



Consideraciones Sobre el Proyecto de Ley Protección de Glaciares

Boletín N° 11.876-12

Contenido

- I. El Instituto de Ingenieros de Chile (IICH)
- II. La Comisión de Glaciares del IICH
- III. Alcances al Objeto de la Ley
- IV. Alcances a las definiciones utilizadas
- V. Aspectos que deberían ser estudiados en mayor profundidad
- VI. Aspectos que deberían ser incorporados a la Ley
- VII. Conclusiones

**El Instituto de Ingenieros de Chile (IICH)
y
La Comisión de Glaciares del IICH**

Alcances al Objeto de la Ley

Alcances al Objeto de la Ley

*“El objeto del Proyecto de Ley es la protección de los **glaciares, ambiente periglacial y permafrost y protegerlos y conservarlos** como **reservas estratégicas** de recursos hídricos, como recarga de las cuencas así como para la protección de la biodiversidad y como fuente de la información científica y para el turismo sustentable”.*

Reservas Estratégicas de Recursos Hídricos:

- Los glaciares no afectan la reserva estratégica de recursos hídricos; sólo su distribución temporal. Actúan como un regulador.
- La protección de glaciares *per se* no asegura la disponibilidad hídrica de mediano y largo plazo.
- La mayor disponibilidad del recurso hídrico en el tiempo estará asociada con una mayor capacidad de almacenamiento (embalses o inyección al acuífero).
- Entendemos que la conservación se da en el contexto de la definición incluida en la LGBMA N°19.300.

Alcances al Objeto de la Ley

IMPORTANCIA DE COBERTURA DE GLACIARES EN CUENCAS DEL NORTE CHICO Y ZONA CENTRAL						
Cuenca	Superficie Cuenca ¹	Q anual ²	Superficie Glaciares ³	Volumen Glaciares ⁴	Sup. Glaciar/ Sup. Cuenca	Años escorrentía equivalente ⁵
	Km2	m3/s	Km2	Hm3	%	años
Copiapó	7438	2,01	36,9	800	0,5	12,6
Huasco	5521	3,7	31,7	380	0,6	3,3
Elqui	4092	8,48	25,1	280	0,6	1,0
Limarí	3355	11,3	15,1	100	0,5	0,3
Choapa	2019	11,46	6,7	30	0,3	0,1
Aconcagua	2933	47,14	136	2900	4,6	2,0
Maipo	5807	110,3	388	11400	6,7	3,3
Rapel	4307	146,1	292	11500	6,8	2,5
Mataquito	2569	128,4	15	350	0,6	0,1
Maule	2853	145	23	400	0,8	0,1
Bío-Bío	6208	331,9	41	1540	0,7	0,1
Toltén	4349	422	42	1800	1,0	0,1

¹Superficie de la cuenca cordillerana. Balance Hídrico de Chile (DGA, 1988).

²Escorrentía media de la cuenca (m3/s). Balance Hídrico de Chile (DGA, 1988).

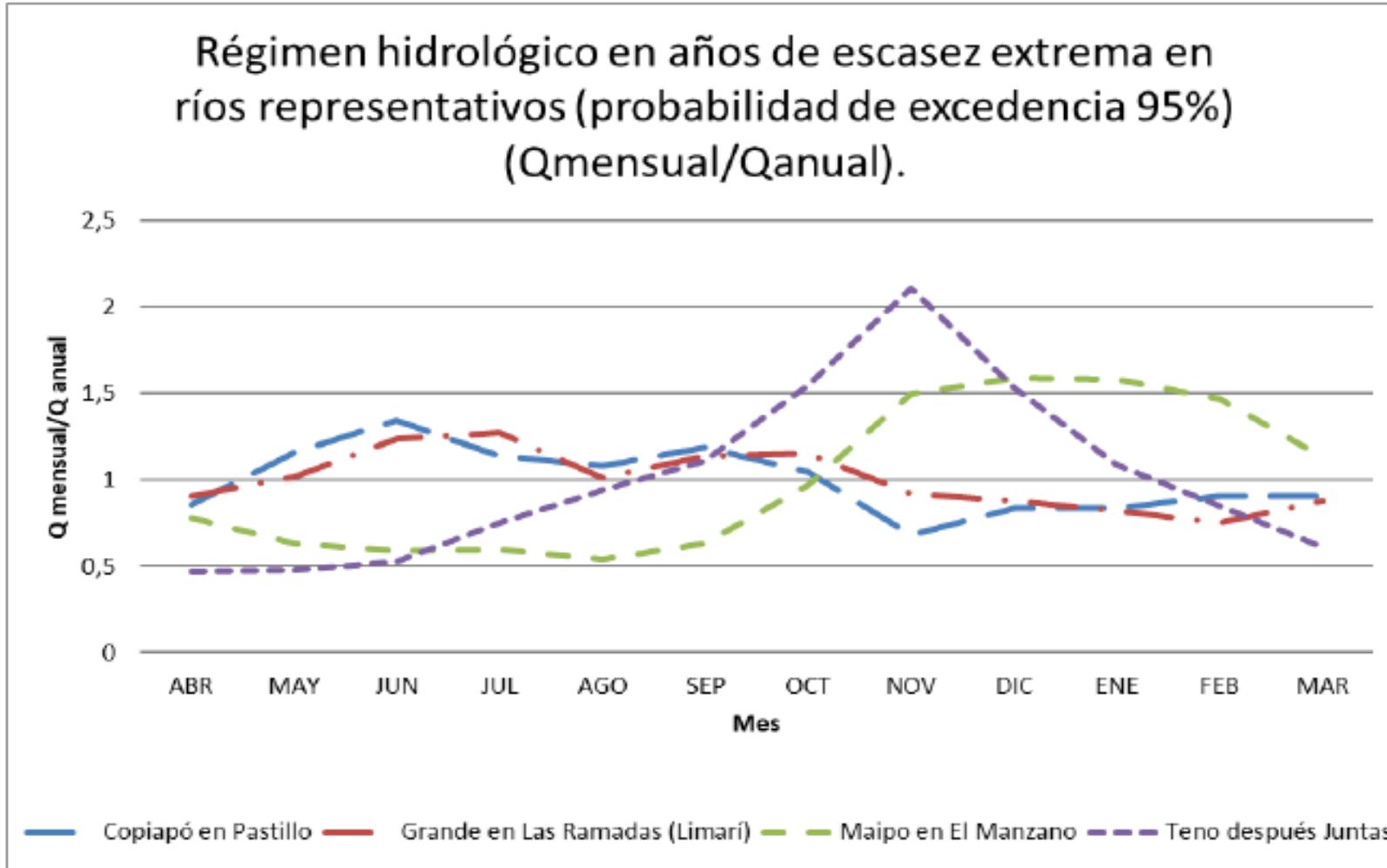
³ Superficie de glaciares (incluye glaciares de roca). Atlas del Agua (DGA, 2017)

⁴ Volumen de glaciares (incluye glaciares de roca). Atlas del Agua (DGA, 2017)

⁵ Años de escorrentía en el río equivalentes al volumen acumulado en forma de hielo



Alcances al Objeto de la Ley



Alcances al Objeto de la Ley

El Bien que se quiere proteger:

El proyecto de Ley se refiere a 3 zonas:

- a) **ambiente glaciario**, donde se originan los glaciares (blancos, descubiertos y cubiertos). Existe un Inventario Público de estos Glaciares.
- b) **ambiente periglacial**, a una cota más baja, zona en la que pueden estar o no estar presentes los llamados glaciares rocosos, siendo difíciles de reconocer. No existe catastro de esta zona o ambiente.
- c) **el permafrost**, que no presenta glaciares y que corresponde a suelo congelado con o sin agua. No existe catastro de estos suelos a lo largo del país.

La distribución de estas zonas y la importancia relativa de las mismas varía a lo largo del territorio, complejidad que no considera el proyecto de ley.

El Instituto de Ingenieros es de la opinión que solo el Ambiente Glaciario debe estar incluido en la Ley, utilizando para ello el inventario público de glaciares.

Alcances al Objeto de la Ley

Tasa de derretimiento en meses de verano (enero-febrero)	
Tipo	l/s/ha
Glaciares descubiertos	3,40
Glaciares cubiertos	1,78
Glaciares de rocas	0,07

Elaboración propia en base a Casassa et al 2015

Alcances a las definiciones utilizadas

Alcances a las definiciones utilizadas

- Las definiciones contenidas en el Proyecto de Ley no se ajusten a las generalmente utilizadas en el país ni a nivel continental.
- Este es un tema de la mayor importancia, si no se resuelve adecuadamente la ley no tendría aplicación práctica y generará una mayor conflictividad.
- Se requiere que esas definiciones incluyan los tipos de glaciares y los diferentes ambientes glaciales.
- La definición de glaciares no debería incluir el agua líquida ya que ellas están reguladas por el Código de Aguas. Se generarían superposiciones como por ejemplo en los lagos terminales.

**Aspectos que deberían ser estudiados
en mayor profundidad**

Aspectos que deberían ser estudiados en mayor profundidad

El rol que juegan los glaciares en la disponibilidad hídrica:

Este rol debe estudiarse caso a caso ya que dependerá entre otros de las características de los glaciares (cobertura, orientación, pendiente, elevación, etc.) y de cada cuenca.

Ambiente Periglacial y Permafrost:

- Desde la perspectiva del impacto en los recursos hídricos, la evidencia muestra que el aporte hídrico proveniente del ambiente periglacial es muy moderado.
- No se ha encontrado en los documentos revisados información científica que avale la importancia del permafrost como recurso hídrico.
- Sin perjuicio de su no incorporación al proyecto, el Instituto es de la opinión que estos ambientes deben ser estudiados en mayor detalle.

Aspectos que deberían ser estudiados en mayor profundidad

Posibles efectos del proyecto de ley:

- Biodiversidad.
- En los diferentes sectores de la economía y el empleo asociado, directo e indirecto.
- En ciudades que podrían verse afectadas con una ley como la que se propone, tales como Los Andes, Machalí, Rancagua, Punta Arenas, Aysén, Balmaceda, Santiago, etc.
- Conectividad interna y externa.
- En la infraestructura pública y privada.
- Verificar la necesidad de si este proyecto requiere una consulta previa en el marco del Convenio 169 de la OIT.

Cambio climático y glaciares:

- Es posible que el cambio climático en el futuro cercano tenga un efecto mayor que cualquier actividad antrópica local. Es necesario entender mejor el efecto que el cambio climático tendrá sobre los glaciares en Chile.

Aspectos que deberían ser estudiados en mayor profundidad

Experiencia Internacional:

- Actualmente Argentina y Kirguistán son los únicos países del mundo que tienen una ley de protección de glaciares. Sólo la de Argentina está vigente, pero a nivel federal. Se necesitaría estudiar el resultado obtenido en la aplicación de estas leyes.
- En países como Canadá, Estados Unidos, y algunos países de Europa, como Noruega y Suiza, se ha adoptado la protección de glaciares a través de los permisos ambientales y la regulación sobre áreas protegidas. Fuera de dichas áreas se permiten actividades cerca, o incluso sobre los glaciares, dependiendo de un análisis caso a caso, por lo que no existen reglas prohibitorias de actividades económicas *a priori*, debiendo existir un adecuado equilibrio entre el desarrollo económico y la protección ambiental de los glaciares.

**Aspectos que deberían ser
incorporados a la Ley**

Aspectos que deberían ser incorporados a la Ley

Marco administrativo y legal para la implementación de la ley:

- Debe definirse qué Ministerio(s) y que dependencia de este tendrán la responsabilidad de la administración del Estado sobre la ley.
- El tema glaciares en su relación con el recurso hídrico, podría estar bajo la tutela de la DGA, que ya es responsable por el agua líquida, también un bien nacional de uso público.
- Se deben estudiar otras implicancias de la ley en términos de su relación con los diferentes ministerios y organismos del Estado.

Aspectos que deberían ser incorporados a la Ley

Desastres Naturales:

- Una ley como la que se propone debería incorporar una sección destinada a los posibles “desastres naturales” que se pueden originar asociado a los glaciares y acrecentado por el cambio climático.
- El Estado tiene la responsabilidad de proteger a la población, los bienes y el hábitat natural asociado a este riesgo. Para esto se requiere un organismo encargado, con planes y programas para esos propósitos.

Aspectos que deberían ser incorporados a la Ley

ANTECEDENTES SOBRE RUPTURAS DE REPRESAS DE HIELO CON VACIAMIENTO DE LAGOS.				
Fecha	Cuenca	Río	Volumen Millones de m3	Caudal máximo (m3/s)
14/5/1985	Copiapó	Manflas	5	11.000
Ene- feb/ 1954	Aconcagua	Juncal	s/i	400
26/02/1952	Maipo	Olivares	0,4	400
1847	Rapel	Los Cipreses	s/i	s/i
31/1/1981 – 17/2/1981	Rapel	Cachapoal	2	150
16/7/1955- 11/3/1976	Baker	Engaño	s/i	s/i
2000	Baker	Los Leones	0,5	s/i
1953, 1955, 1956, 1958.	Baker	Colonia	s/i	s/i
9/4/2008	Baker	Colonia	200	2500
1/1982- 12/1982- 3/1983	Serrano	Paine	250	100

Glaciar del Río Seco de los Tronquitos (Río Manflas, Copiapó). Sector de vaciamiento de Laguna Glaciar (1985)



Glaciar del Río Seco de los Tronquitos (Río Manflas, Copiapó).



Q Max
11.000 m³/s

Trazas de la crecida sobre las laderas de los cerros

Aspectos que deberían ser incorporados a la Ley

Investigación y educación:

- Es necesario realizar mayor investigación sobre los glaciares y su relación con las reservas hídricas. También debe hacerse investigación en áreas como el ambiente periglacial y el permafrost.
- Adicionalmente, existe una dinámica natural que nos indica que la obtención de información e investigación cobra valor sólo si se desarrolla en forma continua en el tiempo.
- En este sentido proponemos que la ley contemple una sección destinada a la investigación y educación tal como lo ha recogido la ley de Bases del Medio Ambiente (Título II, Párrafo 1 de la Ley).

Conclusiones

Conclusiones del Instituto de Ingenieros

1. Revisar el objeto de la Ley.
2. Ajustar las definiciones a aquellas utilizadas internacionalmente.
3. La protección de glaciares debe ser caso a caso.
4. Aspectos que deben ser estudiados en mayor profundidad.
 - a) Tratamiento de los diferentes tipos de glaciares en la Ley.
 - b) Rol que juegan los glaciares en la disponibilidad hídrica.
 - c) Las características del ambiente periglacial y permafrost en Chile.
 - d) Marco administrativo y legal para el funcionamiento de la Ley.
 - e) Relación del cambio climático con los glaciares.
 - f) Efectos del proyecto de Ley sobre comunidades (incluyendo las Comunidades Indígenas).
 - g) Efectos del proyecto de Ley sobre la conectividad, la economía y la biodiversidad.



Conclusiones del Instituto de Ingenieros

5. Aspectos que se deberían incluir en la Ley
 - a) Marco institucional para la aplicación de la Ley.
 - b) Desastres Naturales asociados a Glaciares.
 - c) Educación e Investigación.





Consideraciones Sobre el Proyecto de Ley Protección de Glaciares

Boletín N° 11.876-12