 1 Septiembre de 1998. Disponible en: <http://www.infoforhealth.org/pr/prs/sm14/sm14creds.shtml#top> . Leído el 15 de septiembre de 2005.
- Horvath, A. 2006. Proyecto de Ley sobre valoración y protección de los glaciares. Boletín 4.205-12, del 16 de mayo de 2006. Senadores patrocinantes: Antonio Horvath, Carlos Bianchi, Alejandro Navarro, Guido Girardi, Carlos Kuschel. Congreso Nacional de Chile.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2001a. Climatic change: the scientific basis. Disponible en: <http://www.ipcc.ch>. Leído el 05 de junio de 2006.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2001b. Disponible en: http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/057.htm
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2001c. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/present/graphics/2001syr/small/07.17.jpg> . Leído el 05 de junio de 2006.

- Instituto Nacional de Estadística de Chile (INE). 2002. Censo de Población y Vivienda 2002. Disponible en: <http://www.ine.cl>
- Lavaux, S. 2004. Medio ambiente y seguridad: una relación controvertida pero necesaria. CEPI-Universidad del Rosario. Disponible en: http://www.urosario.edu.co/investigacion/fasciculo6/documentos/SLavaux_medio_ambiente_y_seguridad.pdf . Leído el 7 de enero de 2007.
- Ley General de Aguas, PERÚ. 1969. Decreto Ley 17.752, del 25 de julio de 1969. Disponible en: <http://www.wattpad.com/22967> . Leído el 20 de julio de 2006.
- Ley de Declaración de Monumentos Naturales de los Glaciares Pirenaicos. 1990. Ley 2, del 21 de marzo de 1990, Comunidad Autónoma de Aragón. Disponible en: http://www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=1990/08486 . Leído el 04 de junio de 2006.
- Lliboutry, L. 1956. Nieves y glaciares: fundamentos de glaciología. Ediciones Universidad de Chile, Santiago. 471p.
- Marangunic, C. 1979a. Inventario de glaciares hoya del río Maipo. Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile. Santiago, Chile. 619p.
- Marangunic, C. 1979b. Inventario de glaciares de la hoya del Río Mapocho y Colorado, hoya del Río Maipú, Región Metropolitana. pp 4.127–4.140. *In*: Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica. IV Coloquio Nacional de Ingeniería Hidráulica, Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile, 8 al 10 de Noviembre de 1979.
- Marangunic, C. 2006. Entrevista personal realizada el día martes 11 de abril de 2006 por Roxana Bórquez en el contexto de la Memoria de Título denominada “Análisis de las normativas y políticas públicas para la protección de glaciares: una mirada desde la seguridad ecológica”. Santiago, Chile.
- Marinovic, M. 1996. El rol presencial de la defensa ante los desafíos del desarrollo. Universidad Marítima de Chile. 12 p.
- Martín, C. 2002. Sistema internacional y seguridad ambiental, algunas implicancias para Chile. Estudios de Defensa, documento de trabajo N°3, Magíster en Ciencias Políticas, pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 42 p.
- Max-Neef, M., Elizalde, A. y Hopenhayn, M. 1986. Desarrollo a escala humana, una opción para el futuro. Cepaur, Fundación Dag Hammarskjöld, Suecia. 94 p.
- Mendicoa, G. (Ed). 2000. Manual teórico práctico de la investigación social. Espacio Editorial. Buenos Aires, Argentina. 168 p.

- Milana, J.P. 1998. Predicción de caudales de ríos alimentados por deshielo mediante balance de energía: aplicación en los Andes centrales, Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología 2(5): 53-69
- Milana, J.P. 2005. Informe de glaciares y permafrost: línea base de la criósfera, Proyecto Pascua Lama, preparado para la Junta de Vigilancia del Río huasco y sus afluentes, Anexo III-A, Adenda 2, Modificación del Proyecto Pascua lama. 134 p.
- Milana, J.P. y Maturano, A. 1999. Application of Radio Echo Sounding at the arid Andes of Argentina: the Agua Negra Glaciar. Global and Planetary Change 22 (1999) 170-191.
- MINISTERIO DEL INTERIOR, CHILE. 1980. Constitución Política de la República de Chile. Decreto Supremo N° 1.150, de 1981. Santiago, Chile. 111p.
- MINISTERIO DE JUSTICIA, CHILE. 1981. Decreto con Fuerza de Ley 1.122, fija texto del código de aguas. Ministerio de Justicia, Gobierno de Chile. Santiago, Chile. 65p.
- MINISTERIO DE JUSTICIA, CHILE. 1983. Código Minero. Chile. 58p.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, CHILE. 1978: Norma chilena N° 1.333, requisitos de calidad de agua para diferentes usos. Superintendencia de Servicios Sanitarios. Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile. Disponible en: <http://www.siss.cl/repositoriosiss/archivos/websiss/documentos/Nch1333.pdf> . Leído el 1 de marzo de 2006
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, CHILE. 2005. Ley 20.017 que modifica el código de aguas. Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile. 29p.
- MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES, CHILE. 2001. Tratado de Integración y Complementación Minera entre las Repúblicas de Chile y Argentina. Disponible en la página del Ministerio de Minería: <http://www.minmineria.cl/img/Tratadominero.pdf> . Leído el 5 de junio de 2006.
- MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA, CHILE. 1994. Ley N° 19.300 aprueba ley sobre bases generales del Medio ambiente, 9 de abril de 1994. Santiago, Chile. 29p.
- Montenegro, S., Hervé, D. y Durán, V. 2001. Los tratados ambientales: principios y aplicación en Chile. CONAMA y Universidad de Chile, Centro de Derecho Ambiental. Santiago, Chile.
- Morales, R. 2001. Manejo de morrenas en mina Sur Sur. Memoria Ingeniero Civil de Minas, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. 48 p.

- Muñoz, J. 2005. Gestión de aguas subterráneas, una visión estratégica del desarrollo de las aguas subterráneas. In: Conferencia internacional objetivos y alcances de la reforma del Código de Aguas de Chile, CEPAL, Santiago, Chile. Julio 4-5, 2005. Disponible en: <http://www.eclac.cl/drni/noticias/noticias/3/22003/JaimeMunoz.pdf> . Leído el 30 de septiembre de 2005
- Myers, N. 1996. Ultimate Security, the environmental basis of political stability. Island Press, Washington, D.C. 308 p.
- Naveroy, C. 1987. Inventario de glaciares de la hoya del río Mataquito. Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile. Santiago, Chile. 38p.
- OCDE. 2005. Evaluación del desempeño ambiental de Chile. Naciones Unidas, CEPAL.
- Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur. s.a. Los Volcanes de Chile. Servicio Nacional de Geología y Minas. Disponible en: http://www2.sernageomin.cl/ovdas/ovdas7/volcanes_de_chile.pdf . Leído el 05 de enero de 2007.
- Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales (OLCA). Chile. 2004. Justicia ambiental: derecho irrenunciable (Chile). Disponible en: <http://www.olca.cl/oca/informes/justicia.pdf> . Leído el 02 de junio de 2005
- Oficina Española de Cambio Climático (OECC), Ministerio de Medio Ambiente de España. s.a. Disponible en: <http://www.mma.es/oecc/>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 1992a. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 1992. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf> . Leído el 03 de marzo de 2006.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 1992b. Agenda 21, sección III: Conservación y gestión de los recursos naturales. Asamblea General de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, Brasil. Disponible en: <http://www.rolac.unep.mx/agenda21/esp/ag21es13.htm> . Leído el 30 de marzo de 2006.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 2004. Resolución A/58/217. Decenio internacional para la acción, “el agua fuente de vida”, 2005-2015. Aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 23 de diciembre de 2003. Disponible en: http://www.unesco.org/water/water_celebrations/decades/water_for_life_es.pdf . Leído el 05 de enero de 2007.

- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 2005. Desarrollo Sostenible de la Montaña, informe del Secretario General, sexagésimo periodo de sesiones, Naciones Unidas. Disponible en: <http://www.alianzamontanas.org/files/pdf/ES-UNGA-60.pdf> . Leído el 20 de julio de 2006.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 2006a. The United Nations World Water Develop Report 2: water, a shared responsibility. World Water Assessment Programme (WWAP). Disponible en: http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr2/table_contents_es.shtml#part2 . Leído el 06 de enero de 2007.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 2006b. Coping with water scarcity, a strategic issue and priority for system-wide action. UN-Water, agosto 2006. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/waterscarcity.pdf> . Leído el 06 de enero de 2007.
- Oszlak, O. y Orellana, E. 2001. El análisis de la capacidad institucional: aplicación de la Metodología SADCI. Disponible en: <http://www.top.org.ar/Documentos/OSZLAK,%20Oscar%20y%20ORELLANA,%20Edgardo%20-%20El%20an%C3%A1lisis%20de%20la%20capacidad%20institucional.pdf> . Leído el 05 de enero de 2007.
- Peña, H. 2005. Presentación general de la reforma. In: Conferencia internacional objetivos y alcances de la reforma del Código de Aguas de Chile, CEPAL, Santiago, Chile. Julio 4-5, 2005. Disponible en: <http://www.eclac.cl/dmni/noticias/noticias/3/22003/HumbertoPe%C3%B1a.pdf> . Leído el 30 de septiembre de 2005
- Peña, H. y Nazarala, B. 1987. Snowmelt-runoff simulation model of a central Chile Andean basin with relevant orographic effects. En: Large Scale Effects of Seasonal Snow Cover. Proceedings of the Vancouver Symposium, IAHS Publ. 166, pp. 161-172
- Präsenz Schweiz, s.a. Los Alpes Suizos. Disponibles en: http://www.swissworld.org/spa/alpos_suizos/Clima_y_turismo.html?siteSect=904&sid=5707366&cKey=1155563374000&rubricId=17100 . Leído el 05 de enero de 2007.
- Programa Chile Sustentable. 2004. Recursos hídricos en Chile: desafíos para la sustentabilidad. LOM ediciones, Santiago, Chile. 272p.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2004. Resumen de noticias, el mundo está cambiando. Disponible en: <http://www.pnuma.org/centinf/esp/noticias/abril2004/01abr04e.doc> . Leído el 14 de septiembre de 2006.
- Quintana, J. 2004. Estudio de los factores que explican la variabilidad de la precipitación en Chile en escalas de tiempo interdecadal. Tesis Magíster en Ciencias,

Mención Geofísica. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Santiago, Chile. 94p.

- Real Academia de la Lengua Española. s.a. Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. Disponible en: www.rae.es . Leído el 15 de octubre de 2006.
- Repetto, F. 2001. Capacidad institucional: un camino para enfrentar los desafíos de la política social. Centro de Estudios Públicos. Disponible en: <http://cep.cl/UNRISD/References/Varios/Fabian.doc> . Leído el 06 de enero de 2006
- Rignot, E., Rivera, A. y Casassa, G. 2003. Contribution of the Patagonia icefields of South America to sea level rise. *Science*. 302 (17 October): 434 – 437. Disponible en: <http://www.glaciologia.cl/textos/rignot.pdf>, Leído el 17 de enero de 2006
- Rivera, A. 1989. Inventario de glaciares entre las cuencas de los ríos Bío Bío y Petrohué, su relación con el volcanismo activo: caso Volcán Lonquimay. Memoria Geógrafo. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile. 189p.
- Rivera, A. 1990. Apuntes de glaciología teórica. Departamento de Geografía de la Universidad de Chile. 29 p.
- Rivera, A. 2005. Introducción a la glaciología, apuntes de clase 1. Departamento de Geografía, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile. 12p.
- Rivera y Casassa, 2004. Ice Elevation, Areal, and Frontal Changes of Glaciers from National Park Torres del Paine, Southern Patagonia Icefield. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, Vol. 36, No. 4, 2004, pp. 379–389. <http://www.glaciologia.cl/textos/riveraar.pdf> . Leído el 26 de septiembre de 2006.
- Rivera, A., Casassa, G., Acuña, C. y Lange, H. 2000. Variaciones recientes de glaciares en Chile. *Revista Investigaciones Geográficas*, Universidad de Chile, 34:29-60.
- Rivera, A., Casassa, G. y Acuña, C. 2001. Mediciones de espesor en glaciares de Chile centro-sur. *Revista de Investigaciones Geográficas*, 35: 67-100.
- Rivera, A., Acuña, C., Casassa, G. y Bown, F. 2002. Use of remotely sensed and field data to estimate the contribution of Chilean glaciers to eustatic sea-level rise. *Annals of Glaciology* 34: 367-372. Disponible en: <http://www.glaciologia.cl/textos/rivera2002.pdf> . Leído el 05 de enero de 2007
- Rodríguez, A. 2005. Problema de todos, seguridad ecológica. (México). Disponible en: <http://www.elvigia.net/suplementos/cyt/?id=5196> . Leído el 2 de junio de 2005
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. 1999. Metodología de la investigación cualitativa. Ediciones Aljibe, Granada, España. 378 p.

- Salazar, M. 2006. Entrevista personal realizada el 30 de abril de 2006 por Roxana Bórquez en el contexto de la Memoria de Título denominada “Análisis de las normativas y políticas públicas para la protección de glaciares: una mirada desde la seguridad ecológica”. Santiago, Chile.
- Sánchez, L. 2005. Proyecto de Ley, establece prohibición de ejecutar proyectos de inversión en glaciares. Boletín 3947-12, del 16 de agosto de 2005. Comisión Recursos Naturales, Bienes Nacionales y Medio Ambiente. Diputados patrocinantes: Roberto Delmastro, Leopoldo Sánchez, Arturo Longton y Antonio Leal. Congreso Nacional de Chile.
- Sapiña, F. 2002. ¿Qué es el cambio global?. Departamento de Química Inorgánica e Instituto de Ciencia de los Materiales, Universidad de Valencia, España. Disponible en: http://www.uv.es/metode/anuario2002/89_2002.html . Leído el 20 de enero de 2007.
- Sustentable. 2006. Noticia: Hoy es el día mundial de los humedales, publicado el 02 de febrero de 2006. Disponible en: <http://www.sustentable.cl/portada/noticias/5091.asp> . Leído el 15 de septiembre de 2006.
- Tapia, G. 2004. Glaciares de Montaña y su representación cartográfica, una proposición metodológica aplicada a un inventario de glaciares en una hoya hidrográfica, área d estudio Hoya del ríos Maule. Memoria Cartógrafo. Universidad Tecnológica Metropolitana, Facultad de Humanidades y Tecnologías de la Comunicación Social, Escuela de Cartografía. Santiago, Chile. 177p.
- Taylor, S.J. y Bogdan, R. 1987. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Paidós, Barcelona, España.
- Tironi, E. 1999. La irrupción de las masas y el malestar de las élites: Chile en el cambio de siglo. Grijalbo S.A., Santiago, Chile. 242 p.
- Tratado Antártico. 1961. Disponible en: www.conama.cl/portal/1255/fo-article-26078.pdf . Leído el 15 de septiembre de 2005
- Ugarte, P. 2003. Derecho de aprovechamiento de aguas, análisis histórico, extensión y alcance en la visión vigente. Memoria Licenciada en Ciencias Jurídicas y Sociales. Universidad de Chile, Facultad de derecho. Santiago, Chile.
- UNESCO. 1997. Manual de uso y conservación del agua en zonas rurales de América Latina y el Caribe. Disponible en: http://www.unesco.org/phi/libros/agua_vida3/tapa.html . Leído el 30 de junio de 2006

- UNESCO. 1999. Agua escasa, agua cara. Correo de la UNESCO, Febrero 1999. Disponible en: http://www.unesco.org/courier/1999_02/pdf/correo.pdf
- Universidad Católica del Norte. 2007. Diagnóstico implementación Reserva Marina Isla Choros, La Higuera. Informe de Avance. Etapa I: diagnóstico sector de Punta de Choros. Universidad Católica del Norte, Facultad de Ciencias del Mar. Coquimbo, Chile. 295 p.
- Universidad de Chile y Gobierno Regional Metropolitano. 2002. Planificación ecológica del territorio. Departamento de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile, Deutsche Gesellschaft Technische Zusammenarbeit (GTZ) y Gobierno Regional Metropolitano. 90 p.
- Universidad de Chile y Gobierno Regional Metropolitano. 2003. Margo Legal del Ordenamiento Territorial. Proyecto OTAS. Santiago. 61 p.
- Valdivia, P. 1984a. Inventario de glaciares, Andes de Chile central (32°-35° latitud sur), Hoya de los Ríos Aconcagua, Maipo, Cachapoal y Tinguiririca. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas (DGA), Departamento de Hidrología, Santiago, Chile. 24p.
- Valdivia, P. 1984b. Inventario de glaciares hoyas del Río Tinguiririca, VI Región. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas (DGA), Departamento de Hidrología, Santiago, Chile. 99p.
- Villagrán, C. 1991. El Cuaternario en Chile: evidencias del cambio climático. Pp.171-193. In: Romero, H. Primer Taller Internacional de Geoecología de montaña y desarrollo sustentable de los andes del sur. Santiago, Chile. Octubre-Noviembre, 1991. The United Nations University, Viña del Mar, Chile.
- World Commission on Protected Areas (WCPA) y IUCN. 2004. Securing protected areas in the face global change, issues and strategies. UNEP/GEF Project No. GF/2713-03-4679, Ecosystems, Protected Areas and People Project. IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, UK. 269 p.
- World Resources Institute. 2002. Inventario de de los ecosistemas, ecosistemas de montaña. Pp.137-139. In: Recursos Mundiales. Recursos Mundiales. Ecoespana Editorial, España. Disponible en: <http://noticias24horas.buenosdiasplaneta.org/CD/RM-vol4.pdf> . Leído el 08 de diciembre de 2005.
- Yuni, J. y Urbano, C. 1999. Mapas y herramientas para conocer la escuela, investigación etnográfica e investigación acción. Editorial Brujas. Córdoba, Argentino. 263 p.

APÉNDICE I: PROTOCOLO DE ENTREVISTAS

Entrevista semi estructurada con aspectos generales

AGUA Y GLACIARES:

1. En su opinión, si tuviera que decidir por uno,

- i. ¿Cuál es EL recurso natural más importante para el país?
- ii. ¿A qué se debe esa importancia?

Seguramente alguno se referirá a los recursos minerales, en este caso se deberá preguntar directamente por el agua, por ejemplo:

- *“Si ud. Lo comparara con el agua ¿a cuál le daría más importancia?”*
- *“¿Cuál es la importancia del agua?”*

2. El agua ¿es un recurso crítico en todas las regiones?

- i. ¿Por qué?

3. ¿Cuál es la principal fuente de agua del país?

Si nombra a ríos o lagos, hay que llevarlo a que identifique la fuente principal de agua, las nieves y glaciares

“Algunos científicos sostienen que son los glaciares ¿qué piensa de eso?”

4. ¿Qué información conoce sobre los glaciares?

- i. ¿De donde obtuvo esa información?

5. Antes del Proyecto Pascua Lama ¿Conocía algo sobre los Glaciares?

6. ¿Cuál es la importancia de los glaciares para Chile?

Si se le da sólo una importancia como fuente de acumulación de agua, entonces preguntar:

¿Tiene Importancia ecosistémica o sólo como fuente de acumulación?

7. ¿Cuál es la importancia de los glaciares para el Valle del Huasco?

PROYECTO PASCUA LAMA:

8. Luego de la aprobación del proyecto el 2001 ¿Porqué cree Ud. que la empresa decidió posponer el proyecto?
9. ¿En que momento el tema empieza a tomar revuelo público?
 - i. ¿Qué lo provocó?
10. Cuando la empresa Barrick presenta la modificación del proyecto el 2004
 - i. ¿Por qué demora más el proceso que en el 2001?
 - ii. ¿Qué situación cambia en el entorno?
 - iii. ¿Qué la produce?
11. Con respecto al EIA
 - i. ¿Existía en CONAMA el conocimiento necesario para analizarlo?
 - ii. ¿Qué temas, dentro del EIA, le fue difícil comprender?
 1. ¿Por qué?
 - iii. ¿Por quiénes se asesoraron?
 - iv. ¿Se tomó en cuenta la opinión de estos asesores? (*pregunta para la autoridad ambiental*)
12. Según su opinión, ¿Cómo fue el accionar de COREMA?
13. Su posición en ese momento, ¿era de aprobación o rechazo al proyecto?
14. La decisión final de aprobación ¿fue política, técnica o económica?
15. Según Ud. ¿Cuáles fueron los motivos que llevaron a aprobar el proyecto?
16. En su opinión personal ¿fue correcta la aprobación?
 - i. ¿Por qué?
17. ¿Existieron presiones **políticas** para la aprobación final del proyecto?
18. ¿Existieron presiones **económicas** para la aprobación final del proyecto?
19. ¿Cuáles fueron las virtudes del SEIA?

20. ¿Cuáles fueron las deficiencias?
21. ¿Qué opinión le merece el protocolo de acuerdo que firmaron Barrick y la Junta de Vigilancia?
22. ¿Tiene conocimiento de otras mineras, estatales o privadas, que hayan intervenido glaciares?,

Si la respuesta es NO, entonces preguntar: ¿Cree que existan?

23. ¿Por qué cree usted que el proyecto Pascua Lama se convirtió en conflicto y las otras intervenciones mineras no?

INSTITUCIONALIDAD Y TOMA DE DECISIONES

24. ¿Le han invitado a alguna comisión del Congreso a conversar sobre los glaciares y el conflicto generado por Pascua lama? *(esta pregunta no se le hizo a los legisladores)*
 - i. ¿Cuál era el objetivo de la reunión?
 - ii. ¿Quiénes estaban presentes?
 - iii. ¿Qué visiones habían sobre el tema?
 - iv. ¿Fue considerada su visión sobre el tema?
 - v. ¿Por quiénes?
 - vi. ¿A que conclusiones se llegó?
25. ¿Ha sido invitado por el Gobierno a alguna reunión sobre el tema?, ¿A cuáles? *(esta pregunta no se le hizo a los legisladores)*
 - i. ¿Cuál era el objetivo de la reunión?
 - ii. ¿Quiénes estaban presentes?
 - iii. ¿Qué visiones habían sobre el tema?
 - iv. ¿Fue considerada su visión sobre el tema?
 - v. ¿Por quiénes?
 - vi. ¿A que conclusiones se llegó?

26. Según usted
- i. ¿Existe disposición política para legislar sobre el tema?
 - ii. ¿Por qué?
 - iii. ¿Cómo se manifiesta?
27. ¿Quiénes, cree usted, deberían hacerse cargo del tema?
28. ¿Cree que sea necesario legislar y/o crear políticas en torno al tema de los glaciares?
- i. ¿Por qué?
29. Según usted ¿Cuáles serían los lineamientos centrales de una política de Gobierno en torno a los glaciares?
30. ¿Cuáles son los puntos centrales que debe sustentar una normativa sobre glaciares?

PERCEPCIÓN DEL RIESGO

31. ¿Cuál cree Ud. que será la influencia actual y futura del proyecto?
32. ¿Qué sucede si a futuro los glaciares se ven igualmente impactados por el proyecto?
- i. ¿Qué medidas se pueden tomar?
 - ii. ¿A quién le corresponde tomarlas?
 - iii. ¿Quién fiscalizará?
33. ¿Se ha sentido presionado al momento de tener que tomar una postura frente al tema?
- i. ¿Por quiénes?
34. ¿Han influido esas presiones para la postura que ha tomado?
35. ¿Esto ha influido en el mayor o menor grado de participación que usted ha tenido?
36. ¿Cuáles cree Ud. que serán los impactos positivos, actuales y futuros, del proyecto?
- i. En lo económico
 - ii. En lo social

- iii. En lo ambiental
37. ¿Cuáles cree Ud. que serán los impactos negativos, actuales y futuros, del proyecto?
- i. En lo económico
 - ii. En lo social
 - iii. En lo ambiental
38. ¿Existe en usted la sensación de que puede existir un riesgo si el proyecto es realizado?
- i. ¿Cuáles son los riesgos que puede traer el proyecto?
39. ¿Qué cree usted que sucederá con los glaciares de la zona?
- i. ¿Qué efectos puede tener para la población del Valle del Huasco?
 - ii. ¿Qué efectos podría tener para Usted (personalmente)?

Un país ve amenazada su seguridad nacional cuando presenta amenazas a la gobernabilidad, estabilidad institucional, entre otros. La seguridad nacional no debe ser entendida desde un punto de vista militar.

40. ¿Cree que un problema ambiental puede hacer vulnerable la seguridad nacional?
- i. ¿De qué manera?
41. El agua, ¿cómo podría poner en riesgo la seguridad nacional?
42. ¿Cómo se podría minimizar ese riesgo?
43. ¿Qué opinión le merece el tratado de integración y complementación minera chileno argentino
44. Si se considera que la franja territorial binacional que traza el tratado está por casi toda la cordillera de los Andes, donde se encuentran nuestras fuentes de agua, los glaciares, ¿se pone en riesgo, a largo plazo, la seguridad nacional? *(mostrar mapa de franja binacional)*

Preguntas específicas según características de cada entrevistado

COMUNIDAD

- La primera vez que se presenta el proyecto al EIA
 - ¿Cuál fue su primera impresión del proyecto?
 - ¿Cómo supo usted de la presencia de glaciares en la zona del proyecto?
 - ¿Cómo supo que se intervenirían glaciares?
 - ¿Qué importancia le dan en ese momento a los glaciares?
 - ¿Cuáles fueron los riesgos que ustedes percibieron en ese momento con la ejecución del gobierno?
 - ¿Por quiénes se asesoraron?
 - ¿Qué medidas tomaron al respecto?
- En la participación ciudadana realizada por la COREMA en el primer Estudio de Impacto Ambiental presentado por la empresa Barrick Gold
 - ¿Ud. participó de las reuniones?, ¿Por qué?
 - ¿De que se trataron las reuniones?
 - ¿Fueron suficientes reuniones para quedar informados sobre el proyecto?
 - ¿La empresa comentó sobre la intervención de glaciares?
 - ¿Ud. presentó observaciones?, ¿Cuáles?
 - ¿Fueron consideradas por COREMA?

JUNTA DE VIGILANCIA

- En la participación ciudadana realizada por la COREMA en el primer Estudio de Impacto Ambiental presentado por la empresa Barrick Gold
 - ¿La Junta de Vigilancia participó de las reuniones?, ¿Por qué?
 - ¿Participó Usted? , ¿Por qué?
 - ¿De que se trataron las reuniones?

- ¿Fueron suficientes reuniones para quedar informados sobre el proyecto?
 - ¿La empresa comentó sobre la intervención de glaciares?
 - ¿La Junta de Vigilancia presentó observaciones?, ¿Cuáles?
 - ¿Fueron consideradas por COREMA?
 - Usted, como persona particular ¿presentó observaciones?, ¿Cuáles?
 - ¿Fueron consideradas?
- La Junta de Vigilancia firmó un Protocolo de Acuerdo con la empresa Barrick Gold
 - ¿Por qué se decide hacer este acuerdo?
 - ¿De qué se trataba el acuerdo?
 - ¿Cuáles eran los aspectos positivos que Ud. veía?
 - ¿Cuáles eran los aspectos negativos que Ud. veía?
 - ¿Cómo se llega a consenso con la empresa?
 - ¿Cómo se llega a consenso entre los miembros de la J. de V.?
 - ¿Cómo fue tomado este acuerdo por la comunidad en general?
 - ¿Cómo fue tomado por los opositores al proyecto? y ¿Por qué motivos?

SERVICIOS PÚBLICOS

- La primera vez que se presenta el proyecto al EIA
 - ¿Cómo se dan cuenta de la presencia de los glaciares?
 - ¿Qué importancia le dan en ese momento a los glaciares?
 - ¿Por quienes se asesoraron?
 - ¿Qué concluyeron?
- ¿Qué servicios públicos aprobaron el proyecto?
- ¿Qué servicios públicos lo rechazaron?
- ¿Fueron tomadas en cuenta las respuestas de los servicios?

AUTORIDADES LOCALES

- La primera vez que se presenta el proyecto al EIA
 - ¿Cómo se dan cuenta de la presencia de los glaciares?
 - ¿Qué importancia le dan en ese momento a los glaciares?
 - ¿Por quienes se asesoraron?
 - ¿Qué concluyeron?

COMUNIDAD CIENTÍFICA

- En Chile ¿Cuál es el grado de conocimientos sobre glaciares?, ¿están bien estudiados?
 - ¿Que falta por estudiar?
 - ¿Porqué no se ha logrado estudiar mayormente?
- En Chile
 - ¿Cuál es el estado actual de los glaciares?
 - ¿Qué se proyecta a largo plazo?
- En el Mundo
 - ¿Cuál es el estado actual de los glaciares?
 - ¿Qué se proyecta a largo plazo?
- ¿Cuáles son las causas de esta situación?

PODER LEGISLATIVO

- El tema de los glaciares
 - ¿En qué ocasiones ha sido tratado en la discusión política? (en qué comisiones, reuniones)

Si no han sido incluidos, realizar las preguntas 13 y 14.

- ¿De qué manera ha sido abordado?

(Se quiere conocer bajo que contexto han sido tratados)

- ¿Qué se concluyó?
- ¿Quiénes concluyeron?
- ¿Por qué motivos cree usted que no se ha incluido esto?

Si su respuesta es “por que hay temas más importantes”, entonces preguntar: ¿Cuáles temas?

- ¿Se hace necesario tomar medidas al respecto?
- ¿Cómo se asesoran en el tema ambiental?

APÉNDICE 2: LISTADO DE ENTREVISTADOS

N°	Nombre	Institución	Cargo
1	Rodrigo Rojas	COREMA Atacama	Ex Intendente de la III Región de Atacama
2	Luis Mansilla	COREMA Atacama	Ex Seremi de Agricultura
3	Rodrigo Alegría	COREMA Atacama	Actual Seremi de Agricultura
4	Placido Ávila	CONAMA Atacama	Director regional
5	Susan Henry	CONAMA Atacama	Jefa de unidad de evaluación y seguimiento ambiental. Encargada del proceso del Proyecto Pascua Lama
6	Marco Larenas	Dirección General de Aguas (DGA) (Servicio asesor CONAMA Atacama)	Director Regional (Atacama)
7	Humberto Peña	Dirección General de Aguas	Ex Director Nacional
8	Mesenia Atenas	Dirección General de Aguas, apoyo a DGA III Región	Jefa de Depto. de Conservación y Protección de RR. Hídricos
9	Alejandro Escudero	Ministerio de Agricultura	Seremi de agricultura subrogante, Ex director de INDAP
10	Fernando González	Junta de Vigilancia del río Huasco y sus Afluentes	Ex presidente, hizo el acuerdo con Barrica
11	Mauricio Perelló	Junta de Vigilancia del río Huasco y sus Afluentes	Director del V Tramo
12	Mirna Inostroza	Consejo de Defensa del Valle del Huayco	Dedicada al turismo, miembro del consejo de defensa
13	Miguel Salazar	Comunidad de Chollay	Agricultor, trabajó en sondeos mineros en la zona del proyecto
14	Francisco Bou	Asociación de Agricultores del Valle de San Felix, perteneciente al Consejo de Defensa del valle de El Huayco	Presidente, en contra del proyecto
15	Luis Faura	I. Municipalidad de Alto del Carmen y C. de Defensa del Valle del Huayco	Concejel en contra del proyecto y miembro del Consejo de Defensa
16	Héctor Páez	I. Municipalidad de Alto del Carmen	Concejel, a favor del proyecto
17	Julio Retamal	I. Municipalidad de Alto del Carmen	Alcalde subrogante, administrados municipal
18	Sergio Campusano	Comunidad Diaguita y Agrícola de los Huasco Altinos	Presidente
19	Enrique Sarneguet	Parroquia Nuestra Señora del Carmen	Párroco
20	Jaime Mulet	Poder Legislativo	Diputado por la zona
21	Leopoldo Sánchez	Poder Legislativo	Ex diputado, presenta 1er proyecto de ley de protección de glaciares
22	Antonio Horvath	Poder Legislativo	Senador, presentó 2do proyecto de ley de glaciares
23	Cedomir Marangunic	Científico – Asesor CONAMA Atacama	Glaciólogo
24	Manuel Baquedano	ONG – Sociedad civil	Presidente del Instituto de Ecología Política
25	Sara Larraín	ONG – Sociedad civil	Directora del Programa Chile Sustentable

ANEXO I: DISPONIBILIDAD Y DEMANDE DE AGUA DULCE: SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES

América del sur cuenta con alrededor del 28% del agua dulce del mundo, y sólo alberga al 6% de la población mundial. Para el año 2000, la disponibilidad media por habitante fue de 30.000 m³; pero, la distribución de este recurso no es homogénea, ya que existen amplias zonas áridas y semiáridas en Chile, Argentina, Bolivia, Perú y Brasil, representando cerca de un 23% de la superficie total de la región (Global Water Partnership (GWP), 2000).

El análisis según la distribución de diversas zonas dentro de Chile muestra una disponibilidad de aproximadamente 500 m³/hab/año entre la Primera y Tercera Región, cifras consideradas internacionalmente altamente restrictivas, pero que en la Sexta Región puede llegar a los 9.000 m³/hab/año, muy por sobre los umbrales internacionales (DGA, 1999).

Según datos de la DGA (1999), el análisis territorial muestra que en gran parte de las regiones de Chile la agricultura ocupa el mayor porcentaje de uso consuntivo, el 84% de la demanda total de agua, sólo disminuyendo en las zonas extremas del país, tanto norte como sur, donde compite en mayor grado con la minería y la industria. En el caso de consumo de agua potable, los valores son más equilibrados y mucho menores que las otras actividades productivas. Si se compara con el consumo en países desarrollados o aquellos con similares niveles de desarrollo que Chile, el consumo del país está muy por sobre las tasas extranjeras, reconociéndose que las demandas de agua existentes generan una extraordinaria presión sobre los recursos hídricos, más aun si se considera que actualmente se utiliza el 80% de la disponibilidad natural total de agua (Programa Chile Sustentable, 2004), siendo una preocupación si se analizan las proyecciones de aumento de demanda a nivel país.

Las perspectivas futuras muestran una situación muy restrictiva, ya que se estima que para el 2017 las diversas actividades productivas mineras e industriales y el consumo humano aumentarán al doble, y en un 20% el uso de agua para riego (DGA, 1999). Para el 2025, las proyecciones continúan la misma tendencia pero más atenuadas, ya que en el caso del riego, que es el que ocupa el mayor porcentaje de uso consuntivo, se estima que entre los años 1995 y 2025 se incorporarán 114.270 hectáreas nuevas y se mejorará la infraestructura de riego de otras 236.000 hás. ya existentes, con los consiguientes nuevos requerimientos que aumentarán entre un 9% y un 15% el consumo actual para este fin⁶⁰. En el caso del agua potable, se prevé para el 2025 un aumento poblacional de un 28,5% con respecto al 2000, lo que sumado a la búsqueda de una mejor calidad de vida genera una estimación de aumento de la demanda por agua potable de un 19.4%. Por su lado, la minería e industria evolucionan en forma similar al producto interno bruto, provocando un aumento de la

⁶⁰ La demanda bruta de agua en 1995 de 17.275 Hm³/año y las proyecciones para el año 2025 variarán entre 18.916 Hm³/año y 20.557 Hm³/año (Brown y Saldivia, 2000)

demanda que será limitado regionalmente justamente por la disponibilidad de agua (Brown y Saldivia, 2000).

En la Figura 29 se muestra la evolución decreciente de la disponibilidad de agua entre la I Región y la Región metropolitana, lo que es observable también a nivel país.

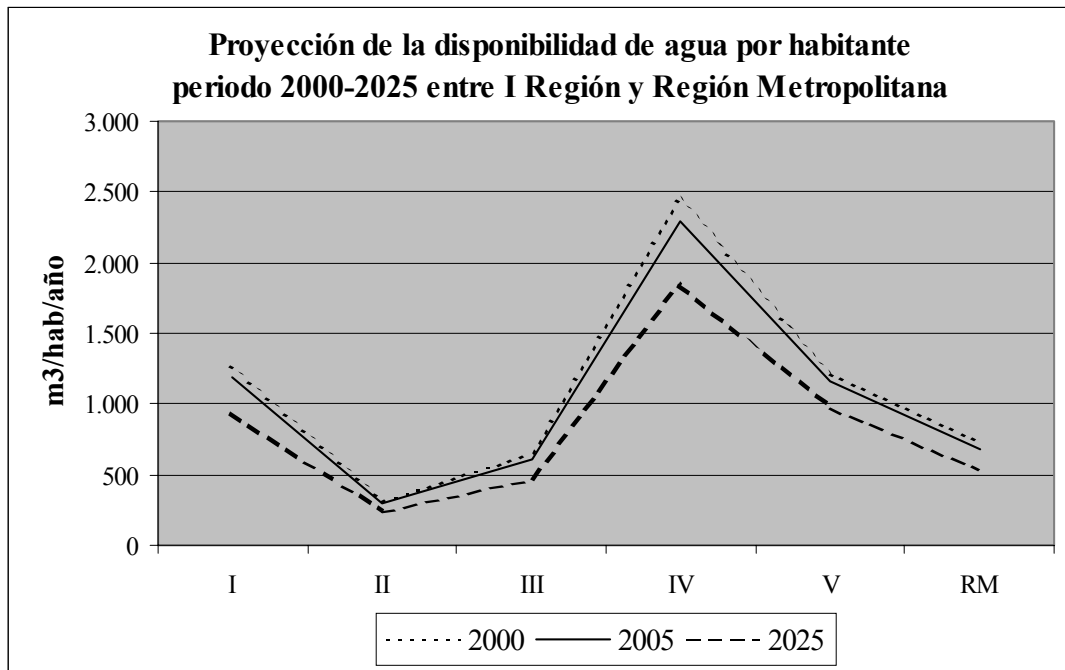


Figura 29: Disponibilidad de agua por habitante entre los años 2000 y 2025 entre la Primera Región y la Región Metropolitana

Fuente: elaboración propia basada en datos de Brown y Saldivia (2000)

ANEXO II: SITUACIÓN DE LOS GLACIARES EN EL MUNDO

Una mirada global, si se analiza la distribución de glaciares en el mundo (ver Cuadro 9) se podrá observar que las zonas más cercanas a los polos son las que contienen una mayor superficie englaciada, y aquellas más cercanas a la Línea del Ecuador una menor área cubierta por glaciares, esto lo demuestra la situación de África, que es el continente más meridional y presenta tan sólo 11 km² de glaciares.

Cuadro 9: Distribución de glaciares en el mundo

Región	Superficie km²
América del Norte (Ártico)	153.184
América del Norte (continental)	101.505
América del Sur	31.521
Groenlandia (glaciares locales)	70.000
Islandia	11.160
Archipiélago de Svalbard (Noruega)	33.685
Europa (continental)	6.758
Africa	11
Ártico	60.723
USSR y Asia	121.711
Oceanía	433
Sub-antártica	2.646
Antártica (glaciares locales)	70.000
Total (Excluyendo plataformas de hielo)	663.337

Fuente: datos extraídos de Cogley, 1998; Weidick and Morris, 1998; Oerlemans, 1993 citados por Rivera, 2005.

Muchas investigaciones científicas relacionadas con la glaciología hacen referencia a las influencias del cambio climático sobre los glaciares del planeta. Los efectos más latentes de las variaciones climáticas han provocado un retroceso de los glaciares, ya sea por un aumento del derretimiento, debido al alza de temperatura, o por una disminución de la acumulación de nieve necesaria para equilibrar las tasas de derretimiento normales, producto de una disminución de las precipitaciones. Ha crecido la preocupación en torno a las consecuencias que puede llevar consigo este proceso, ya que el derretimiento de grandes masas de hielo a provocado un aumento del nivel del mar y colocado en peligro a comunidades costeras de países subdesarrollados que no cuentan con la inversión necesaria para hacer frente a la problemática, comenzando a utilizarse un nuevo término, los “exiliados climáticos”. Según diversos estudios realizados, los hielos patagónicos aportarían en un 9% al aumento del nivel del mar, mientras que los del hemisferio sur lo harían en un 30% (Rignot *et al.*, 2003)

La deglaciación es un proceso que está ocurriendo a nivel mundial. Entre Chile y Argentina, en los últimos 7 años, se han perdido 42 km² de hielo por año. Investigaciones en Kilimanjaro (Tanzania), demuestran que desde 1912 a la fecha, los casquetes han disminuido en un 80% del volumen, un 33% de ella disminuyó desde 1989; en Monte Kenia (África), el glaciar de mayor envergadura ha disminuido un 40% desde 1963. Por otra parte, en el Himalaya los glaciares del Tibet han disminuido entre 20 y 30 metros en sólo un año, los glaciares Quelccaya (Perú) han disminuido en un 20%, en los Pirineos han desaparecido la mitad de los glaciares que existían en 1980 y el glaciar más grande de Norte América (G. Bering) ha disminuido 130 km² y reducido su grosor en 130 metros en los últimos 50 años; en África sólo se conserva el 8% del glaciar más grande del Monte Kenia (Alianza de las Montañas, s.a.; Greenpeace, s.a.).

Las proyecciones no son muy alentadoras, principalmente en el hemisferio norte, lugar más afectado por el cambio climático. Por ejemplo, investigadores suizos indican que antes del año 2050 los glaciares que se encuentran en ese país habrán disminuido un 75% de su condición actual si continúan con el ritmo actual de deglaciación (Agencia Europea del Medio Ambiente, 2005). Se prevé que la temperatura a nivel mundial siga en aumento y que las precipitaciones disminuyan en vastos sectores del planeta, si ha esto se le suma la acción humana en las zonas de montaña, con la afectación y posible daño a los glaciares, que son excesivamente frágiles a cualquier intervención sobre ellos, el panorama no es muy positivo.

ANEXO III: ASPECTO CLIMÁTICOS

Los aspectos climáticos son muy importantes para determinar la influencia y los niveles de acumulación de nieve en el país, por lo tanto es relevante su análisis. En Chile, la precipitación, entre los elementos del clima, es la que se presenta mayor variación latitudinal. Los montos y distribución de precipitación aumentan de norte a sur, desde Arica, donde el promedio anual menor a 1 mm, hasta la Bahía San Felix, en la XII Región, en donde las precipitaciones llegan a un promedio de 4.866 mm. (Brown y Saldivia, 2000; Quintana, 2004). En la figura 30 se puede observar la tendencia creciente de las precipitaciones desde Arica, I Región, hasta Bahía San Felix, XII Región.

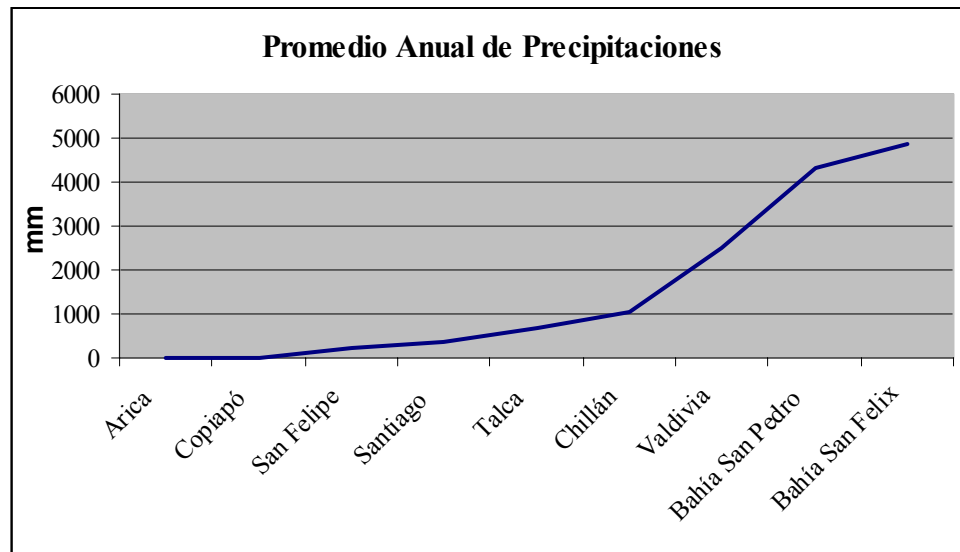


Figura 30: Incremento, de norte a sur, de precipitaciones en Chile Continental
Fuente: elaboración personal a partir de datos obtenidos de Brown y Saldivia, 2000.

El anticiclón subtropical y los sistemas de bajas presiones provocan que en la zona central, se registren anualmente periodos de precipitaciones concentrados, entre los meses de mayo y septiembre, y épocas de ausencia de éstas durante los meses restantes (Escobar y Aceituno, 1998), provocando largos periodos en donde las únicas fuentes de abastecimiento de agua son producto del derretimiento de las fuentes nivales no-permanentes y del proceso de ablación los glaciares. Para el norte del país, entre los 18° y 23° latitud Sur, en la zona altiplánica de la Primera y Segunda Región, las precipitaciones se presentan en Verano, debido a que los anticiclones del Pacífico y del Atlántico se desplazan hacia el sur y existe una mayor convección producto del calentamiento de las laderas occidentales de la Cordillera de los Andes gracias a la mayor radiación solar sobre el trópico de Capricornio, a este período se le conoce como invierno altiplánico.

Por su parte, fenómenos ENSO (El Niño / Oscilación del Sur), con fases extremas de El Niño y La Niña, en donde eventos El Niño se asocian a excesos pluviométricos y La Niña a déficit de precipitaciones, provocan variabilidad interanual (Escobar y Aceituno, 1998; Quintana, 2004). El fenómeno La Niña provoca disminución de precipitaciones, tanto en su forma sólida como líquida, generando periodos de estrés hídrico importante, más aun en las fases estivales, ya que el derretimiento de las nieves no-permanentes se vuelve tan reducido que las fuentes permanentes de agua dulce, los glaciares, juegan un papel protagónico en los flujos superficiales y subterráneos de agua, y con ello en el abastecimiento de las poblaciones y actividades productivas que se encuentran aguas abajo.

ANEXO IV: CAPACIDAD INSTITUCIONAL: UN CAMINO PARA ENFRENTAR LOS DESAFÍOS DE LA POLÍTICA SOCIAL

Extracto

Fabián Repetto (diciembre 2002)

Centro de Estudios Públicos

Disponible en: <http://cep.cl/UNRISD/References/Varios/Fabian.doc>

INTRODUCCIÓN

Dos temáticas han ocupado el centro de la agenda política y académica en los últimos años de América Latina: las reformas pendientes en la política social y la necesidad de aumentar las capacidades institucionales destinadas al manejo de la “cosa pública”. Mientras la primera de las temáticas es heredera de las transformaciones ya acontecidas en aquel campo de política pública ligado de modo más o menos directo al bienestar de la población, la cuestión de las capacidades institucionales se inscribe en una preocupación más amplia y reciente por la construcción y/o reconstrucción de las instancias habilitadas para gobernar procesos complejos como los que ha vivido y sin duda vivirá la región de cara al futuro.

Ahora bien, ¿cómo se vinculan las reformas hechas y a realizar en la política social latinoamericana con la construcción (en algunos casos reconstrucción) de capacidades institucionales? El objetivo de este trabajo es precisamente explorar alternativas analíticas alrededor de dicha problemática, para lo cual se formulan los siguientes presupuestos de trabajo, cuyo nivel de generalidad no debe hacer olvidar la heterogeneidad de los países que componen la región:

1. Los cambios acontecidos en la política social latinoamericana durante los últimos años han expresado la subordinación de este campo de políticas públicas a la transformación de las políticas económicas y del aparato organizacional del Estado.
2. El camino más apropiado para enfrentar a mediano y largo plazo varios de los problemas y desafíos de la política social de la región es fortaleciendo las capacidades institucionales para gobernar y administrar dicho campo de intervención pública, en términos de ciertos atributos (sin que el orden expositivo implique orden de importancia): legitimidad, *accountability*, eficacia, eficiencia, flexibilidad, calidad, innovación, evaluabilidad, sustentabilidad, pertinencia, y equidad.
3. Las capacidades institucionales resultan una expresión combinada de capacidad técnico-administrativa y capacidad política, siendo cada una de ellas condición necesaria pero no condición suficiente. Sus expresiones y grados pueden variar según las áreas de acción pública, así como dentro de una misma área en distinto momento temporal.

4. Las capacidades institucionales (tanto lo que hace a su construcción/reconstrucción como a su destrucción) están asociadas a un proceso político caracterizado por la interacción entre individuos y grupos que operan en las órbitas del Estado, el régimen político, el mercado, la sociedad y el sistema internacional, los cuales movilizan sus recursos de poder (aislados o en coaliciones) dentro de ciertos marcos formales e informales, intentando imponer sus intereses e ideologías, buscando a veces el propio cambio institucional.
5. Desde un plano valórico-analítico, la capacidad institucional no implica “capacidad para hacer cualquier cosa”, sino un atributo de intervención en las cuestiones públicas que debiese ayudar a satisfacer las demandas y necesidades del conjunto de la población, priorizando a los sectores menos favorecidos en pos de la reducción de las desigualdades y el mayor desarrollo social.
6. Los grados de capacidad institucional así entendida, en suma, deberían expresar ciertos tipos de fortalecimientos sinérgicos y conjuntos del Estado, el régimen político, el mercado y la sociedad (en determinado contexto internacional), en términos de una amplia participación ciudadana en aquellas decisiones publicas que pueden promover la inclusión social.
7. Los cambios institucionales pro-construcción y/o reconstrucción de capacidades (tanto para reformas como para la gestión cotidiana) son difíciles y costosos, e implican nuevos equilibrios en los resultados de las interacciones de los actores, a la vez que están sujetos a múltiples restricciones políticas, económicas, organizacionales, legales y culturales.

El presente trabajo se organiza, luego de esta introducción, del siguiente modo: en la primera sección se explora el concepto de “institución”, en tanto elemento sustantivo de un enfoque analítico sobre el tema de las capacidades que intenta superar las visiones acotadas que se tienen sobre el mismo; en la segunda parte, se explora en particular el tema de las capacidades institucionales, sus componentes y sus atributos, avanzándose en la construcción de una tipología preliminar; en tercer lugar, se pasa breve revista a los cambios acontecidos en la política social latinoamericana, enfatizando aquellos desafíos pendientes que podrían ser enfrentados vía el fortalecimiento de la capacidad institucional; en la cuarta sección, y atendiendo a la necesidad de conformar una nueva institucionalidad social, capaz de generar reformas incluyentes y gestionar del mismo modo la acción cotidiana, se retoma la problemática del cambio institucional y su efecto en la construcción y/o reconstrucción de las capacidades institucionales; finalmente, se plantean conclusiones generales.

INSTITUCIONES: ¿DE QUE SE HABLA?

La construcción de una perspectiva teórica de carácter político-institucional que resulte apropiada para explorar la temática de las capacidades requiere, como anclaje conceptual básico, tomar como punto de partida la temática de las instituciones. Para ese fin, revisar la “cuestión institucional” permitirá entender la estructura de oportunidades con la que se

enfrentan individuos y grupos para interactuar guiados por identidades propias, a la vez que facilitará la comprensión de aquellas potenciales rutas de acceso (Fox, 1994) por donde se canalicen las demandas y necesidades de los distintos sectores que conforman el espacio público. Pero cabe adelantar que las oportunidades que generan los entramados institucionales no resultan idénticas para todos los involucrados en determinado campo de acción pública, lo cual se asocia tanto a las características de dicha institucionalidad como al poder relativo de los grupos y sectores partícipes de esa interacción.

La vida política que procesa la complejidad pública no opera en el vacío. Los modos en que se agregan o desagregan intereses, se procesan los conflictos, se negocian intercambios de recursos y percepciones del mundo están constreñidos por un tejido de mecanismos que se denominará aquí “marco institucional”. Para ello y siguiendo a diferentes autores, se interpreta a las instituciones de diversos modos, aunque complementarios entre sí. Por un lado, como las reglas de juego formales e informales que estructuran las relaciones entre grupos, individuos, gobiernos, enmarcando las posibilidades de vinculación e intercambio de los distintos sectores (North, 1993). Por otra parte, como rutinas organizacionales que actúan como mecanismos reiterados y conocidos, a través de los cuales se establecen roles y pautas que facilitan la toma de decisiones para arribar a resultados al menos satisfactorios (March y Olsen, 1989)⁶¹. Asimismo, es apropiado acompañar a Hall cuando afirma: “El concepto de instituciones se usa aquí para hacer referencia a las normas formales, procedimientos de aquiescencia y prácticas operativas generales que estructuran las relaciones entre individuos de diversas unidades del Estado y de la economía. En cuanto tales, tienen un status más formal que las normas culturales, pero no necesariamente por proceder de una norma legal, en cuanto que opuesta a la convencional” (1993: 34 y s).

Las instituciones, considerando sus múltiples acepciones que ayudan a entender la conflictiva relación de las esferas del Estado, el régimen político, el mercado y la sociedad (en contextos internacionales específicos), constituyen un aspecto central en la construcción de capacidades, sea para identificar problemas, sea para diseñar y gestionar una política pública donde participen una multiplicidad de actores y en la cual la interacción institucionalizada entre estos marque el tono del proceso: quiénes son aliados y quiénes oponentes, cómo se articulan las coaliciones y cómo se modifican o se sostienen a lo largo del tiempo, qué tan creíbles y objeto de cumplimiento son los acuerdos a los cuales se arriba (Repetto, 2000a). En suma, la interacción entre los individuos y/o grupos interesados en una temática pública determinada se da dentro de un cierto marco de reglas, mecanismos y costumbres, razón por la cual remarcar el papel de las instituciones se vuelve central en tanto las mismas rigen y orientan la acción de los actores: qué se discute y qué se acepta como dado o inmutable, cuáles son los compromisos, procedimientos, premios y castigos⁶².

⁶¹ Para una observación concreta de estas y otras perspectivas institucionales, cfr. Vergara, 2001.

⁶² Al respecto, Hall afirma: "En un modelo institucionalista observamos que las medidas políticas son algo más que la suma de presiones contrapuestas de grupos sociales. Esa presión está mediada por una dinámica organizativa que imprime su propia imagen en el resultado. Dado que en los Estados modernos el diseño de las políticas es siempre un proceso colectivo, la configuración de las instituciones que agregan las opiniones individuales, transformándolas en un conjunto de medidas, puede tener su propio efecto en los resultados de las políticas" (1993:35).

Tomando en cuenta las diversas corrientes de lo que ha dado en llamarse “neoinstitucionalismo”⁶³, y habiendo dado ya algunas definiciones de “instituciones”, lo que resalta es la necesidad analítica de encontrar algunos mínimos comunes denominadores, que permitan detectar aquellos parámetros que el marco institucional imprime en la vida política en general y en campos específicos de acción pública en particular. En un intento semejante, Schedler (1998) destaca cuatro atributos que serían comunes en cualquier acepción del término “institución”: a) las instituciones son creaciones sociales, tienen por ende un origen social; b) las instituciones son propiedades colectivas, con lo cual se puede afirmar que las mismas tienen una extensión social; c) las instituciones se asocian a ideas de estabilidad, regularidad, persistencia, recurrencia, por lo cual cabe señalar la extensión temporal de las mismas; y d) las instituciones generan efectos sobre el comportamiento, la interacción, las expectativas y las percepciones, estableciendo en tanto función social restricciones y oportunidades.

Desde esta perspectiva, los marcos institucionales y sus correspondientes equilibrios brindan condiciones básicas de certidumbre, a la par que expresan (y cristalizan) relaciones de poder. En la misma línea y como afirma Scharpf (1997), las instituciones crean recursos políticos que pasan a engrosar las respectivas dotaciones de los actores, por ejemplo al definir competencias, establecer estructuras de premios y castigos, generar instancias de participación o veto, etc. Las instituciones estructuran el juego estratégico que se genera alrededor de las diversas problemáticas públicas, pero no son el juego mismo (Subirats y Gomà, 1999: 28).

Las instituciones impactan de modo diverso sobre la certidumbre de las interacciones o las relaciones de poder, según el alcance que las mismas tengan⁶⁴. No toda regla, rutina o norma (más allá de su grado de formalidad o informalidad) incide del mismo modo, por lo que cabe reconocer a las instituciones según el nivel de su dominio. Tomando la nomenclatura propuesta por Acuña y Tommasi (1999), puede hablarse de R1, R2 y R3. Reglas de primer nivel, R1, tienen que ver con aquel conjunto de reglas, rutinas o normas que afectan resultados o contenidos específicos de una acción pública puntual, por ejemplo a nivel de programa. Las reglas de segundo nivel, R2, determinan a aquellas reglas que determinan resultados específicos (a las de nivel R1): una ley que identifica los tomadores de decisiones y la forma en que estos deciden las reglas de menor nivel implica un ejemplo de R2 formal; la inclusión de ciertos jugadores en la decisión del formato y naturaleza de la R1 en cuestión, más allá de no tener autoridad legal para ello, constituye un ejemplo de R2 informal. Las reglas de tercer nivel, R3, son aquellas que gobiernan las de menor nivel (R2)

⁶³ En un detallado mapa del tema institucional, Lardone (2002) sintetiza diversas fuentes. Por un lado, Peters (1999a) cuando distingue siete “especies” distintas de institucionalismo: el normativo, el ligado al *rational choice*, el histórico, el empírico, el sociológico, el que estudia las representaciones de interés, y el internacional. Por el otro, Hall y Taylor (1996), al distinguir entre el histórico, el ligado al *rational choice* (asociado al económico), y el sociológico.

⁶⁴ O'Donnell puntualiza: "Por institución entiendo una pauta regularizada de interacción conocida, practicada y aceptada (si bien no necesariamente aprobada) por actores cuya expectativa es seguir actuando de acuerdo con las reglas sancionadas y sostenidas por ella" (1996:224).

que determinan las de todavía menor nivel (R1) que inducen resultados específicos. Reglas R3 definen quién y cómo se hacen las reglas en términos generales (esto es, más allá de asuntos específicos) y, en este sentido, instituciones de nivel R3 definen los procesos de participación política y decisionales en el ámbito público. Estas reglas definen la naturaleza del vínculo entre Estado, régimen político, sociedad y mercado en determinados contextos internacionales. Ejemplos de R3 formales son, obviamente, las Constituciones (a nivel de un territorio nacional dado) y ciertos acuerdos internacionales.

Finalmente es de destacar que las reglas y su contenido en la vida real, son políticamente contingentes con relación a procesos anclados históricamente y que no necesariamente respetan clasificaciones lógicas. En otras palabras, mientras algunas sociedades muestran reglas R3 que incluyen fuertes componentes R2 o, inclusive, de R1, otros casos muestran leyes de nivel R2 que incorporan la constitución/organización de agencias de regulación o control para cualquier futura decisión específica de menor nivel que pueda resultar de la misma. No es que las instituciones siguen una rígida lógica por niveles o capas interconectadas como las arriba descritas y que los marcos institucionales concretos no mezclan niveles. El argumento que sostienen Acuña y Tommasi remite a señalar que todo funcionamiento institucional demanda una división de funciones jerárquica, que puede ser pensada en términos de niveles R1, R2 y R3⁶⁵. Las implicancias que ello tiene para el debate sobre capacidades institucionales es obvia y será retomada más adelante.

CAPACIDAD INSTITUCIONAL: UNA PERSPECTIVA RELACIONAL

Las instituciones, entendidas de modo complementario como reglas de juego formales e informales, rutinas, normas y costumbres, tienen en esencia un carácter fuertemente relacional⁶⁶, que como se observó operan a distinto nivel (las R1, R2 y R3 a las que se hizo mención). Ahora bien, ¿de relación entre qué, entre quienes, respecto a qué? En cuanto al *qué*, el argumento que aquí se sostiene es que los entramados institucionales ayudan a relacionar esferas tan amplias y complejas como las que representan el Estado, el régimen político, la sociedad y el mercado, todas ellas enmarcadas a su vez en la institucionalidad propia del sistema internacional. En torno al *quiénes*, y ligado a lo anterior, las instituciones enmarcan las relaciones entre individuos y grupos de dichas esferas, que con ciertos intereses e ideologías, movilizan sus recursos de poder (intentando conformarse en actores políticos⁶⁷) en cierta dirección. Por último, *respecto a qué*, la institucionalidad relacional que interesa subrayar se asocia a aquella que compete al modo en que se estructuran los

⁶⁵ En Acuña y Repetto (2001) se retoma el tratamiento de esta cuestión, con otros ejemplos.

⁶⁶ En esta línea de análisis, Hall expresa: "*El énfasis está, en todo caso, en el aspecto relacional de las instituciones*"; es decir, en la forma en que éstas estructuran las relaciones interindividuales" (1993: 34 y s. El subrayado pertenece al autor de este trabajo).

⁶⁷ Estos actores pueden promover sus demandas desde la sociedad civil, el mercado, el régimen político, el ámbito internacional y también, por supuesto, desde el propio seno del Estado y sus respectivos poderes. En síntesis, llamarlos "actores políticos" implica no limitar el alcance del concepto a los políticos profesionales, aquellos que operan por naturaleza en los ámbitos del Estado y el régimen político. Más bien, se es "actor político" en tanto se logra incidir en el espacio público, y por ende colectivo.

problemas públicos y se actúa sobre ellos, en el marco de potenciales conflictos de intereses e ideologías entre los involucrados.

Esta forma de interpretar la mutua influencia entre instituciones y actores desde el prisma de la esfera pública, conduce sin más a poner en primer plano el tema de las capacidades para intervenir sobre los problemas que adquieren carácter público. Caben aquí otros tres interrogantes: *¿Capacidad de quiénes? ¿Capacidad cómo? ¿Capacidad para qué?*⁶⁸ En cuanto a la pregunta en torno a la *capacidad de quiénes*, de lo que se trata es de explorar la capacidad que tienen las instancias de gobierno (lo cual no implica sólo el Poder Ejecutivo) para recepcionar, priorizar y responder a las demandas que se expresan como problemas públicos, sea a través de la acción de los actores políticos constituidos, sea a través de la acción de grupos amplios que de modo disperso logran expresar sus demandas (el caso más obvio es el de los votantes). Una aclaración a desarrollar luego: esta capacidad institucional estará, por decirlo de algún modo, en manos de las instancias del gobierno que en un sentido amplio ocupan el aparato estatal, pero no se podrá explicar sólo en términos de lo que sucede al interior de dichas instancias. En cuanto al *cómo se ejerce esa capacidad*, importan el modo en que se articulan los intereses (aquí el papel de la legitimidad y la *accountability* es clave), así como la eficacia, eficiencia, flexibilidad, calidad, innovación, evaluabilidad y sustentabilidad de las respuestas de las instancias de gobierno. Finalmente, respecto al interrogante de *para qué se ejerce esa capacidad*, sobresalen, en perspectiva de aumento global del “valor social”⁶⁹, los temas de pertinencia y equidad, esto es, el modo en que las instancias de gobierno atienden y dan respuestas apropiadas a las demandas de los sectores mayoritarios de la población⁷⁰, tomándose decisiones concretas y coherentes con cada problemática en cuestión.

Se trata de una capacidad estructurada por el conjunto de aspectos asociados a la definición amplia ya dada de marco institucional. Y, además, los grados de capacidad expresarán el resultado de la interacción de múltiples actores y grupos que pugnan por serlo, proceso condicionado por reglas formales e informales, normas y costumbres. Al menos existen cinco grandes ámbitos (con sus correspondientes desagregaciones a niveles de áreas, políticas y programas), en los cuales se pone en juego esa capacidad institucional de carácter relacional, y que permite entender por qué la capacidad institucional no es algo que pueda limitarse a aspectos técnico-administrativos “puertas adentro” del aparato estatal, tal como se ha utilizado el concepto en diversas ocasiones: a) el mantenimiento del orden y la ley; b) el orden político-institucional; c) la gestión de la economía; d) el sistema de

⁶⁸ Weiss (1998) se formula esta última pregunta, resaltando la idea de que ante la complejidad del Estado y su intervención en múltiples esferas públicas, no cabe definir la idea de capacidad en términos abstractos.

⁶⁹ Para una aproximación analítica al complejo concepto de “valor social”, ver Mokate (2002). También es pertinente tomar nota de la perspectiva de Moore (1995), en términos de “valor público”.

⁷⁰ Esto no debiese implicar dejar de lado las demandas de los demás grupos que componen la sociedad. De lo que se trata, simplemente, es de saber cuáles necesidades y/o reclamos se priorizan al momento de estructurar la agenda gubernamental, y actuar sobre ella.

protección social⁷¹; y e) el posicionamiento del país en cuestión dentro el sistema político y económico internacional.

En cuanto al mantenimiento del orden y la ley, se trata de un ámbito básico para establecer las coordenadas generales en las cuales se desarrollarán las interacciones entre los actores políticos y quienes intentan conformarse como tales. Respecto al orden político-institucional y de modo muy ligado con el anterior, implica la pregunta sobre cuáles son las reglas, procedimientos y rutinas que regulan el manejo de las instancias de gobierno y la relación que las mismas establecen con la ciudadanía y los grupos de interés. En lo referido a la gestión de la economía, la cuestión se asocia aquí al modo en que se desarrollan las principales variables macro y micro económicas. Cuando se habla de sistemas de protección social, se está haciendo referencia al conjunto de intervenciones que desde el nivel gubernamental-estatal se desarrollan para enfrentar los problemas que caracterizan a una cuestión social determinada. Finalmente, al referir al tema del posicionamiento en el sistema político y económico internacional, se intenta remarcar la profunda incidencia que tiene el entorno global y regional en el cual los países coexisten y compiten. En todos los casos, sobrevuela la existencia de elementos de carácter administrativo y político combinados de modo complejo, aspecto sobre el cual se volverá enseguida⁷².

¿En qué marco histórico se inscribe el renovado tema de las capacidades institucionales y su eventual construcción y/o reconstrucción? Desde mediados de los noventa, dicho concepto ha adquirido relevancia en el rediseño de la acción pública. Esto se asocia en parte al “regreso” del Estado a los primeros planos de las propuestas para el desarrollo tras recuperar cierto terreno con relación a las posturas en boga hasta años atrás, cuando se proponía la extrema reducción del mismo con la promesa de que el mercado generaría por sí sólo las condiciones de crecimiento e incluso integración social. También se liga a que la cuestión de las capacidades institucionales se ha constituido en elemento clave de la llamada “segunda generación de reformas”, marco en el cual habitualmente se ha tomado este concepto casi como sinónimo de capacidad burocrática estatal⁷³.

A estas alturas del argumento, una tarea fundamental lo constituye la delimitación del concepto de "capacidad". Diversos autores ayudan a caracterizarla. Hilderbrand y Grindle (1997) definen la capacidad como la habilidad de desempeñar tareas apropiadas con efectividad, eficiencia y sustentabilidad. Weiss (1998) enfatiza la capacidad transformativa

⁷¹ Camou (2001) identifica estas cuatro primeras áreas como aquellas donde deben evaluarse los grados de gobernabilidad. No se cree forzar el argumento si se retoman aquí para ponderar la cuestión de las capacidades institucionales.

⁷² El modo en que administración y política se retroalimentan es un tema clásico de los estudios del Estado y sus vínculos con la sociedad. Para una panorámica en ese sentido, cfr. Oszlak (1984) y Peters (1999b).

⁷³ Esta idea de “segunda generación de reformas” apunta a acompañar el proceso iniciado de reestructuración del papel del Estado en la economía (la denominada “primera generación de reformas”), apuntalando entre otras acciones una serie de medidas administrativas al interior del mismo. Indicado esto, vale remarcar que es ya muy reconocida en la literatura reciente la crítica a esta idea secuencial de reformas, toda vez que aquellos que idearon y promovieron los ajustes estructurales (proceso que hoy se denomina “reforma de primera generación”) difundían la ilusión de que la misma sería suficiente para solucionar los problemas económicos y sociales que se visualizaban como obstáculos al desarrollo (cfr. Acuña y Tommasi, 1999).

del Estado entendiéndola como la habilidad para adaptarse a los *shocks* y a las presiones externas. Migdal (1988) la define como la capacidad de los líderes estatales para utilizar los órganos del Estado con el fin de lograr que los integrantes de una sociedad hagan lo que ellos quieren que se haga.

Planteado de ese modo el concepto de capacidad, cabe resaltar una vez más el punto de que la misma remite a una posibilidad (sólo una posibilidad) que tienen las instancias de gobierno de problematizar, priorizar, decidir y gestionar las cuestiones públicas⁷⁴. Pero si en esa dirección vale aproximar su alcance al ya indicado tema de las capacidades estatales, sólo se lo debiese hacer tomando en cuenta que el Estado es algo más que el aparato burocrático, representando también la arena política (en consonancia con el régimen político) en la cual se procesan intereses e ideologías tanto internas como externas al entramado organizacional estatal⁷⁵. **En este sentido, es que se interpreta la capacidad institucional como la compleja combinación de capacidades administrativas y políticas, la cual puede ser “leída” a través del tipo de resolución que se logre de aquellos desafíos tendientes a articular la inclusión social, el desarrollo económico y el pluralismo político.** A mayor y mejor resolución de esos desafíos, mayor y mejor capacidad institucional⁷⁶.

Los diversos actores involucrados en la esfera pública en general, y en campos de problemas/cuestiones más acotados en particular, inciden a través de su interacción condicionada por reglas, normas y procedimientos en la conformación de ciertos grados de capacidad institucional, a partir de movilizar recursos propios (o derivados de la conformación de coaliciones) que afectan de modos diversos a las (potenciales) capacidades administrativas y políticas. Esto coloca en un primer plano el papel que desempeñan los conflictos de intereses y mapas cognitivos en la compleja tarea de construir capacidades institucionales, alejando por ende las ilusiones sin fundamento acerca de un supuesto “consenso universal” (por ende, donde los conflictos se diluyen), en pos de aumentar las capacidades tanto administrativas como políticas, y el vínculo entre ellas.

Capacidad administrativa

Tal lo sugerido previamente, una versión parcial del concepto de capacidad institucional lo limita al aparato organizacional del Estado, enfatizando la insulación y aislamiento de sus

⁷⁴ Oszlak (1992:14) señala: “La acumulación de poder es, al mismo tiempo, condición de posibilidad para la fijación de agendas (v.g. qué asuntos deben problematizarse socialmente), para la toma de posición frente a las mismas (qué políticas deben adoptarse a su respecto) y para la extracción y asignación de los recursos que posibilitarán su resolución (quienes ganan y quiénes pagan los costos)... Naturalmente, al hacer referencia a un mayor o menor poder del Estado, es fundamental conocer quién o quiénes lo controlan” (citado en Cunill Grau, 1997:60).

⁷⁵ Para una visión amplia de las diversas teorías del Estado, a partir de las cuales se pueden encontrar fundamentos que ayuden a no limitar el Estado a su aparato organizacional, véase Mann (1997).

⁷⁶ Martínez Nogueira (2002) llama la atención sobre algunas tradiciones teóricas que se interrogan sobre los factores que inciden en la creación de ciertas fórmulas institucionales y su correlato en el plano organizacional.

cuadros técnico-burocráticos respecto a los grupos de interés, el entorno y la ciudadanía en general. Así Sikkink (1993) le da un alcance determinado en esa dirección, al entenderla como la eficacia administrativa del aparato estatal para instrumentar sus objetivos oficiales, resaltando para ello los factores organizativos y de procedimiento de recursos humanos, que regulan aspectos tales como el reclutamiento, la promoción, los salarios y el escalafón. Geddes (1994) la asocia también a los méritos de los equipos burocráticos y la calidad del sistema de reglas de juego que estructuran su vínculo con la dirigencia política. Grindle (1997), por su parte, resalta la importancia del desarrollo de los recursos humanos y del aparato organizacional estatal. En esa misma línea argumentativa, Evans (1996) define lo que llama “coherencia interna”, enfatizando que para lograr la eficacia burocrática resulta decisivo la concentración de los expertos, a través del reclutamiento basado en el mérito y las oportunidades ofrecidas para obtener promociones y ascensos de una carrera profesional de largo plazo.

En la misma línea, los organismos internacionales han comenzado a reconocer en tiempos recientes la importancia de contar con un aparato estatal de calidad, apropiado a los desafíos a los cuales tiene que hacer frente el mismo en una etapa de profundos cambios políticos, socioeconómicos y culturales de escala global⁷⁷. En ese marco se inscribe el Informe del Banco Mundial de 1997, donde se plantean cuatro ejes para construir lo que denominan “un mejor sector público”: a) promoción de una capacidad central para formular y coordinar políticas públicas; b) promoción de sistemas eficientes y efectivos de provisión de servicios (por ejemplo, a través de medidas orientadas hacia el desempeño, meritocracias mejoradas, mejor información y fortalecimiento de los sistemas de “voz”; c) lucha contra la corrupción, vía menor regulación, mayor transparencia y mejor supervisión; y d) creación de incentivos para motivar al personal y generar trabajo en equipo.

Un esfuerzo por darle un contenido más concreto a esta dimensión administrativa de la capacidad institucional se encuentra en diversos estudios (Oszlak y Orellana, 2001; Palermo, 1998; Alonso, 2001), cuando sintetizan algunas áreas donde pueden detectarse problemas de carácter técnico-burocrático, en particular en la gestión de proyectos públicos. Para ello se toma como base la metodología ICAS (*Institutional Capacity Analysis System*) propuesta a su vez por Tobelem (1992) y utilizada por organismos como el mismo Banco Mundial. De las seis categorías de problemas que se trabajan en este enfoque, en este punto es pertinente rescatar cuatro de ellas: 1) los asociados a la organización interna y asignación de funciones dentro del esquema operativo previsto para la ejecución del proyecto; 2) los derivados de la falta de disponibilidad de recursos físicos y

⁷⁷ En un trabajo reciente, Martínez Nogueira (2002) señala: “En el presente, los actores y las concepciones teóricas a través de las que opera la cooperación internacional han sufrido cambios perceptibles. Las instituciones financieras internacionales desempeñan un papel central en la promoción de las innovaciones organizacionales a través de las condicionalidades de sus operaciones. El auge del institucionalismo en sus diferentes variantes ha impactado sobre los discursos y las aspiraciones, con una visión más comprehensiva de los procesos de desarrollo y una mejor percepción de la importancia de incentivos, restricciones y valores. Ello explica que el énfasis retórico esté colocado en la “construcción de capacidades” y en el “fortalecimiento institucional”, aún cuando en la operacionalización de estos conceptos no se perciban modificaciones sustanciales con respecto a las viejas modalidades de intervención” (2002:172).

financieros necesarios para la realización de las tareas previstas; 3) los atribuibles a las políticas de personal y sistema de premios y castigos que enmarcan la ejecución del proyecto; y 4) los derivados de la insuficiente capacidad individual de los actores responsables de tareas en el marco del proyecto, en términos de información, motivación, conocimiento/comprensión y destrezas requeridas para la realización de dichas tareas.

Barzelay *et al* (2002) ayudan también a aterrizar ámbitos concretos en los cuales se puede plasmar el desafío de construir/reconstruir capacidades técnico-administrativas. A través de la perspectiva que denominan “política de la gestión pública”, definen cinco áreas relevantes: a) proceso de planificación del gasto y gestión financiera; b) función pública y relaciones laborales; c) organización y métodos; d) gestión de compras; y e) auditoria y evaluación. Esta perspectiva tiene el mérito de jerarquizar algunos aspectos sustantivos (seguramente podrían agregarse otros) del funcionamiento de las instancias de gobierno de lo público, cuya relevancia es mayor al momento de fortalecer capacidades.

Como se puede observar, es vasta la literatura que recupera la necesidad de contar con organizaciones estatales de calidad y recursos humanos expertos basados en carrera de mérito y bien incentivados material y simbólicamente. En ese marco, es apropiada la recomendación de autores como Burky y Perry (1998), quienes reconocen la importancia de considerar los elementos informales de la administración pública (en tanto el análisis de la misma ha estado por lo general hegemonizado por enfoques formalistas), tanto en lo que refiere a sus aspectos negativos (aumentan los costos de transacción burocráticos en casos como corrupción, fraude, influencia política, *rent-seeking*, ineficiencia), como en aquellos de carácter positivo (que permiten completar algunas acciones obstaculizadas por las reglas existentes).

Esta perspectiva no resulta menor teniendo en cuenta ciertas modas académicas y políticas que entre los años ochenta y noventa, de maneras muchas veces fundamentalistas, reificaban la idea de un “Estado mínimo”, lo cual conducía a fomentar un creciente desprestigio del aparato técnico-burocrático estatal, así como del personal que lo administraba. Las ideas dominantes se inscribían en la máxima del “Estado como problema” (sobre este punto llama la atención Evans, 1996), permeando no sólo a las elites dirigentes de vastas regiones del mundo, sino también a las opiniones públicas de esos países.

Pero este avance requiere, desde el plano analítico y en vista de los complejos desafíos ligados a fortalecer las prácticas democráticas, el desarrollo económico y la integración social, un paso más. Y dicho paso está asociado a incorporar con énfasis la cuestión de la capacidad política, como un sub-tipo de capacidad institucional que debe ser abordado al mismo tiempo que la dimensión técnico-administrativa. Tal lo afirmado antes, el riesgo de tomar directamente como sinónimo el concepto de capacidad administrativa con el de capacidad institucional es aplicarlo sólo fronteras adentro del Estado. Conviene, sin embargo, no perder de vista que el espacio de las políticas públicas es inherentemente relacional, que se define a partir del entrecruzamiento cada vez más globalizado entre el Estado y la sociedad, entre el régimen político y la estructura económica. Como bien señalan Friedland y Alford, "los tipos de

`políticas` posibles en los distintos escenarios institucionales dependen también de la estructura societal. Los límites, los instrumentos y la estructura del poder varían institucionalmente" (1993:178). En suma, la construcción de las capacidades desde la óptica institucional, sea para reformar, sea para gestionar/implementar, no puede estar desvinculada de cuestiones más amplias, propias de una perspectiva relacional entre las diversas esferas que articulan lo político con la estructura socioeconómica en determinado contexto internacional. Se inscribe en esa dirección el tema de las capacidades políticas.

Capacidad política

Según se ha indicado, la llamada "capacidad administrativa" es condición necesaria pero no condición suficiente para lograr niveles relevantes de capacidad institucional. Se requiere, para ello, también de lo que se denomina "capacidad política", la cual se interpreta como la capacidad para problematizar las demandas de los grupos mayoritarios de la población, tomando decisiones que representen y expresen los intereses e ideologías de los mismos más allá de la dotación de recursos que puedan movilizar en la esfera pública. La combinación entre la capacidad política acotada y agregada de los actores (actúen estos de modo aislado o a través de coaliciones, respectivamente) cobra entonces particular sentido analítico⁷⁸.

En una aproximación relacional cercana a la aquí desarrollada, Alonso (2001) remarca la necesidad de no limitar el análisis de las capacidades sólo a la dimensión técnico-administrativa, incorporando una aproximación que de cuenta de la lógica de constitución y acción de los actores sociopolíticos involucrados en un determinado campo de acción pública. En esa misma línea cabe rescatar dos de los áreas que enfatiza el enfoque ICAS desarrollado por Tobelem (1992) y que van más allá de la dimensión puramente técnico-administrativa ya presentadas: la problemática de las relaciones inter-institucionales entre las partes intervinientes, y la cuestión ligada a leyes, normas y, en general, "reglas de juego" que gobiernan las relaciones entre los actores involucrados en determinados aspectos de la esfera pública (Oszlak y Orellana, 2001; Palermo, 1998). Asimismo, Grindle (1997) reconoce como un elemento central en la construcción de capacidades aquellas cuestiones que refieren a reglas y normas de procedimiento económico y político que regulan la relación del Estado con los mercados y con la sociedad civil.

El concepto de "conectividad externa" propuesta por Evans permite avanzar hacia un enfoque interactivo y relacional que combine capacidad administrativa con capacidad política (a esto el autor la denomina autonomía enraizada): "Una burocracia al estilo prusiano puede ser muy eficaz para la prevención de la violencia y del fraude, pero el tipo de capacidad empresarial sustitutiva de que habla Gerschenkron o la sutil promoción de la

⁷⁸ Se entiende por "capacidad política acotada" aquella que tienen los actores políticos (sean o no políticos profesionales) de modo individual a partir de contar con una cierta dotación de recursos relevantes. Por "capacidad política agregada" se interpreta a aquella que poseen los actores políticos a partir de complementar sus respectivos recursos relevantes a través de la conformación de coaliciones (cfr. Repetto, 2002).

iniciativa privada en la que pone el acento Hirschman exigen algo más que un aparato administrativo aislado y dotado de coherencia corporativa: exige mucha inteligencia, inventiva, dinamismo y bien elaboradas respuestas frente a una realidad económica cambiante. Estos argumentos demandan un Estado más bien enraizado (o encastrado) en la sociedad que aislado (...) Este análisis pone en tela de juicio la tendencia a equiparar capacidad con aislamiento, sugiriendo en cambio que la capacidad transformadora requiere una mezcla de coherencia interna y de conexiones externas, a la que puede denominarse autonomía enraizada" (1996:536 y s).

De la argumentación de Evans y otros autores se deriva la idea de que la capacidad institucional es un bien escaso, que depende no sólo de la existencia de organizaciones administrativas coherentes y cuadros burocráticos expertos bien motivados, sino también del tipo de interacción que, enmarcados en ciertas reglas, normas y costumbres, establezcan los actores del Estado y el régimen político con los sectores socioeconómicos y el contexto internacional. El problema mayor está dado, desde esta perspectiva, en que por lo general es acotado el número de individuos y/o grupos que pueden, al constituirse en actores políticos, movilizar activamente sus recursos en pos de hacer prevalecer sus intereses e ideologías/percepciones.

Cuando esa inmovilidad aparece, más allá de las razones que expliquen semejante situación⁷⁹, emerge la necesidad de que sean otros sectores, con los recursos suficientes como constituirse en actores políticos, quienes canalicen las demandas y necesidades de tales grupos. Haciendo referencia a este tipo de fenómenos, Oszlak y O'Donnell sostienen: "Es por ello que, a menudo, son otros actores (v. gr.: una unidad estatal, un partido político), no "directamente" afectados por la cuestión, quienes deciden iniciarla o reivindicarla, por interpretar que su resolución, en un determinado sentido, será más congruente con sus intereses y preferencias, mejorará sus bases de apoyo político o disolverá tensiones previsibles que pueden amenazar su poder relativo" (1984:115).

Para observar este tipo de fenómenos, que expresan la sustancia del alcance del concepto de capacidad política aquí desarrollado, se recurrió en otra oportunidad (Repetto, 2001) al concepto de *reformista progresista* para dar cuenta de ello. Se trata del caso de un individuo o colectivo que, al contar con aquellos recursos que lo constituyen en actor político, puede actuar en la esfera pública a lo largo del ciclo de las políticas públicas a favor de grupos y sectores que por sí mismos no están en condiciones de hacerlo, fortaleciendo de ese modo la capacidad institucional. El tipo de reformas progresistas que pueden promover estos actores se vincula, en el ejemplo específico del desarrollo social, a aspectos tales como la disminución o superación de la pobreza, una mejor distribución del ingreso o el logro de la igualdad de oportunidades. Cabe aquí hacer una aclaración importante, y tiene que ver con el móvil que podrían tener estos jugadores para actuar en la dirección indicada. El argumento que se sostiene no le adjudica a dichos actores la innata

⁷⁹ Sin duda alguna la falta de capital social positivo por parte de amplios sectores de la población dificulta que estos se constituyan en actores políticos de relieve en aquellos campos de la esfera pública que le son de particular importancia en términos de sus intereses e ideologías/percepciones. Para una revisión de los vínculos entre el capital social y los entramados institucionales, ver Jordana (2000).

posesión de valores altruistas o solidarios, lo cual es una posibilidad entre varias, ya que puede darse el caso que actúen motorizados por el ansia de acumular poder o disfrutar del reconocimiento colectivo. En suma, el carácter de progresista está dado por el resultado de su acción y no por el móvil de la misma⁸⁰.

Un aspecto clave de la capacidad política está entonces asociado al modo en que relacionan los actores políticos entre sí, pero también con aquellos individuos y grupos que bregan por involucrarse activamente en determinados campos de la esfera pública. Coppedge (2001) brinda ciertas claves para entender esta cuestión, a partir de jerarquizar aspectos de inclusión, lucha de poder, negociación y formalización: a) *inclusión*: ¿se reconocen los actores unos a otros como partes negociadoras legítimas? Si no, ¿qué tácticas adoptan los actores excluidos para tratar de ganar un sitio en la mesa? ¿Cómo intentan excluirlos los otros actores?; b) *lucha de poder*: ¿aceptan los actores la distribución existente de poder? Si no, ¿qué tácticas adoptan para intentar aumentar su propio poder o reducir el de otros?; c) *negociación*: ¿qué fórmulas estables y mutuamente aceptables, si hay alguna, han negociado los actores para gobernar sus relaciones? Si no hay fórmulas estables, ¿qué tácticas utilizan los actores para adaptar la fórmula a sus intereses con el fin de que puedan ser renegociados? Si hay una fórmula estable que no es aceptada totalmente, ¿cómo intentan algunos actores desviarla para su propio beneficio sin rechazarla totalmente?; y d) *formalización*: ¿de qué forma están las fórmulas codificadas en pactos, contratos o ley pública? El modo en que se resuelvan estos aspectos esencialmente políticos tendrá clara incidencia en los grados de capacidad institucional que se alcancen en ámbitos específicos de la acción pública.

Un modo complementario de profundizar en la materia es explorando la cuestión de la gobernabilidad, y para eso vale acompañar a Camou cuando sostiene: “Un paradigma de gobernabilidad depende de una serie de “acuerdos” básicos entre las elites dirigentes, que logran un grado significativo de aceptación social, en torno a tres ámbitos principales de la vida social: el nivel de la cultura política (esto es, el nivel de esa compleja amalgama de ideas y valores que conforman “modelos” de orientación política); el nivel de las reglas e instituciones del juego político que configuran “fórmulas institucionales” (es decir, mecanismos operacionales para la agregación de intereses y la toma de decisiones que en su nivel más amplio configuran el régimen político); y finalmente, tenemos los acuerdos en torno al papel del Estado y sus políticas públicas estratégicas, orientadas a responder a los desafíos de la “agenda” pública (pienso especialmente en las políticas económicas y las políticas sociales⁸¹). Estos acuerdos actúan como condición necesaria para la existencia de niveles adecuados de gobernabilidad, en la medida que otorgan mayores márgenes de previsibilidad al comportamiento de los distintos actores sociales. Se podrá argüir que esta posición pone un énfasis excesivo en el papel de las “elites dirigentes”, y es cierto; pero lo

⁸⁰ Esto no significa una versión revisitada del viejo axioma “lo que importan son los fines y no los medios”. Por el contrario, aquí se reconoce como un aspecto fundamental en la relación entre articulación de intereses y construcción/reconstrucción de capacidades institucionales, las características del proceso a través del cual se genera dicha relación (ponderada, entre otros, en términos de los atributos de legitimidad y *accountability*).

⁸¹ A esta perspectiva del autor se le debiesen sumar otros campos de intervención gubernamental-estatal de gran importancia, como son por ejemplo los casos de las relaciones internacionales y la defensa.

que quiero remarcar es que esos acuerdos cupulares constituyen una condición necesaria, más no suficiente, para lograr adecuados niveles de gobernabilidad” (2001:11).

Si éste es el modo en que en una situación determinada convergen y se procesan los conflictos de intereses e ideologías de los actores políticos constituidos, está claro que ello ayuda a conformar el piso de gobernabilidad que se requiere en una sociedad particular y un cierto campo de lo público en particular. Pero recién cuando esa gobernabilidad avanza en la construcción de un orden donde se incluyen múltiples y mayoritarias necesidades y voces, se engarza con la concepción analítico-valorativo que aquí se tiene de capacidad institucional. Porque al fin de cuentas, dicha capacidad será mayor cuando exprese a las mayorías (respetando el derecho de las minorías, por supuesto) tanto al priorizar los problemas públicos como al momento de intervenir sobre ellos. Para eso es clave avanzar en lo que Cunill Grau (1997) ha denominado la “publicación” de las instancias de gobierno, donde destaca la primacía de la política en la conducción de los asuntos públicos y la recuperación del papel de la sociedad en su definición y gestión⁸².

Un aporte relevante para el análisis de cómo podría materializarse la capacidad institucional en términos políticos lo brindan las argumentaciones de Lechner (1996) en torno a las redes. Retomando los planteos formulados por Messner, y luego de definir a las redes como la coordinación horizontal entre diferentes actores interesados en un mismo asunto con el fin de negociar y acordar una solución, a la par que reconocer su papel de facilitador para implementar las decisiones adoptadas, Lechner sintetiza los elementos que la componen: a) se trata de una *invención institucional* que responde a las peculiaridades de una sociedad policéntrica; b) combina comunicación vertical y horizontal; c) vincula diferentes organizaciones, *estableciendo una interacción* entre sus representantes (no se refiere a las relaciones al interior de una sola organización); d) se trata de una *red política cuando reúne autoridades estatales* (que pueden ser diferentes instancias en conflicto entre sí) y/o partidos políticos con actores económicos y sociales; e) las relaciones tienden a ser más informales que formales (no implica la formación de una nueva organización); f) existe una dependencia recíproca entre los participantes (ninguno tiene, por sí solo, todos los recursos requeridos - información, fondos financieros, implementación legal- para resolver el problema y depende, por tanto, de la cooperación de los demás; g) *el objetivo de la red consiste en formular e implementar decisiones colectivas en torno a determinado tema compartido* (es decir, los participantes se hacen cargo de ejecutar debidamente las decisiones tomadas y, por lo tanto, son co-responsables en la solución del problema; momento en que se disuelve la red en tanto vinculación temporalmente limitada); y h) *el punto de partida es un conflicto* o una diversidad de intereses que es encauzada por la red mediante una cooperación competitiva (cada actor defiende sus propios intereses a la vez que colabora en decidir una solución compartida) (subrayado del autor de este trabajo)⁸³.

⁸² En este sentido, los históricos procesos de democratización que se fueron desarrollando a partir del siglo XIX abrieron la puerta para una mayor participación en las instancias de gobierno, así como para que se diesen respuestas a las necesidades y problemas de las mayorías. Tanto los planos procedimental como sustantivo del sistema democrático tienen trayectorias muy variadas según los diferentes países.

⁸³ Un trabajo muy exhaustivo y profundo acerca de los diversos alcances del concepto de *policy networks* es el desarrollado por Jordana (1995). Por su parte, Fleury (2002a) avanza en el análisis de las redes políticas en el

En una línea argumentativa similar está el enfoque de “subsistema de políticas”. Al decir de Aguilar Villanueva: "El concepto del subsistema de políticas busca localizar y caracterizar a los actores fundamentales de la elaboración de la agenda y de la formulación de la política (...). El concepto de subsistema quiere acentuar el hecho de que el sistema político se concretiza en una variedad de subsistemas de políticas; por otro lado, quiere mostrar que las organizaciones de interés concentran de manera permanente su poder o influencia en específicos campos de políticas, sin dispersarse o dilatarse inciertamente en otros asuntos (1993:49).

Cabe agregar, por último, que el factor tiempo resulta fundamental en tanto indicador clave de la institucionalización de estos mecanismos donde se procesa la capacidad política (redes, subsistema de políticos o semejantes), tendiente a construir y/o fortalecer la capacidad institucional. Sabatier y Jenkins-Smith (1999) señalan que esas instancias de interacción, para estar maduras y rendir sus frutos, deben mantenerse por lo menos a lo largo de una década. Ambos autores plantean una serie de criterios para la definición de un subsistema de políticas maduro: a) los participantes se identifican a sí mismos como una comunidad semiautónoma y comparten un dominio de aptitudes; b) dichos subsistemas, al observar su influencia sobre políticas públicas en un considerable período de tiempo, implica que los grupos involucrados son capaces de formular análisis de políticas que puedan contener lecciones aprendidas e impactos sobre mundo real; c) existen subunidades especializadas en agencias en todos los niveles relevantes de gobierno para lidiar con una determinada materia, lo cual facilita la implementación de las decisiones tomadas; y d) existen grupos de intereses, o subunidades especializadas con grupos de intereses, que consideran esto como una mayor materia de política.

Atributos y tipología de capacidad institucional

¿Cómo detectar casos de capacidad institucional, diferenciándolos de casos donde la misma no se registra? En un intento por explorar cuáles son las expresiones de la capacidad institucional, es apropiado desarrollar de modo preliminar un primer listado de atributos de la misma. Los mismos fueron enunciados al inicio de esta sección al momento de explorar el cómo y el para qué del ejercicio de dicha capacidad, y ahora se los presenta de modo muy esquemático a efectos de que sean ponderados como parámetros según el aporte que pueden realizar a la creación/aumento de “valor social” vía la construcción y/o

campo de las políticas sociales. Asimismo, complementando el enfoque de Lechner, otros autores esbozan su propia definición de redes, así como los elementos que la componen, y en esa línea las redes constituyen "...estructuras de interdependencia que involucran a múltiples organizaciones o partes de ellas y en las cuales cada unidad no es una subordinada formal de las otras en arreglos jerárquicos. Estas exhiben algún grado de estabilidad estructural y se extienden más allá de los vínculos formalmente establecidos y de los lazos legítimos de las políticas (Sulbrandt; Lira; e Ibarra, 2001:120). Estos autores señalan varios elementos centrales de las redes, a saber: a) pautas de interacción en un conjunto de relaciones e intercambios; b) flujos de recursos entre unidades independientes; c) énfasis en intercambios horizontal; d) colaboración informal entre organizaciones; y e) líneas recíprocas de información

reconstrucción de capacidades administrativas y políticas, en el marco de ciertas restricciones⁸⁴:

- *Legitimidad*: se refiere a los consensos básicos que los actores relevantes involucrados, la ciudadanía en general y los propios beneficiarios en particular establecen en torno al modo en que se enfrenta la problemática a abordar.
- *Accountability*: se refiere a un valor y a una serie de mecanismos que deben guiar tanto la acción de gobierno referido a la rendición de cuentas de sus actos ante la sociedad, como el equilibrio de poder de los gobernantes en términos de *checks and balances*.
- *Eficacia*: se relaciona con el grado en que se logran los objetivos buscados, sin importar los costos que ello implicó.
- *Eficiencia*: la misma se define como la asignación óptima de recursos, en un contexto de restricciones de diversa índole.
- *Flexibilidad*: registra la posibilidad de que las políticas se adecuen a cambios en las circunstancias subyacentes que le dieran origen, para lo cual es central que los instrumentos de política pública tengan plasticidad.
- *Calidad*: definido como la satisfacción a las demandas a través de mecanismos que también aseguren la transparencia y el ajuste a normas consideradas colectivamente apropiadas.
- *Innovación*: se asocia a situaciones inusuales a las cuales suelen enfrentarse las políticas públicas, en las que se avanza en la modificación total o parcial de las dinámicas de acción públicas existentes, y/o en la creación de nuevas.
- *Evaluabilidad*: se liga a poder determinar en forma fehaciente si la decisión y acción pública alcanza aquellos objetivos y metas que se había propuesto.
- *Sustentabilidad*: es necesaria la perdurabilidad en el tiempo de las intervenciones públicas, y en particular, que las mismas no se modifiquen sustancialmente en función de cambios menores y coyunturales a nivel contextual.
- *Pertinencia*: la oferta de políticas públicas debe adecuarse a las necesidades que establece la situación problemática sobre la que se intenta operar, así como debe buscar afectar las causas del problema en cuestión.

⁸⁴ Es menester señalar una tarea intelectual pendiente, asociada al modo en que las fuentes de la capacidad institucional (las capacidades administrativas y políticas) se asocian al listado de atributos que se presenta a continuación. Mientras algunos de dichos atributos son eminentemente políticos (póngase por caso la *legitimidad*), otros son en esencia administrativos (por ejemplo *eficiencia*), mientras que muchos otros combinan ambos aspectos (tales los casos, por ejemplo, de la *accountability*, la *innovación*, la *sustentabilidad* o la *equidad*).

Remarcado este punto, importa indicar que la elaboración propia de estos atributos está basada en diversas fuentes, entre las que destacan Universidad Torcuato Di Tella/PNUD (2000); Mokate (2001); MIDEPLAN (2001); CLAD (2001), Repetto y Moro (2002). También deben destacarse los aportes (vía comunicación personal) de una serie de colegas, entre los que cabe mencionar a Carlos Acuña, Ariel Fiszbein y Mariano Tommasi. La responsabilidad sobre el modo en que han sido interpretados y definidos los atributos es exclusiva responsabilidad del autor de este trabajo.

- *Equidad*: implica el logro de la igualdad de oportunidades en sus diversas aristas, entre las que cabe destacar la igualdad de accesos así como la igualdad en términos de efectos de las decisiones públicas instrumentadas.

Cada uno de estos atributos (que posteriores análisis deberían traducir en indicadores concretos) adquiere peso propio en tanto componente de capacidad institucional, pero a la vez es el tipo de interrelación y complementariedad entre ellos lo que define el modo y alcance de la estructuración de aquellos problemas que adquieren centralidad en las instancias de gobierno de lo público, así como el desempeño de las políticas públicas decididas e instrumentadas para hacer frente a los mismos.

La perspectiva adoptada, donde las fuentes de la capacidad institucional lo son tanto la capacidad administrativa como la capacidad política, ayuda a diferenciar entre diversos tipos de capacidades institucionales, según dos coordenadas: el número de involucrados y el grado de inclusión de las decisiones implementadas. La combinación de las mismas, con su correspondiente expresión en términos de los atributos indicados, dará lugar a cuatro opciones, que deberán ser entendidas más como puntos de referencia analíticos que como descripción pura de una situación concreta y específica. Debe remarcar que al presentar cada opción como especie de tipo-ideal, ha llevado a perder la riqueza que otorgan los matices respecto al modo en que se expresan dichos atributos.

Por “número de involucrados” se hace referencia a una compleja combinación entre actores políticos efectivamente involucrados en cierta cuestión pública en particular y la variedad de expresiones de intereses e ideologías que esos participantes pueden canalizar hacia las instancias de decisión y gestión. Debe resaltarse asimismo que en esta coordenada se interpreta que el tratamiento de los asuntos públicos se puede realizar bajo fórmulas diversas, tanto a nivel de régimen político (en el arco que va desde regímenes totalitarios hasta formas concretas de democracia directa) como de otros mecanismos de articulación de intereses (rutinas administrativas, prácticas corporativas, mesas de diálogo/concertación, etc). Aquí se diferenciará entre “pocos” y “muchos”.

Por “grado de inclusión de las decisiones implementadas” se interpreta el modo en que las políticas públicas efectivamente llevadas adelante en el plano administrativo y político satisfacen ciertas necesidades básicas del conjunto de la población desde el prisma del desarrollo, la ciudadanía social y la igualdad, más allá de quienes tomen las decisiones y las gestionen. Cabe resaltar que los parámetros con los cuales se deben medir esos satisfactores variará según los casos por razones políticas, técnico-organizacionales, socio-económicas y culturales, a la par que suelen modificar sus valores con el transcurso del tiempo. Habiendo realizado esta salvedad acerca de lo relativo del concepto de qué es inclusión y qué no lo es, aquí se diferenciará entre “bajo” y “alto”.

En los cuatro casos posibles de esta tipología exploratoria, se registran al menos algunos grados de capacidad institucional, derivada como ya se mencionó de sus fuentes ya exploradas. Por el lado administrativo, la capacidad puede provenir de las características

organizacionales, de los procedimientos operativos o de los recursos humanos (y las múltiples combinaciones posibles). Por la parte política, la capacidad podría sustentarse en los acuerdos a los que arriben las elites o, además, en la incorporación de sectores mayoritarios a los espacios decisorios⁸⁵.

		Número de Involucrados	
		Pocos	Muchos
Grado de inclusión de las decisiones implementadas	Bajo	<i>C.I. Elitista Excluyente</i>	<i>C.I. Mayoritaria Excluyente</i>
	Alto	<i>C.I. Elitista Incluyente</i>	<i>C.I. Mayoritaria Incluyente</i>

Elitista excluyente: Se trata de aquellos casos donde la conjunción de las capacidades administrativas y políticas se concentran en un número muy reducido de actores que operan con legitimidad respaldada en pocos sectores y sin responder a estándares básicos de *accountability*, provocando así que sólo los problemas que preocupan a los grupos más poderosos adquieran status público. Las expresiones de esa capacidad, en términos del valor social que generan las políticas públicas decididas e instrumentadas, se desarrollan de modo ineficiente e ineficaz, con escasa flexibilidad y calidad, sin innovación, con escasa apertura a la evaluabilidad, siendo además poco sustentables. En general la capacidad institucional se mueve en una dirección que no es pertinente respecto a las situaciones que objetivamente afectan a las mayorías, siendo por ende inequitativo en cuanto a sus impactos y creación de oportunidades.

⁸⁵ Queda por explorar el modo en que se influyen mutuamente las capacidades administrativas y políticas a lo largo del tiempo y según las áreas de intervención pública de la que se trate. Algunas notas al respecto. En algunos casos la insulación burocrática sin articulación política con los intereses sociales constituidos puede dar lugar a un gobierno puramente tecnocrático (Evans, 1996), en lo que constituiría un caso extremo de la relación “principal-agente”. También es pertinente acompañar a Geddes (1994) cuando remarca el “dilema del político”, el cual consiste en la opción que debe enfrentar el decisor político al momento de elegir entre lealtad partidaria de corto plazo o construcción de burocracias meritocráticas de largo plazo. En la misma dirección e interpretando la relación entre políticos y burocratas en algunas regiones (los países en desarrollo), Migdal (1988) da cuenta de dos tipos de fenómenos, cuya combinación deriva en el debilitamiento de las capacidades: por un lado, los líderes políticos se encuentran ante la necesidad de crear agencias gubernamentales eficaces en la implementación de políticas que fomenten la modernización, pero este proceso amenazaría su propia supervivencia política.; por el otro, y como consecuencia de la no resolución del dilema anterior, los cuadros burocráticos intermedios prefieren acomodarse con los poderes sociales de índole local y regional, dando lugar a acciones poco eficientes y eficaces. Asimismo, es importante reconocer que muchas veces las presiones sociales canalizadas políticamente derivan en la respuesta estatal de avanzar en la conformación de ámbitos administrativos específicos a la cuestión problematizada (Oszlak y O’Donnell, 1984).

Este tipo de capacidad institucional representa una situación donde el poder político y/o administrativo permite a los actores dominantes imponer de modo regular su voluntad sin preocuparse por las consecuencias sociales de sus actos.

Mayoritaria excluyente: Se trata de aquellos casos donde la conjunción de las capacidades administrativas y políticas se distribuye en un número amplio de actores, que aún con la existencia de diversos mecanismos de articulación de intereses, operan con escasa legitimidad y sin responder a estándares básicos de *accountability*, abriendo la posibilidad de que sean sólo los problemas que preocupan a los grupos más poderosos los que adquieran status público. Las expresiones de esa capacidad, en términos del valor social que generan las políticas públicas decididas e instrumentadas, se desarrollan de modo ineficiente e ineficaz, con escasa flexibilidad y calidad, sin innovación, con poca apertura a la evaluabilidad, siendo además poco sustentables. En general la capacidad institucional se mueve en una dirección que no es pertinente respecto a las situaciones que objetivamente afectan a las mayorías, siendo por ende inequitativo en sus impactos y creación de oportunidades.

Este tipo de capacidad institucional representa una situación más bien hipotética, toda vez que implicaría la paradoja de que aún cuando amplios sectores participan en los espacios claves de gobierno de la esfera pública, las decisiones y sus instrumentaciones terminan yendo en dirección contraria a los intereses e ideologías de las mayorías.

Elitista incluyente: Se trata de aquellos casos donde la conjunción de las capacidades administrativas y políticas se concentran en un número muy reducido de actores que operan con suficiente legitimidad y que responden a estándares básicos de *accountability*, generando oportunidades para que los problemas que preocupan a las mayorías adquieran status público y relevancia en la agenda gubernamental. Las expresiones de esa capacidad, en términos del valor social que generan las políticas públicas decididas e instrumentadas, se desarrollan de modo eficiente y eficaz, con flexibilidad, calidad e innovación, con apertura a la evaluabilidad, siendo además sustentables en el tiempo. En general la capacidad institucional se mueve en una dirección que resulta pertinente respecto a las situaciones que objetivamente afectan a las mayorías, facilitando de ese modo niveles importantes de equidad en términos de sus impactos y creación de oportunidades.

Este tipo de capacidad institucional representa una posibilidad donde el poder político y/o administrativo acumulado otorga a los principales actores la oportunidad de satisfacer vía decisiones y acciones públicas no sólo sus propios intereses e ideologías, sino también los intereses e ideologías de sectores mayoritarios de la población. Se trata de situaciones donde la presencia de que se ha dado en llamar aquí “reformistas progresistas” es moneda corriente, casos entonces en los cuales los actores políticos ya conformados como tales canalizan hacia los espacios decisorios (y luego en la implementación de las políticas públicas) la satisfacción de ciertas necesidades de las mayorías que tienen dificultad para constituirse, precisamente, en actores políticos.

Mayoritaria incluyente: Se trata de aquellos casos donde la conjunción de las capacidades administrativas y políticas se distribuye en un número amplio de actores, que a través de diversos mecanismos de articulación de intereses operan con alta legitimidad y respondiendo a estándares básicos de *accountability*, generando oportunidades para que los problemas que preocupan a las mayorías adquieran status público y relevancia en la agenda gubernamental. Las expresiones de esa capacidad, en términos del valor social que generan las políticas públicas decididas e instrumentadas, se desarrollan de modo eficiente y eficaz, con flexibilidad, calidad e innovación, con apertura a la evaluabilidad, siendo además sustentables en el tiempo. En general la capacidad institucional se mueve en una dirección que resulta pertinente respecto a las situaciones que objetivamente afectan a las mayorías, facilitando de ese modo niveles importantes de equidad en términos de sus impactos.

Este tipo de capacidad institucional representa una situación ideal desde el punto de vista del valor social, toda vez que en ella se conjugan la incorporación (por canales diversos) de las mayorías en las decisiones públicas que habrán de instrumentarse, con la representación de los intereses y las ideologías de aquellos sectores más amplios de la población que tienen, por ejemplo, necesidades básicas insatisfechas. El poder administrativo y el poder político se combinarían en este caso de modo virtuoso, construyendo “juegos de suma positiva” en las diferentes esferas de lo público que requieran intervención de las instancias de gobierno⁸⁶.

Si bien en los cuatro casos derivados de este esbozo de tipología se está haciendo referencia a la existencia de capacidad institucional (diferenciándola por ende de las múltiples situaciones donde puede no registrarse dicha capacidad), lo importante estriba en que finalmente se trata de cuatro tipos muy diferentes. Y esas diferencias pueden expresarse en la diversidad de áreas de intervención que las instancias de gobierno generan sobre el ámbito público, así como en sus expresiones más puntuales y acotadas. Así, a modo de ejemplo, el manejo monetario puede expresar mayores grados (de cierto tipo) de capacidad institucional que las intervenciones en materia de salud pública, pero a su vez, en este último campo, el área que se encarga de asegurar el tratamiento a los enfermos de SIDA puede registrar mayor capacidad institucional (de cierto tipo) que el área responsable de la infraestructura del sistema hospitalario. También las capacidades institucionales, en cualquiera de sus tipos, pueden variar a lo largo del tiempo en un mismo campo de acción pública, sea en dirección a su fortalecimiento, sea en dirección a su debilitamiento.

Otro tema sustantivo a señalar, aun cuando no se profundice aquí, tiene que ver con el modo en que las diversas categorías de la tipología se relacionan con aspectos tan importantes como los modos de acceso al poder y la distribución del mismo; o la relación entre instancias de gobierno, ciudadanía y grupos de interés. Por el lado del “numero de involucrados”, aunque en un plano analítico los regímenes democráticos encarnarían per se el involucramiento de los “muchos” (en particular a través de los canales representativos),

⁸⁶ Se trata de un caso donde primarían lo que March y Olsen (1989) denominan las “instituciones de tipo integrativas”, en las cuales se enfatiza tanto una concepción de derechos asociada al entorno de valores predominante, como la idea de deliberación racional es la búsqueda del bien común.

las experiencias concretas muestran múltiples experiencias donde las democracias expresan una y otra vez la clásica “ley de hierro de las oligarquías”. En términos del “grado de inclusión de las decisiones implementadas”, el abanico de posibilidades que se extiende entre un conservadurismo a ultranza que solo favorece a los actores políticos mas poderosos y el progresismo absoluto que busca como utopía la sociedad ideal, ayuda a releer, en el plano de los matices, los cuatro tipos-ideales esbozados.

Así analizados y desagregados dichos tipos de capacidad institucional, resalta la importancia que tienen los mismos para interpretar los diferentes campos en los cuales las instancias de gobierno intervienen en la esfera publica. Las políticas públicas, entonces, tendrán un mejor desempeño en tanto expresen una mayor presencia de aquellos atributos de capacidad institucional que se han esbozado antes. Se está en condiciones, por ende, de observar un campo particular de políticas públicas, las políticas sociales, desde el prisma de las capacidades administrativas y políticas que se materializan en una cierta combinación de atributos de capacidad institucional.

BIBLIOGRAFIA

- Abel, Christopher y Lewis, Collin (2002) *Exclusion and Engagement. Social Policy in Latin America*, London, Institute of Latin American Studies.
- Acuña, Carlos (1995) “Introducción”, en Acuña, Carlos (comp.) *La nueva matriz política argentina*, Nueva Visión, Buenos Aires.
- Acuña, Carlos y Repetto, Fabián (2001) *Marco de análisis de las políticas sociales*, mimeo, CEDI, Buenos Aires.
- Acuña, Carlos y Tommasi, Mariano (1999) *Some Reflections on the Institutional Reforms Required for Latin America*, Documento de Trabajo N° 20, CEDI, Buenos Aires, julio.
- Aguilar Villanueva, Luis (1993) “Estudio Introductorio”, en Aguilar Villanueva, Luis (comp.) *Problemas Públicos y Agenda de Gobierno*, Miguel Angel Porrúa, México.
- Alonso, Guillermo (2001) *Notas para el análisis de capacidades institucionales en el sector público*, Documentos de Trabajo, UNSAM, Buenos Aires.
- Barzelay, Michael; Gaetani, Francisco; Cortazar-Velarde, Juan Carlos; y Cejudo, Guillermo (2002) *Investigación sobre reformas a la política de gestión pública en la región de América Latina: marco conceptual, guía metodológica y estudios de caso*, BID, Diálogo Regional de Política, Washington, DC.
- Banco Mundial (1997) *Informe sobre el desarrollo mundial 1997. El Estado en un mundo en transformación*, Banco Mundial, Washington D.C.
- Bertranou, Julián (1995), “Estructurando la política. El papel de las instituciones”, en *Revista Mexicana de Sociología*, Año LVII / Numero 1, México DF, enero-marzo.
- Burki, Shahid J. y Perry, Guillermo (1998) *Más allá del Consenso de Washington: la hora de la reforma institucional*, Banco Mundial, Washington D.C.
- Bustelo, Eduardo y Minujin, Alberto (eds.) (1998) *Todos entran*, UNICEF / Santillana, Bogotá.

- Camou, Antonio (2001) “Estudio preliminar”, en Camou, Antonio (comp.) Los desafíos de la gobernabilidad, FLACSO México/UNAM/Plaza y Valdés, México DF.
- CLAD (2001) La responsabilización en la nueva gestión pública latinoamericana, CLAD/BID/Eudeba, Buenos Aires.
- Coppedge, Michael (2001) “Instituciones y gobernabilidad democrática en América Latina”, en Camou, Antonio (comp.) Los desafíos de la gobernabilidad, FLACSO México/UNAM/Plaza y Valdés, México DF.
- Cunill Grau, Nuria (1997) Repensando lo público a través de la sociedad, CLAD / Nueva Sociedad, Caracas.
- Cunill Grau, Nuria (1999) "Mercantilización y neo-clientelismo o reconstrucción de la Administración Pública?", en Nueva Sociedad, N° 160, Caracas, marzo-abril.
- Draibe, Sonia (1994) "Neoliberalismo y políticas sociales: Reflexiones a partir de las experiencias latinoamericanas", en Desarrollo Económico, Vol. 34, N° 134, Buenos Aires, julio-septiembre.
- Evans, Peter (1996) "El Estado como problema y como solución", en Desarrollo Económico, Vol. 35, N° 140, Buenos Aires, enero-marzo.
- Evans, Peter (2002) Hybridity as an administrative strategy: combining bureaucratic capacity with market signals and deliberative democracy, ponencia presentada en el VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Lisboa, 8-11 de octubre.
- Fleury, Sonia (2002a) El desafío de la gestión de las redes de políticas, mimeo, INDES, Washington, DC.
- Fleury, Sonia (2002b) “Exclusao e Ciudadana. Teoría da Política Social na América Latina”, en SOCIALIS, N° 6, Rosario, septiembre.
- Franco, Rolando (1996) "Los paradigmas de la política social en América Latina". en Revista de la CEPAL, N° 58, Santiago, abril.
- Friedland, Roger y Alford, Robert (1993) "La sociedad regresa al primer plano: símbolos, prácticas y contradicciones institucionales", en Zona Abierta, N° 63/64, Madrid.
- Fox, Jonathan (1994) The Politics of Food in Mexico, Cornell University Press, Ithaca and London.
- Graham, Carol (1994) Safety Nets, Politics, and the Poor, The Brookings Institution, Washington.
- Guerra Rodríguez, Carlos (1996) "La participación social y las políticas públicas: un juego de estrategias", en VV.AA Las políticas sociales de México en los años noventa, Instituto Mora / UNAM / FLACSO México / Plaza y Valdés, México.
- Grindle, Merilee (1997), “The Good Government Imperative. Human resources, organizations, and institutions”, en Grindle, Merilee (ed.), “Getting Good Government. Capacity building in the public sector of developing countries”, Boston, Harvard University Press.
- Gourevitch, Peter (1993) Políticas estratégicas en tiempos difíciles, Fondo de Cultura Económica, México.

- Geddes, Barbara (1994) *Politician's dilemma: building state capacity in Latin America*, Berkeley, University of California Press, (Capítulo 1: The State).
- Hall, Peter (1993) *El gobierno de la economía*, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid.
- Hall, Peter y Taylor, Rosemary (1996) "Political Science and the Three New Institutionalisms", en *Political Studies*, XLIV.
- Heredia, Blanca (2002) *Reforma del servicio civil en América Latina: atando las manos a los políticos*, presentación en BID, Diálogo Regional de Política, Washington, DC, 14-15 noviembre.
- Hilderbrand, Mary y Grindle, Marilee (1997) "Building Sustainable Capacity in the Public Sector: What Can Be Done?", en Grindle, Merilee (ed.) *Getting Good Government. Capacity Building in the Public Sector of Developing Countries*, Boston, Harvard University Press.
- Isuani, Ernesto Aldo (1992a) "Política social y dinámica política en América Latina. ¿Nuevas respuestas para viejos problemas?", en *Desarrollo Económico*, Vol. 32, N° 125, Buenos Aires, abril-junio.
- Jordana, Jacint (1995) "El análisis de los policy networks: una nueva perspectiva sobre la relación entre políticas públicas y Estado?", en *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, N° 3, mayo-agosto.
- Jordana, Jacint (2000) "Instituciones y capital social: ¿qué explica qué?", en *Revista española de ciencia política*, Vol. 1, N° 2, Madrid, abril.
- Lanzara, Giovan Francesco (1999) "Por qué es tan difícil construir las instituciones", en *Desarrollo Económico*, Vol. 38, N° 152, Buenos Aires, enero-marzo.
- Lardone, Martín (2002) *Reforma del Estado: instituciones y capacidades estatales*, mimeo, Buenos Aires.
- Lechner (1996) *Tres formas de coordinación social*, mimeo, México, DF.
- Majone, Giandomenico (1997) *Evidencia, argumentación y persuasión en la formulación de políticas*, Fondo de Cultura Económico, México, DF.
- Mann, Michael (1997) *Las fuentes del poder social II*, Alianza Universidad, Madrid.
- March, James y Olsen, Johan (1989) *Rediscovering Institutions: The Organizational Basis of Politics*, Nueva York, Free Press.
- Martínez Nogueira, Roberto (2002) "Las administraciones públicas paralelas y la construcción de capacidades institucionales", en *Reforma y Democracia*, N° 24, Caracas, noviembre.
- Mesa-Lago, Carmelo (1999) "Desarrollo social, reforma del Estado y de la seguridad social, al umbral del siglo XXI", en *Reforma y Democracia*, N° 15, Caracas, octubre.
- MIDEPLAN (2001) *Análisis de políticas públicas. Conceptos y criterios*, Documento N° 1, MIDEPLAN, Evaluación de Programas Sociales, Santiago de Chile.
- Migdal, Joel (1988) *Strong Societies and Weak States*, Princeton, Princeton University Press.
- Mokate, Karen (2002) *Definición de prioridades y objetivos*, Notas de Clase, INDES, Washington DC, octubre.

- Mokate, Karen (2001) Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿qué queremos decir?, Documento de Trabajo I-24, INDES, BID, Washington, DC.
- Molina, Carlos Gerardo (2002) La entrega de los servicios sociales: modalidades y cambios recientes en América Latina, INDES, Washington, DC.
- Moore, Mark (1995) *Creating Public Value. Strategic Management in Government*, Harvard University Press, Cambridge.
- Nelson, Joan (2001) “Las políticas de reformas del sector social: fases, dimensiones y estrategias”, en *SOCIALIS*, N° 5, Rosario, noviembre.
- North, Douglass (1993) *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, Fondo de Cultura Económica, México.
- O’Donnell, Guillermo (1993) “Estado, democratización y ciudadanía”, en *Nueva Sociedad*, N° 128, Caracas, noviembre-diciembre.
- O’Donnell, Guillermo (1996) “Otra institucionalización”, en *Política y Gobierno*, Vol. III, N° 2, México, segundo semestre.
- Oszlak, Oscar (1992) *Estado y sociedad: las nuevas fronteras*, mimeo, Buenos Aires.
- Oszlak, Oscar (1984) “Notas críticas para una teoría de la burocracia estatal”, en Oszlak, Oscar (comp.) *Teoría de la burocracia estatal*, Paidós, Buenos Aires.
- Oszlak, Oscar y Orellana, Edgardo (2001) *El análisis de la capacidad institucional: aplicación de la metodología SADCI*, mimeo, Buenos Aires.
- Oszlak, Oscar y O’Donnell, Guillermo (1984) “Estado y políticas estatales en América Latina: hacia una estrategia de investigación”, en Kliksberg, Bernardo y Sulbrandt, José (comp.) *Para investigar la Administración Pública*, INAP, Madrid.
- Palermo, Vicente (1998) *Estudio sobre el estado del Estado en Argentina*, Documento de Trabajo, Fundación Carlos Auyero, Buenos Aires.
- Peters, Guy (1999a) *Institutional theory in political science. The new institutionalism*, Pinter, Londres.
- Peters, Guy (1999b) *La política de la burocracia*, Fondo de Cultura Económica, México, DF.
- Repetto, Fabián (2002) *Los actores de la política social*, mimeo, Washington, DC.
- Repetto, Fabián (2001) *Gestión pública y desarrollo social en los noventa*, Prometeo, Buenos Aires.
- Repetto, Fabián (2000a) “Gestión pública, actores e institucionalidad: las políticas frente a la pobreza en los ‘90””, en *Desarrollo Económico*, Vol. 39, N° 156, Buenos Aires, enero-marzo.
- Repetto, Fabián (2000b) “¿Es posible reformar al Estado sin transformar la sociedad?”, en *Reforma y Democracia*, Revista del CLAD, N° 16, Caracas, febrero 2000.
- Repetto, Fabián (1997) *Capacidad estatal y políticas frente a la pobreza: los casos de Chile y Argentina*, Tesis Doctoral, FLACSO México, México DF.
- Repetto, Fabián (1994) “Política social entre la democracia y el desarrollo”, en *Nueva Sociedad*, N° 131, Caracas, mayo-junio.
- Repetto, Fabián y Moro, Javier (2002) *Capacidades institucionales y políticas sociales: reflexiones a partir del caso argentino*, mimeo, Buenos Aires.

- Sabatier, Paul y Jenkins-Smith, Hank (1999) "The Advocacy Coalition Framework: An Assessment", en Sabatier, Paul (ed.) *Theories of the Policy Process*, Westview Press.
- Schneider, Ben Ross (2001) "La política de la reforma administrativa: dilemmas insolubles y soluciones improbables", en *Reforma y Democracia*, N° 20, Caracas, junio.
- Sikkink, Kathryn (1993), "Las capacidades y la autonomía del Estado en Brasil y la Argentina. Un enfoque institucionalista", en *Desarrollo Económico*, Vol. 32, No. 128, Buenos Aires.
- Scharpf, Fritz (1997) *Games Real Actors Play. Actor-Centered Institutionalism in Policy Research*, Boulder, Westview Press.
- Schedler, Andreas (1998) *¿Qué es una institución?*, mimeo, México, DF.
- Spiller, Pablo y Tommasi, Mariano (2001) *The Institutional Foundations of Public Policy: A Transactions Approach with Application to Argentina*, Documento de Trabajo N° 58, CEDI, Buenos Aires, noviembre.
- Sposati, Aldaíza (2002) "Regulacao Social Tardía: Características das Políticas Sociais Latino-Americanas na Passagem entre o segundo e Tercero Milenio", en *SOCIALIS*, N° 6, Rosario, septiembre.
- Stahl, Karin (1994) "Política social en América Latina. La privatización de la crisis", en *Nueva Sociedad*, N° 131, Caracas, mayo-junio.
- Subirats, Joan y Goma, Ricard (1999) "Políticas públicas: hacia la renovación del instrumental de análisis", en Goma, Ricard y Subirats, Joan (coords.) *Políticas Públicas en España. Contenidos, redes de actores y niveles de Gobierno*, Ariel, Barcelona.
- Sulbrandt, José; Lira, Ricardo; e Ibarra, Américo (2001) "Redes interorganizacionales en la administración pública", en *Reforma y Democracia*, N° 21, Caracas, octubre.
- Tobelem, Alain (1992) *Institutional Capacity Analysis and development System (ICADS). Operational Manual*, LATPS Occasional Paper Series, Washington, DC.
- Universidad Torcuato Di Tella/PNUD (2000) *Desempeño Institucional de las Provincias Argentinas. Metodología y Desarrollo de Indicadores*, Informe Final, Buenos Aires.
- Vergara, Rodolfo (2001) *Instituciones y políticas de gobierno: una mirada al caso de las políticas contra la pobreza*, mimeo, México.
- Weiss, Linda (1998) *The myth of the powerless state*, New York, Cornell University Press.