

Inventario de Glaciares de los Andes Chilenos desde los 18° a los 32° de Latitud Sur

CARLOS GARIN OYARZUN*

RESUMEN

El presente trabajo está basado en las normas de UNESCO-TTS/WGI, las cuales fueron desarrolladas con apoyo de técnicas aerofotogramétricas y cartográficas. De esta manera, se reconocieron e inventariaron 80 glaciares, 8 nevados y una cubierta semipermanente de nieve, los cuales cubren un área de 148,78 km², que generan 10,32 km³ de agua sólida y que representan un equivalente líquido de 8,36 km³. En este trabajo se dan las características físicas y morfológicas de las masas de hielo y/o nieve perenne de una zona del país, que se extiende entre los 18° a los 32° de latitud sur.

ABSTRACT

This work was based in the UNESCO-TTS/WGI standard and was carried on with aerial photogrametric technichs and cartography. An inventory was made of 80 glaciers, 8 mountains covered permanently with snow, and one with semi-permanent snow. The area is 148,78 km², and the water volume in solid state is 10,32 km³, which represents a liquid equivalent of 8,63 km³. In this research the physical and geomorphological features of the masses of ice and snow are given for an area that is located between 18° and 32° south.

1. OBJETIVOS Y UBICACION

El objetivo de este estudio es ubicar, determinar el área, la altura y las longitudes métricas de los glaciares del norte de Chile, según las normas de UNESCO, en una primera aproximación.

La zona de estudio se ubica entre los 18° y los 32° de latitud sur, extendiéndose entre el cerro Pomerape, por el norte, y las cabeceras sur del río Choapa, por el sur. Políticamente corresponde a las regiones I a IV, ambas inclusive (ver Fig. 1).

2. MATERIALES Y METODOS

Se usaron las fotografías aéreas verticales Hycon tomadas en los meses de febrero y marzo de 1955 y Aero Service tomadas en los meses de abril y mayo de 1961; además se contó con fotografías SAF de octubre de 1980. Imágenes Erts a escala 1:250.000, y la cartografía existente 1:250.000 y 1:50.000.

El método de trabajo utilizado en la confección del Inventario de Glaciares fue el siguiente:

En base a un trabajo de Nogami (1976), sobre la altura de la línea de nieve regional en Sudamérica (ver bibliografía).

- 1) Se ubicaron las principales alturas de los Andes entre los 18° y 32° de latitud sur en la carta preliminar 1:250.000 del Instituto Geográfico Militar de Chile, que estaban sobre esta Línea de Nieve Regional. En esos sectores se centró la labor de identificación de glaciares.
- 2) Se asignó una hoja estándar de datos para cada glaciar (ver Fig. 2).

2.1. Confección de las hojas de datos

Para cada glaciar se confeccionó una hoja estándar de datos como lo muestra la figura 2.

Los datos de latitud y longitud fueron extraídos de la información de la cartografía 1:50.000 y 1:250.000 existentes.

Todas las mediciones de áreas se efectuaron con Planímetro Polar OTT de brazo móvil variable.

En relación con áreas pequeñas de dimensiones inferiores a 0,1 km² se usó una plantilla milimetrada, con el objeto de minimizar los errores del instrumento en las medidas de superficies reducidas.

* Profesor Universidad Católica de Chile. Geógrafo Dirección General de Aguas. Ministerio de Obras Públicas, Santiago, Chile.

ZONAS CON GLACIARES Y NEVADOS

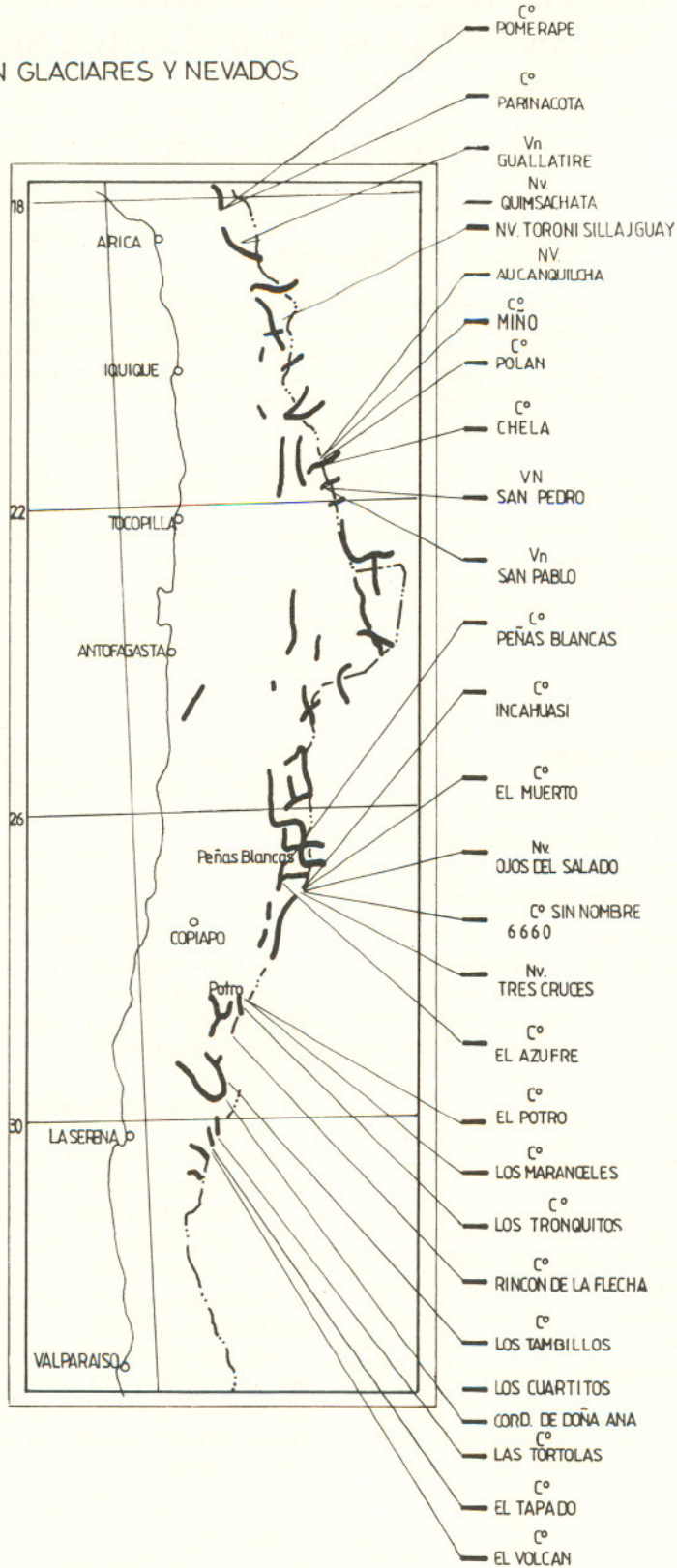


Figura 1:

Identificación/Número del glaciar	
Nombre del glaciar	
Latitud	
Longitud	
Coordenadas	
Número de cuencas de drenaje	
Número de estados independientes	
Mapa topográfico empleado: escala	
: año	
Fotografías empleadas: tipo	
: año	
Número total de tarjetas	
Número de la tarjeta	
Area superficial total (km ²)	
: precisión	
: total en el estado (km ²)	
: expuesta (km ²)	
Area de ablación (km ²)	
Ancho promedio (km)	
Largo promedio (km)	
Largo máximo: total (km)	
: expuesto (km)	
: área de ablación (km)	
Orientación : área de acumulación	
: área de ablación	
Número de la tarjeta	
Altitud máxima glaciar (msnm)	
Altitud media glaciar (msnm)	
Altitud mínima glaciar (msnm): total	
: expuesta	
Altitud media área de acumulación (msnm)	
Altitud media área de ablación (msnm)	
Clasificación	
Período de evaluación actividad de lengua	
Morrenas	
Línea de nieves del glaciar: altitud (msnm)	
: precisión	
: fecha (d/m/a)	
Profundidad media (m)	
precisión	
Número de la tarjeta	

Figura 2: Hoja estándar de datos.

La información requerida sobre ancho promedio, largo promedio, largo máximo total expuesto se obtuvo de los mapas índices midiendo estas distancias en cm y luego convirtiéndolas a km según la escala del mapa y/o fotografía aérea.

La orientación de los glaciares fue obtenida directamente de las fotos aéreas observando los glaciares con estereoscopia.

La información sobre cotas máximas, mínimas, etc., de cada glaciar se obtuvo con el uso de la barra de paralaje y estereoscopia, completando esta información con control de cotas de la cartografía 1:250.000 y 1:50.000.

La clasificación de glaciares se efectuó según las normas de UNESCO y observando los glaciares con estereoscopia.

En la estimación de volúmenes de hielo se recurrió a una tabla confeccionada por C. Marangunic (1979), para estimar el espesor según la magnitud areal de los glaciares (ver Tabla Nº 1).

TABLA Nº 1

Estimaciones de espesor según magnitud areal para los glaciares de la Hoya del Río Maipo

Area (km ²)	Espesor Medio (m)
0 - 0,10	5
0,11 - 0,50	20
0,51 - 1,00	40
1,01 - 2,00	65
2,01 - 5,00	90
5,01 - 10,00	120
10,01 - 20,00	155
Sobre 20,00	200

Fuente: Inventario de Glaciares Hoya del río Maipo. C. Marangunic. D.G.A. 1979.

Con las áreas glaciares y nevadas en el mapa índice y el espesor estimado según la Tabla Nº 1 se obtuvieron los volúmenes de las masas de hielo y nieve, convertidos posteriormente a equivalentes en agua con densidad promedio para el hielo glaciar de 0,80.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Número y clasificación de glaciares y nevados

En el área que cubre el catastro se han reconocido un total de 88 glaciares y nevados. De éstos, 25 son glaciares de casquete, 9 son glaciares de valle, 36 son glaciares de montaña y 18 son glaciaretes.

La información por región se muestra en la Tabla Nº 2.

Los glaciares, la cubierta semipermanente de nieve y los nevados cubren un área de 148,78 km², de los cuales 29,70 km² corresponden a la Primera Región, 25,68 km² a la Segunda Región, 66,83 km² a la Tercera Región y 40,12 a la Cuarta Región. Es de hacer notar que de la cantidad asignada a esta última región, 33,10 corresponden a una cubierta semipermanente de nieve.

Los 148,78 km² incluyen glaciares y nevados con superficies expuestas de hielo y/o nieve.

En la Tabla Nº 3 se observa que el 47,18% de los glaciares poseen superficie entre 0,10 y 0,99 km², el 28,10% posee en tamaño entre 1,00 y 9,99 km², el 23,60% de los glaciares son de tamaño entre 0,01 y 0,09 y el 1,12% de los glaciares son mayores de 10,00 km². Al sumar las áreas de los glaciares que corresponden a cada uno de estos rangos de magnitud (ver Tabla Nº 4), se observa que los glaciares de tamaño 0,01 a 0,09 km² cubren solamente el 0,69% del área total, los glaciares de 0,10 a 0,99 km² cubren el 14,62% del área total, aquellos de 1,00 a 9,99 km² comprenden el 62,44% y los glaciares de área mayor a 10,00 km² el 22,25% del área total.

TABLA Nº 2

Clasificación, número de glaciares y nevados por Región

Región	Casquete	Glaciarete	Glaciar de montaña	Glaciar de valle	Total
I	10	2	2	—	14
II	5	3	5	1	14
III	9	12	20	8	49
IV	1	1	9	—	11
Total	25	18	36	9	88

TABLA N° 3

Número de glaciares, nevados y cubierta semipermanente de nieve,
por rangos de tamaño y por regiones

Región	0,01-0,09 km ²	0,10-0,99 km ²	1,00-9,99 km ²	M 10,00 km ²	Total
I	5	2	7	—	14
II	1	11	2	—	14
III	11	23	15	—	49
IV	4	6	1	1	12
Total	21	42	25	1	89
%	23,60	47,18	28,10	1,12	100

TABLA N° 4

Total de área englaciada por rango de tamaño

Región	0,01-0,09 km ²	0,10-0,99 km ²	1,00-9,99 km ²	M 10,00 km ²	Total
I	0,29	2,20	27,21	—	29,70
II	0,03	5,20	6,90	—	12,13
III	0,50	11,81	54,52	—	66,83
IV	0,21	2,53	4,28	33,10 (1)	40,12
Total	1,03	21,74	92,91	33,10	148,78
%	0,69	14,62	62,44	22,25	100,00

(1) Cubierta semipermanente de nieve.

De lo anterior se infiere, desde el punto de vista del tamaño de glaciar en relación al área total, que el tamaño más significativo se encuentra en el rango de 1,00 a 9,99 km². Los glaciares mayores de esta zona se ubican en la Primera y Tercera Región.

3.2. Cotas de glaciares

El frente glaciar que se ubica en menor cota corresponde al glaciar ubicado en la Cordillera Doña Ana, a 4.200 metros de altura, latitud 29°45' Sur

La cota máxima englaciada es de 6.806 metros a la latitud de 27°05' Sur y pertenece al Ojos del Salado, definido como un glaciar de cráter.

El promedio de las cotas máximas para la zona es de 5.216 metros.

3.3. Orientación de los glaciares

Como era de esperar y debido a nuestra ubicación en el hemisferio sur, la gran mayoría de los glaciares muestran superficies orientadas hacia el sur (ver Tabla N° 5), pero acompañados por un buen número de glaciares radiales, los que predominan en la Primera Región.

El 19% de los glaciares son radiales, el 6% tienen orientación hacia el sur; en el resto de los glaciares domina la orientación hacia el oriente; hay más orientados hacia el sureste, este y noreste que hacia el suroeste y noroeste.

3.4. Formas de glaciares

La diferenciación de glaciares según sus formas se muestra en la Tabla N° 6.

TABLA N° 5

Orientación de los glaciares, nevados y cubierta semipermanente de nieve por regiones

Región	N	N.E.	E.	S.E.	S.	S.O.	O.	N.O.	Radial	Total
I				1		2	2		10	14
II		2		1		3	1	3	4	14
III		4	1	19	3	14	2	4	2	49
IV		3	1	5	2				1	12
Total		9	2	26	5	18	5	7	17	89
%		10,11	2,25	29,21	5,62	20,22	5,62	7,87	19,10	100

TABLA N° 6

Número y porcentaje de glaciares y nevados según sus formas por regiones

Región	Incierto	Circo	Nicho	Cráter	Planchón	Total
I	—	—	—	8	6	14
II	—	1	—	1	12	14
III	—	5	6	4	34	49
IV	—	4	3	—	4	12
Total		10	9	13	56	88
%	—	11,36	10,23	14,77	63,64	100

Resalta la dominancia de formas como planchón, 64%, cráter, 15%, y circos, 11%.

3.5. Volúmenes de hielo y sus equivalentes en agua

Los volúmenes de hielo han sido estimados suponiendo un espesor medio para diversos rangos de magnitud de glaciares, nevados y cubierta semipermanente de nieve y multiplicando este espesor por el área total de los cuerpos antes nombrados.

TABLA N° 7

Estimación de volúmenes de hielo y sus equivalentes en agua por regiones, calculados con densidad media de 0,8 g/cm³ de hielo

Región	Volúmenes de hielo km ³	Volúmenes de agua km ³
I	3,12	2,50
II	0,83	0,66
III	5,91	4,72
IV	0,46	0,37

3.6. Discusión

En general se entiende por glaciar una acumulación, sobre tierra, de hielo perenne que fluye lentamente por reptación debido a su propio peso hacia alturas inferiores.

Esta definición en nuestra área de estudio resulta difícil hacerla operante:

- 10 Porque los glaciares existentes no muestran, en general, propiedades evidentes de flujo.
- 20 Por la razón antes nombrada, en muchos de ellos no se observan en las fotos aéreas grietas ni bandas.
- 30 En lo concerniente al área de acumulación y ablación, en los glaciares de casquete especialmente funcionarían, en algunos casos, como áreas de acumulación y, en otros casos, como áreas de ablación, indistintamente según la época del año, y por esta razón no es posible distinguir entre una u otra en la fotografía aérea.
- 40 En los glaciares y nevados no se distingue ningún tipo de morrena; al parecer no existirían.

5^o Desde la IV Región al sur se presentan, según Paskoff (1970), los glaciares de roca; estos glaciares son difíciles de ubicar en las fotos aéreas, ya que la mayoría de las veces no presentan flujos visibles. Por esta razón no fueron inventariados.

Debido a las condiciones de lejanía del área no fue posible chequear en terreno los valores calculados en el gabinete.

Según Lliboutry (1956), "es difícil saber a ciencia cierta en dónde se hallan los glaciares más septentrionales de la cordillera chileno-argentina, por los relatos de viajeros y andinistas, por las siguientes causas:

- 1^o La transformación de nieve en hielo es tan rápida que la presencia de hielo no indica de ningún modo que se trate de un englaciamiento permanente.
- 2^o En estas zonas áridas hay muy grandes diferencias entre los años. En San Juan, durante el presente siglo, la precipitación anual ha oscilado entre 8 y 196 mm, o sea, en la razón de 1 a 22. En regiones más áridas aun no hay precipitaciones todos los años. Ciertos años excepcionales puede nevar y el viento formar grandes neveros en ciertas hondonadas o pendientes a sotavento, que pueden demorar varios años en desaparecer. La expedición chilena de noviembre de 1949 al Nevado Ojos del Salado encontró así, en la *vertiente norte* a 6.000 m, un campo de penitentes de neviza de 5 a 8 m de alto".

4. CONCLUSIONES

En los Andes Chilenos entre los 18^o y los 32^o de latitud sur se han inventariado un total de 80 glaciares, 8 nevados y una cubierta semipermanente de nieve.

Definimos como nevados, a la acumulación de nieve y hielo con forma de casquete en donde no es posible determinar la línea de separación entre la nieve semipermanente estacional y el hielo en los citados cuerpos.

Se contabilizó, además, una cubierta semipermanente de nieve, que se presume que tenga importancia dentro de los procesos hidrológicos del área (Cordillera de Doña Ana), en razón de su gran magnitud (33,10 km²).

Los glaciares, los nevados y la cubierta semipermanente de nieve cubren un área de 148,78 km²; el tamaño areal promedio de los glaciares, nevados y cubierta semipermanente de nieve tomados como un todo es de 1,67 km², mientras que el rango de tamaño más significativo dentro del total de la superficie englaciada, nevados y cubierta de nieve semipermanente se ubica entre 1,00 y 9,99 km², con los glaciares que cubren el 62,45% de la superficie englaciada y nevada.

La mayor superficie englaciada y nevada corresponde a los glaciares del cerro Los Tronquitos, con 8,8 km², ubicado en la Tercera Región.

La altura en que se encuentran los cuerpos englaciados varía desde la cota 4.200 metros, correspondientes a un glaciar sin nombre ubicado en la Cordillera de Doña Ana, hasta una cota máxima englaciada de 6.806 metros correspondientes al glaciar Ojos del Salado. La cota mínima promedio es de 5.714 metros.

Como era de suponer, la orientación dominante de los glaciares y nevados es hacia el sur, con la excepción de los glaciares y nevados definidos como radiales.

Las formas más comunes de los glaciares son de planchón, 64%, cráter, 15%, y circos, 11%.

El volumen de hielo existente en los Andes Chilenos, entre los 18^o y 32^o de latitud sur, se estima en 10,32 km³, del cual el 66% es aportado por la Tercera Región. Suponiendo la densidad media del hielo igual a 0,8 g/cm³, las reservas de agua en forma de hielo se estiman en 8,26 km³.

ANEXO
Desarrollo ficha de figura N° 2

IDENTIFI/NUM	NOMBRE DE GLAC.	LATITUD	LONGITUD	COORDENADAS UTM	NCD	NEI	ESC	AÑO	T	ARE	
RC1	1	VOLCAN POMERAPE	S 18° 07'	W 69° 07'	7996880 487657	1	2	050	70	N	72
RC1	2	VOLCAN PARINACOTA	S 18° 09'	W 69° 08'	7992270 485163	1	2	050	70	N	72
RC1	3	VOLCAN GUALLATIRE	S 18° 25'	W 69° 05'	7963690 491198	1	1	050	70	N	72
RC1	4	CERRO ACOTANGO	S 18° 23'	W 69° 03'	7966270 494718	1	2	050	56	N	72
RC1	5	CERRO CAPURATA	S 18° 25'	W 69° 03'	7963690 494719	1	2	050	56	N	72
RC1	6	CERRO LLISCAYA	S 18° 53'	W 68° 55'	7912050 508777	1	1	050	70	N	75
RC1	7	CERRO LLISCAYA	S 18° 53'	W 68° 54'	7912050 510532	1	1	050	70	N	75
RC1	8	TORONI SILLAJGUAY	S 19° 45'	W 68° 42'	7816130 531432	2	2	050	70	F	61
RC1	9	CERRO PAROMA	S 20° 45'	W 68° 25'	7705380 560729	1	2	050	70	N	72
RC1	10	VOLCAN OLCA 1	S 20° 56'	W 68° 29'	7685110 553723	2	2	050	70	F	55
RC1	11	VOLCAN OLCA 2	S 20° 57'	W 68° 29'	7683270 553717	1	1	050	70	F	55
RC1	12	VOLCAN OLCA 3	S 20° 56'	W 68° 28'	7685110 555456	1	1	050	70	F	61
RC1	13	CERRO PAROMA	S 20° 56'	W 68° 25'	7685090 560655	1	1	050	70	F	61
RC1	14	U 5223	S 20° 57'	W 68° 29'	7683270 553717	1	1	050	70	N	76
RC1	15	NEVADO AUCANQUILCHA	S 21° 13'	W 68° 28'	7653750 554486	1	1	050	70	N	76
RC1	20	VOLCAN SAN PABLO	S 21° 52'	W 68° 20'	7581750 568882	1	1	050	71	F	61
RC1	21	VOLCAN SAN PEDRO	S 21° 53'	W 68° 23'	7579930 563708	1	1	050	71	F	61
RC1	22	CERRO INACALIRI	S 21° 58'	W 68° 04'	7570540 596369	1	1	050	70	N	75
RC1	23	CERRO T 1	S 22° 19'	W 67° 58'	7531730 606432	1	1	050	70	N	75
RC1	24	CERRO T 2	S 22° 20'	W 67° 56'	7529860 609852	1	1	050	70	N	75
RC1	25	CERROS DE TOCORPURI	S 22° 25'	W 67° 54'	7520610 613218	1	1	050	70	N	75
RC1	26	CERROS DE TOCORPURI	S 22° 26'	W 67° 53'	7518750 614920	1	1	050	70	N	75
RC1	27	NEVADO POQUIS	S 23° 01'	W 67° 02'	7453250 701558	1	1	050	70	N	76
RC1	28	CERRO MINIQUES	S 23° 49'	W 67° 45'	7365470 627330	1	1	050	70	N	76
RC1	29	CERRO MENIQUES	S 23° 49'	W 67° 45'	7365470 627330	1	1	050	70	N	76
RC1	30	CERRO SALIN	S 24° 19'	W 68° 04'	7310320 600792	1	1	050	70	F	61
RC1	31	VOLCAN LLULLAILLACO	S 24° 42'	W 68° 33'	7268160 545521	1	1	050	70	N	75
RC1	32	VOLCAN LLULLAILLACO	S 24° 42'	W 68° 33'	7268160 545521	1	1	050	58	N	74
RC1	33	VOLCAN LLULLAILLACO	S 24° 42'	W 68° 33'	7268160 545521	1	1	050	70	N	74
RC1	34	CERRO AGUAS BLANCAS	S 25° 42'	W 68° 28'	7157390 553512	1	1	050	70	N	63
RC1	35	CERROS COLORADOS	S 26° 10'	W 68° 22'	7105660 563296	1	1	050	70	N	76
RC1	36	AZUFRERA CUYANA	S 26° 26'	W 68° 45'	7076260 524928	1	1	050	70	N	76
RC1	37	CERRO AZUFRERA CUYANA	S 26° 27'	W 68° 43'	7074410 528247	1	1	050	70	N	76
RC1	38	CERRO AZUFRERA CUYANA	S 26° 27'	W 68° 43'	7074410 528247	1	1	050	70	N	76
RC1	39	CERRO AZUFRERA CUYANA	S 26° 27'	W 68° 43'	7074410 528247	1	1	050	70	N	76
RC1	40	CERRO AZUFRERA CUYANA	S 26° 27'	W 68° 44'	7074410 526586	1	1	050	70	N	76
RC1	41	CERRO AZUFRERA CUYANA	S 26° 27'	W 68° 45'	7074420 529924	1	1	050	70	N	76
RC1	42	CERRO 5463	S 26° 28'	W 68° 37'	7072540 538212	1	1	050	70	N	76
RC1	43	CERRO 5710	S 26° 28'	W 68° 43'	7072560 528243	1	1	050	70	N	76
RC1	44	CERRO 5710	S 26° 28'	W 68° 42'	7072560 529905	1	1	050	70	N	76
RC1	45	SIERRA NEVADA	S 26° 28'	W 68° 36'	7072530 539873	1	1	050	70	N	76

RC1	46	SIERRA NEVADA	S 26° 29'	W 68° 36'	7070690	539867	1	1	050	70	N	76
RC1	47	SIERRA NEVADA	S 26° 29'	W 68° 35'	7070680	541528	1	1	050	70	N	76
RC1	48	SIERRA NEVADA	S 26° 29'	W 68° 36'	7070690	539867	1	1	050	70	N	76
RC1	49	SIERRA NEVADA	S 26° 29'	W 68° 35'	7070680	541528	1	1	050	70	N	76
RC1	50	SIERRA NEVADA	S 26° 30'	W 68° 35'	7068830	541522	1	1	050	70	N	76
RC1	51	SIERRA NEVADA	S 26° 30'	W 68° 35'	7068830	541522	1	1	050	70	N	76
RC1	52	SIERRA NEVADA	S 26° 30'	W 68° 42'	7068870	529896	1	1	050	70	N	76
RC1	53	SIERRA NEVADA	S 26° 31'	W 68° 34'	7066980	543177	1	1	050	70	N	76
RC1	54	SIERRA NEVADA	S 26° 31'	W 68° 35'	7066990	541516	1	1	050	70	N	76
RC1	55	SIERRA NEVADA	S 26° 31'	W 68° 25'	7066920	558123	1	1	050	61	N	76
RC1	56	PEÑAS BLANCAS	S 26° 49'	W 68° 38'	7033780	536439	1	1	050	73	F	61
RC1	57	NEVADOS INCAHUASI	S 27° 02'	W 68° 21'	7009510	564473	1	2	250	44	F	61
RC1	58	NEVADO INCAHUASI	S 27° 02'	W 68° 20'	7009560	566121	1	2	250	44	F	61
RC1	59	NEVADO EL MUERTO	S 27° 04'	W 68° 30'	700640	549580	1	1	250	44	F	61
RC1	60	OJOS DEL SALADO	S 27° 05'	W 68° 35'	7004220	541311	1	2	250	44	F	61
RC1	61	OJOS DEL SALADO	S 27° 05'	W 68° 35'	7004220	54311	1	2	250	44	F	61
RC1	62	NEVADOS TRES CRUCES	S 27° 06'	W 68° 45'	7002420	524782	1	2	250	44	F	55
RC1	63	CERRO 6660 SIN NOMBRE	S 27° 06'	W 68° 38'	7002390	536348	1	2	250	44	F	61
RC1	64	CERRO AZUFRE	S 27° 18'	W 69° 09'	6980280	485156	1	1	050	63	F	55
RC1	65	CERRO AZUFRE	S 27° 18'	W 68° 09'	6980290	485156	1	1	050	63	F	55
RC1	66	NEVADO INCAHUASI	S 27° 32'	W 68° 19'	6954230	567285	1	2	250	44	F	61
RC1	67	QUEBRADA SECA 5400	S 27° 46'	W 69° 06'	6928600	490146	1	1	050	70	N	76
RC1	68	CERRO QUEBRADA SECA	S 27° 50'	W 69° 10'	6921219	483587	1	1	050	70	N	76
RC1M	69	CERRO DEL POTRO	S 28° 22'	W 69° 38'	6861970	437937	1	1	250	85	F	61
RC1M	70	CERRO MARANCEL	S 28° 24'	W 69° 40'	6858260	434691	1	2	250	44	N	76
RC1M	71	CERRO MARANCEL	S 28° 24'	W 69° 40'	6858260	434691	1	2	250	44	N	76
RC1M	72	CERRO LOS TRONQUITOS	S 28° 31'	W 69° 45'	6845290	426608	1	1	250	70	F	55
RC1M	73	CERRO LOS TRONQUITOS	S 28° 32'	W 69° 43'	6843460	429881	1	1	250	70	F	55
RC1M	74	CERRO LOS TRONQUITOS	S 28° 32'	W 69° 43'	6843460	429881	1	1	250	70	F	55
RC1M	75	CERRO LOS TRONQUITOS	S 28° 33'	W 68° 43'	6841790	527716	1	1	250	70	F	55
RC1M	76	RINCON DE LA FLECHA	S 28° 42'	W 69° 47'	6823710	422131	1	1	250	70	F	55
RC1M	77	RINCON DE LA FLECHA	S 28° 43'	W 69° 46'	6822900	425120	1	1	250	70	F	55
RC1M	78	RINCON DE LA FLECHA	S 28° 45'	W 69° 46'	6819320	423570	1	1	250	70	F	55
RC1M	79	PASO DE LOS HELADOS	S 28° 47'	W 69° 46'	6814190	424092	1	1	250	70	F	55
RC1M	80	PASO DE LOS HELADOS	S 28° 49'	W 69° 47'	6811100	422215	1	1	250	70	F	55
RC1M	81	LOS TAMBOS	S 28° 53'	W 69° 45'	6804350	426053	1	1	250	70	F	55
RC1M	82	NEVADO LOS TAMBILLOS	S 28° 57'	W 69° 46'	6797270	425286	1	1	250	70	F	55
RC1M	83	LOS CUARTITOS	S 29° 39'	W 70° 02'	6719500	399982	1	1	050	73	F	55
RC1M	84	LOS CUARTITOS	S 29° 40'	W 70° 01'	6717670	401611	1	1	050	73	F	55
RC1M	85	LOS CUARTITOS	S 29° 40'	W 70° 01'	6717670	401611	1	1	050	73	F	55
RC1M	86	CORDILLERA DOÑA ANA	S 29° 46'	W 70° 06'	6706510	393652	1	1	050	71	F	55
RC1M	87	CORDILLERA DE DOÑA ANA	S 29° 46'	W 70° 07'	6706500	392040	1	1	050	71	F	61
RC1M	88	CORDILLERA DE DOÑA ANA	S 29° 46'	W 70° 05'	6706530	392263	1	1	050	71	F	61
RC1M	89	CORDILLERA DOÑA ANA	S 29° 45'	W 70° 06'	6708360	393634	1	1	050	73	F	55
RC1M	90	CORDILLERA DE DOÑA ANA	S 29° 45'	W 70° 06'	6708360	393634	1	1	050	73	F	55
RC1M	91	CUBIERTA DE NIEVE	S 29° 49'	W 70° 06'	6700970	393705	1	1	050	71	F	61
RC1M	92	CERRO DE LAS TORTOLAS	S 29° 56'	W 69° 54'	6688210	413133	1	1	050	70	F	70
RC1M	93	CERRO TAPADO	S 30° 09'	W 70° 00'	6664120	403691	1	1	250	70	N	75
RC1M	94	CERRO VOLCAN	S 30° 29'	W 70° 17'	6626900	376819	1	1	250	70	F	55

NO	GLA.	AREA (Km2)	PRE	ESTADO (Km2)	EXPUESTA (Km2)	ANCHO MED (Km)	LAR. MED (Km)	LAR. MAX (Km)	LAR. MX. EX (Km)	OAC	OAB
01		10.88	02	10.88	10.88	2.40	8.4	4.6	4.6	R	R
02		13.13	02	13.13	13.13	4.50	2.7	2.9	2.9	R	R
03		9.38	02	09.38	09.38	2.10	3.7	4.4	4.4	R	R
04		7.83	02	07.83	07.83	1.90	3.7	4.2	4.2	R	R
05		6.23	02	06.23	06.23	1.60	3.7	3.9	3.9	R	R
06		0.04	02	00.04	00.04	0.20	0.2	0.2	0.2	SW	SW
07		0.06	02	00.06	00.06	0.10	0.5	0.6	0.6	W	W
08		13.80	02	13.78	13.78	4.60	2.0	3.0	3.0	R	R
09		0.80	02	00.80	00.80	0.50	1.3	1.6	1.6	R	R
10		0.05	02	00.05	00.05	0.10	0.2	0.3	0.3	R	R
11		0.18	02	00.18	00.18	0.20	0.7	0.8	0.8	SE	SE
12		0.06	02	00.06	00.06	0.20	0.3	0.4	0.4	R	R
13		0.93	02	00.93	00.93	0.70	1.2	1.4	1.4	R	R
14		0.08	02	00.08	00.08	0.30	0.9	0.9	0.9	W	W
15		3.18	02	03.18	03.18	2.40	1.0	1.3	1.3	R	R
20		10.60	02	10.60	10.60	3.50	3.0	3.3	3.3	R	R
21		8.10	02	08.10	08.10	2.80	2.5	2.9	2.9	S	S
22		0.50	02	00.50	00.50	0.40	9.5	11.5	11.5	SW	SW
23		0.48	02	00.48	00.48	0.50	0.8	0.9	0.9	R	R
24		0.45	02	00.45	00.45	0.60	0.7	0.8	0.8	R	R
25		0.50	02	00.50	00.50	0.70	0.6	0.7	0.7	R	R
26		2.35	02	02.35	02.35	2.10	1.1	2.1	2.1	R	R
27		0.85	02	00.85	00.85	0.70	0.8	1.2	1.2	SE	SE
28		0.23	02	00.23	00.23	0.50	0.5	0.6	0.6	SW	SW
29		0.03	02	00.03	00.03	0.50	0.5	0.6	0.6	SW	SW
30		0.63	02	00.63	00.63	0.30	1.2	1.9	1.9	NW	NW
31		4.55	02	04.55	04.55	0.90	4.6	5.0	5.0	NW	NW
32		0.73	02	00.73	00.73	0.70	1.0	1.1	1.1	NE	NE
33		0.06	02	00.06	00.06	0.20	0.4	0.7	0.7	SW	SW
34		0.53	02	00.53	00.53	0.70	0.7	0.8	0.8	NW	NW
35		3.70	02	03.70	03.70	1.30	2.1	2.9	2.9	SE	SE
36		0.03	02	00.03	00.03	0.10	0.6	0.9	0.9	SE	SE
37		0.13	02	00.13	00.13	0.20	0.4	0.6	0.6	SW	SW
38		0.02	02	00.02	00.02	0.10	0.4	0.4	0.4	SW	SW
39		0.75	02	00.75	00.75	0.50	1.4	1.5	1.5	S	S
40		0.73	02	00.73	00.73	1.60	1.5	1.7	1.7	S	S
41		0.03	02	00.03	00.03	0.80	0.3	0.4	0.4	SW	SW
42		0.98	02	00.98	00.98	1.40	0.6	0.7	0.7	NW	NW
43		0.15	02	00.15	00.15	0.20	0.7	0.8	0.8	SW	SW
44		1.18	02	01.18	01.18	0.80	1.0	1.5	1.5	SE	SE
45		0.18	02	00.18	00.18	0.30	0.5	0.6	0.6	SE	SE
46		0.55	02	00.55	00.55	0.60	0.7	0.9	0.9	SW	SW
47		0.93	02	00.93	00.93	0.60	1.0	1.6	1.6	NE	NE

48	0.75	02	00.75	00.75	0.60	0.6	1.2	1.2	SE	SE
49	0.03	02	00.03	00.03	0.01	0.3	0.3	0.3	SE	SE
50	0.30	02	00.30	00.30	0.30	1.0	1.1	1.1	SE	SE
51	0.83	02	00.83	00.83	0.60	1.3	1.4	1.4	SW	SW
52	0.40	02	00.40	00.40	0.90	0.9	1.4	1.4	W	W
53	0.30	02	00.30	00.30	0.30	1.1	1.2	1.2	SW	SW
54	0.13	02	00.13	00.13	0.20	0.5	0.6	0.6	SW	SW
55	0.10	02	00.10	00.10	0.20	0.5	0.6	0.6	SE	SE
56	0.63	02	00.63	00.63	0.50	1.3	1.4	1.4	SE	SE
57	0.03	02	00.03	00.03	0.10	0.3	0.4	0.4	SE	SE
58	0.08	02	00.08	00.08	0.20	0.4	0.5	0.5	NW	NW
59	0.03	02	00.03	00.03	0.10	0.3	0.4	0.4	SE	SE
60	0.03	02	00.03	00.03	0.30	0.1	0.2	0.2	SE	SE
61	0.73	02	00.73	00.73	0.40	1.8	1.8	1.8	NE	NE
62	0.11	02	00.11	00.11	0.30	0.4	0.5	0.5	R	R
63	1.65	02	01.65	01.65	5.50	0.3	0.5	0.5	NE	NE
64	0.08	02	00.08	00.08	0.30	0.3	0.4	0.4	SE	SE
65	0.08	02	00.08	00.08	0.40	0.2	0.3	0.3	SE	SE
66	0.06	01	00.06	00.06	0.20	0.3	0.4	0.4	NW	NW
67	0.85	02	00.85	00.85	0.30	2.3	2.7	2.7	SE	SE
68	0.63	02	00.63	00.63	0.30	1.7	2.2	2.2	SE	SE
69	1.90	02	01.90	01.90	1.30	1.4	1.5	1.5	SW	SW
70	4.36	02	04.36	04.36	2.00	2.2	2.3	2.3	R	R
71	3.13	02	03.13	03.13	1.30	2.4	2.5	2.5	SW	SW
72	1.50	02	01.50	01.50	0.80	1.8	1.8	1.8	W	W
73	8.80	02	08.80	08.80	2.20	3.9	4.0	4.0	SW	SW
74	8.80	02	08.80	08.80	2.20	3.9	4.0	4.0	SW	SW
75	1.90	02	01.90	01.90	0.80	2.3	2.4	2.4	SW	SW
76	3.80	02	03.80	03.80	0.90	4.1	4.2	4.2	SE	SE
77	0.20	02	00.20	00.20	0.50	0.6	0.7	0.7	SW	SW
78	1.90	02	01.90	01.90	2.10	0.8	0.9	0.9	NE	NE
79	5.00	02	05.00	05.00	1.20	4.1	4.2	4.2	SE	SE
80	1.30	02	01.30	01.30	1.20	1.0	1.1	1.1	E	E
81	0.42	02	00.42	00.42	0.40	0.9	1.0	1.0	SE	SE
82	5.60	02	05.60	05.60	2.10	2.5	2.6	2.6	S	S
83	0.08	02	00.08	00.08	0.20	0.4	0.5	0.5	NE	NE
84	0.08	02	00.08	00.08	0.20	0.5	0.6	0.6	SE	SE
85	0.25	02	00.25	00.25	1.00	4.6	5.5	5.5	R	R
86	0.38	02	00.38	00.38	0.60	0.6	0.7	0.7	S	S
87	0.04	02	00.04	00.04	0.10	2.4	2.5	2.5	S	S
88	0.50	02	00.50	00.50	0.50	1.1	1.2	1.2	NE	NE
89	0.60	02	00.60	00.60	0.70	0.9	1.1	1.1	NE	NE
90	0.01	02	00.01	00.01	0.10	0.2	0.3	0.3	SE	SE
91	33.10	02	33.10	33.10	6.20	5.3	6.9	6.9	SE	SE
92	0.70	02	00.70	00.70	0.70	0.9	1.0	1.0	SE	SE
93	4.28	02	04.28	04.28	3.30	0.7	1.3	1.3	SE	SE
94	0.10	02	00.10	00.10	0.20	0.6	0.7	0.7	E	E

NO	GLA.	ALMAX (mts)	ALMD (mts)	ALMN (mts)	ALMNE (mts)	CLASIF	PROF (mts)	PRECISION
01		6282	5766	5250	5250	363110	155	4
02		6342	5796	5250	5250	363110	155	4
03		6063	5632	5200	5200	362210	155	4
04		6052	5576	5100	5100	363410	120	4
05		5978	5449	5100	5100	363410	120	4
06		5320	5235	5150	5150	770410	005	4
07		5616	5533	5450	5450	770310	005	4
08		5982	5641	5300	5300	363410	155	4
09		5727	5689	5650	5650	373150	040	4
10		5300	5275	5220	5220	363110	005	4
11		5309	5150	5000	5000	670250	020	4
12		5223	5202	5200	5200	363210	005	4
13		5727	5314	4900	4900	373110	040	4
14		5338	5169	5000	5000	670110	005	4
15		6176	6038	5900	5900	363310	090	4
20		6092	5546	5000	5000	373420	155	4
21		6145	5498	4850	4850	363310	120	4
22		5620	5435	5250	5250	373110	020	4
23		5547	5399	5250	5250	773110	090	4
24		5528	5414	5300	5300	673110	090	4
25		5728	5614	5500	5500	373110	020	4
26		5780	5565	5350	5350	363110	090	4
27		5756	5628	5500	5500	373110	040	4
28		5700	5525	5350	5350	770110	020	4
29		5800	5625	5450	5450	673110	020	4
30		5906	5603	5300	5300	373110	040	4
31		6350	5975	5600	5600	670110	090	4
32		6100	5900	5700	5700	740110	040	4
33		5850	5700	5550	5550	770110	040	4
34		5766	5708	5650	5650	373110	040	4
35		6080	5759	5450	5450	373110	090	4
36		5846	5773	5700	5700	770110	005	4
37		5450	5325	5200	5200	770110	020	4
38		5450	5350	5250	5250	770110	005	4
39		5800	5575	5350	5350	670110	040	4
40		5921	5536	5150	5150	670110	040	4
41		5450	5350	5250	5250	770110	005	4
42		5463	5356	5250	5250	373110	065	4
43		5450	5350	5250	5250	770110	020	4
44		5600	5250	5100	5100	670110	065	4
45		5850	5750	5650	5650	670410	020	4
46		5887	5819	5750	5750	370110	040	4
47		5809	5780	5750	5750	773110	040	4

48	5900	5775	5650	5650	770110	040	4
49	6127	6064	6000	6000	773110	020	4
50	5999	5875	5750	5750	670110	040	4
51	5850	5700	5550	5550	673110	040	4
52	6009	5880	5750	5750	770110	020	4
53	5942	5796	5650	5650	670110	020	4
54	5596	5523	5450	5450	773110	020	4
55	5500	5450	5400	5400	770110	020	4
56	5750	5500	5250	5250	570110	040	4
57	6610	6547	6484	6484	360120	005	4
58	5759	5679	5599	5599	750110	005	4
59	6470	6376	6284	6284	363110	005	4
60	6806	6768	6730	6730	363120	005	4
61	6740	6415	6090	6090	674210	040	4
62	6330	6244	6158	6158	363110	020	4
63	6513	6474	6435	6435	670130	065	4
64	5800	5725	5650	5650	670110	005	4
65	5000	4675	4350	4350	670120	005	4
66	5856	5827	5798	5798	650110	005	4
67	5400	5100	4800	4800	670110	040	4
68	4950	4675	4400	4400	672210	040	4
69	5650	5525	5400	5400	673250	065	4
70	5830	5506	5181	5181	373110	090	4
71	5830	5506	5182	5182	650110	090	4
72	5500	5325	5150	5150	540110	065	4
73	5642	5221	4800	4800	540110	120	4
74	5600	5200	4800	4800	540110	120	4
75	5200	5150	5100	5100	540110	065	4
76	4800	4600	4400	4400	570110	090	4
77	5200	5100	5000	5000	550110	020	4
78	5200	5000	4800	4800	550110	065	4
79	5000	4609	4200	4200	670120	120	4
80	4830	4715	4600	4600	643110	065	4
81	5000	4900	4800	4800	653110	020	4
82	5400	5000	4800	4800	673120	120	4
83	4869	4860	4850	4850	640120	005	4
84	4814	4757	4700	4700	650110	005	4
85	4848	4774	4700	4750	373110	020	4
86	5300	5200	5100	5100	540120	020	4
87	4950	4775	4600	4600	750110	005	4
88	5250	5150	5050	5050	640120	020	4
89	5648	4924	4200	4200	640120	040	4
90	5350	5300	5250	5250	650110	005	4
91	4905	4328	3750	3750	000000	000	0
92	6160	5855	5550	5550	670210	040	4
93	4900	4775	4650	4650	670120	090	4
94	5568	5184	4800	4800	672220	005	4

BIBLIOGRAFIA

- BRUGGEN, JUAN (1950): Fundamentos de la Geología de Chile. Santiago. Instituto Geográfico Militar, 374 p.
- LLIBOUTRY, L. (1965): Nieves y Glaciares de Chile: Fundamentos de Glaciología. Edit. Univ. de Chile, Santiago. 471 p.
- MARANGUNIC, C. (1979): Inventario de Glaciares. Hoya del Río Maipo. D.G.A./M.O.P. Chile. 65 p.
- MULLER, F.; CAFLISCH, T. and MULLER, G. (1977): Instructions for compilation and assemblage of data for a world glacier inventory. Temporary Technic. Secretariat for World Glacier Inventory, ICSI-UNESCO, Zurich. 19 p.
- NOGAMI, M. (1976): Altitude of modern Snowline in the Andes. Geographical Report of Tokyo Metropolitan Univ. 11, p. 71-86.
- OMMANEY, C.S.L. (1969): A study in glacier inventory: The ice masses of Axel Heiberg Island Research Reports, Glaciol. 3, McGill Univ., Montreal, 98 p.
- PASKOFF, R. (1970): Recherches Géomorphologiques dans le Chili Semi-Aride. Biscaye Freres, 420 p.
- NOVEROY, C. (1986): Programa computacional de transformación de coordenadas U.T.M. - U.S.A.CH.