



**REPÚBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS**

IDENTIFICACIÓN DE GLACIARES DE ROCA

**VOLUMEN N°4
INFORME FINAL**

**REALIZADO POR:
GEOESTUDIOS LTDA.**

S.I.T. N° 167

Santiago, Diciembre 2008

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Ministro de Obras Públicas
Ingeniero Civil Sr. Sergio Bitar C.

Director General de Aguas
Abogado Sr. Rodrigo Weisner L.

Jefe Unidad de Glaciología y Nieves
Geógrafo Sr. Gonzalo Barcaza S.

Profesional a Cargo
Ingeniero Civil Sr. Fernando Escobar

GEOESTUDIOS LTDA.

Jefe de Proyecto
Geólogo Cedomir Marangunic D.

Profesionales

Ingeniero Paula Marangunic V.
Ingeniero M. Pilar González G.
Geólogo Abraham Vega F.
Técnico Andrés Marangunic V.
Técnico Miguel Ledda Verchere



I. INDICE.

	Página
I. INDICE.....	i
II. RESUMEN EJECUTIVO.....	1
III. INFORME.....	1
1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	2
3. LOS GLACIARES.....	2
3.1 ASPECTOS GENERALES.....	2
3.1.1 Definición de glaciar.....	2
3.1.2 Glaciares y glaciares de roca.....	10
4. Metodología de trabajo.....	18
4.1 Recopilación de información.....	18
4.2 Revisión de fotos aéreas.....	19
4.3 Identificación de glaciares.....	22
4.3.1 Limitaciones.....	22
4.3.2 Procedimiento.....	22
4.4 Resultados.....	25
5. Glaciares identificados.....	25
5.1 Subcuencas Altoandinas Colindantes.....	25
5.2 Cuenca del Río Copiapó.....	26
5.3 Cuenca del río Totoral.....	27
5.4 Cuenca del río Huasco.....	27
5.5 Cuenca del río Elqui.....	28
5.6 Cuenca del río Aconcagua.....	29
6. Fotografías aéreas con glaciares identificados y su georeferenciación.....	31
6.1 Subcuencas Altoandinas Colindantes.....	31
6.2 Cuenca del Río Copiapó.....	31
6.3 Cuenca del río Totoral.....	35
6.4 Cuenca del río Huasco.....	35
6.5 Cuenca del río Elqui.....	39
6.6 Cuenca del río Aconcagua.....	48



II. RESUMEN EJECUTIVO.

La Unidad de Glaciología y Nieves, UGN, de la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas, ante la necesidad de mejorar el conocimiento de la criósfera en Chile, ha considerado prioritario realizar la identificación de los glaciares de roca presentes en cuencas desde la Región de Atacama a la Región de Valparaíso. Las propiedades espectrales de la nieve y el hielo permiten con relativa facilidad identificar los glaciares blancos, pero esta situación cambia en el caso de los glaciares de roca, los cuales tienen una respuesta espectral similar a las laderas de los valles que los contienen y los detritos que los cubren. Por ello, el empleo de técnicas de fotointerpretación sobre la base de la morfología de los glaciares de roca, cobra gran relevancia.

El objetivo del presente estudio es el de identificar y ubicar, en fotografías aéreas mediante la señalización y georeferenciación de un punto, los glaciares de roca de las siguientes cuencas:

- a) Cuenca del río Copiapó y cuencas de salares alto andinas colindantes.
- b) Cuenca del río Totoral,
- c) Cuenca del río Huasco,
- d) Cuenca del río Elqui, y
- e) Cuenca del río Aconcagua.

Es posible que algunas formas identificadas como glaciares de roca no posean un espesor mínimo de hielo que permita su deformación y por lo mismo su movimiento ladera abajo. Esto hace que algunas de las formas identificadas no sean glaciares, pero esta incertidumbre solo se puede despejar con investigaciones en terreno de cada glaciar, en especial de aquellos identificados como “Formas Inciertas”.

El resultado de la identificación de los glaciares en las 6 cuencas antes mencionadas es el siguiente:

Cuenca	Glaciares de roca
Subcuencas de salares alto andinas colindantes	7
Cuenca del río Copiapó	151



Cuenca	Glaciares de roca
Cuenca del río Totoral	0
Cuenca del río Huasco	118
Cuenca del río Elqui	284
Cuenca del río Aconcagua	628
TOTAL	1188

Adicionalmente, se señalan 8 formas inciertas en que, con la calidad de la imagen disponible, no ha sido posible confirmar ni descartar que ellas correspondan a glaciares de roca. La cantidad de estas formas inciertas, por cuenca, se indican en la Tabla a continuación:

Cuenca	Formas inciertas
Subcuencas de salares alto andinas colindantes	4
Cuenca del río Copiapó	4
Cuenca del río Totoral	0
Cuenca del río Huasco	0
Cuenca del río Elqui	0
Cuenca del río Aconcagua	0
TOTAL	8

Esta identificación de glaciares de roca, no debe considerarse como un inventario de glaciares, si no más bien como una primera etapa de un inventario de glaciares, ya que para inventariar adecuadamente los glaciares se requiere de un mayor detalle de información de cada glaciar, tales como, espesores medios, superficie, cotas (mínimas, máximas, y medias), exposición de la zona de ablación, temperatura del hielo, etc. Toda esta información está fuera del alcance solicitado para este estudio.



III. INFORME.

1. INTRODUCCIÓN.

La Unidad de Glaciología y Nieves, UGN, de la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas, ante la necesidad de mejorar el conocimiento de la criósfera en Chile, ha desarrollado varias actividades tendientes a completar y actualizar el Inventario de Glaciares del país. Para ello, la UGN ha considerado prioritario realizar la identificación de los glaciares de roca presentes en cuencas desde la Región de Atacama a la Región de Valparaíso. Las propiedades espectrales de la nieve y el hielo permiten con relativa facilidad identificar los glaciares blancos, pero esta situación cambia en el caso de los glaciares de roca, los cuales tienen una respuesta espectral similar a las laderas de los valles que los contienen y los detritos que los cubren. Por ello, el empleo de técnicas de fotointerpretación sobre la base de la morfología de los glaciares de roca, cobra gran relevancia.

Los glaciares de roca son masas de hielo con una cubierta de material detrítico sin cohesión y de variados espesores, desde pocos centímetros a algunos metros. El núcleo del glaciar es hielo con diversas proporciones de clastos rocosos (en general cercana a 20%, y en particular con lentes de hielo puro y niveles con hasta poco más de 30% de detritos). El glaciar se mueve por deformación de la masa de hielo bajo el efecto de la gravedad, debido a su propio peso y aquel de los materiales detríticos. La importancia de los glaciares de roca, entre otras, es que son una hasta ahora poco conocida reserva hídrica en las cuencas de la Cordillera de Los Andes.

Es esencial para el conocimiento de la criósfera incluir en los inventarios y estudios de glaciares, estas particulares formas, más aún considerando que uno de los grandes problemas del Chile semiárido es el déficit hídrico. Existen pocos estudios en el país sobre este tipo de glaciares, pero de las pocas publicaciones que existen, varias señalan la importancia de los glaciares de roca y el aporte a los caudales estivales, en particular en el Norte Chico.



GEOESTUDIOS LTDA. es una de las pocas empresas consultoras en el país que se ha dedicado por más de 30 años a la investigación, estudios, proyectos y capacitación en glaciología y nieves. Es así como ha desarrollado diversos sistemas de modelación de glaciares y avalanchas, planes de manejo de glaciares, monitoreo de glaciares, estudios de evaluación y riesgo de glaciares y avalanchas, entre otros.

2. OBJETIVO.

El objetivo del presente estudio es el de identificar y ubicar, en fotografías aéreas y mediante la señalización y georeferenciación de un punto, los glaciares de roca de las siguientes cuencas:

- a) Cuenca del río Copiapó y cuencas de salares alto andinas colindantes.
- b) Cuenca del río Totoral,
- c) Cuenca del río Huasco,
- d) Cuenca del río Elqui, y
- e) Cuenca del río Aconcagua.

3. LOS GLACIARES.

3.1 ASPECTOS GENERALES.

3.1.1 Definición de glaciar.

Los glaciares son grandes masas de hielo, de límites bien establecidos, originados sobre la tierra por metamorfismo a hielo de acumulaciones de nieve (un proceso denominado sinterización de la nieve), y que fluyen lentamente deformándose bajo el influjo de la gravedad. En las masas de hielo existe una variada cantidad de impurezas, esencialmente de material detrítico, desde virtualmente imperceptible hasta algo más de 20 %; el material detrítico es principalmente de origen rocoso, en tamaño desde grandes bloques a partículas de arcillas, que caen desde las



laderas sobre el glaciar 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. Una parte muy menor del detrito suele ser orgánico (fragmentos o especímenes enteros) y proviene principalmente del arrastre eólico hasta la superficie del glaciar, donde se incorpora a la masa de hielo.

Los glaciares fluyen gravitacionalmente por deformación del hielo y según la ley de flujo de éste, y por un lento deslizamiento sobre el lecho basal si el hielo está a 0° C (ver Fig. 3.1.1-A).

Los glaciares poseen una Zona de Alimentación (el área a mayor cota) y una Zona de Ablación (el área a menor cota), separadas por una imaginaria Línea de Equilibrio de masas (ver Fig. 3.1.1-B). En la Zona de Alimentación el glaciar gana masa en un balance anual, mayoritariamente la nieve proveniente de la precipitación nival y de avalanchas más el detrito que estas últimas suelen incorporar, y que logra subsistir al término de la temporada veraniega. En la Zona de Ablación el glaciar pierde masa, por los diversos fenómenos de ablación (fusión, sublimación, erosión eólica, etc.). El frente del glaciar es estable cuando el balance anual de masas es igual a cero, vale decir cuando gana tanta masa de nieve en la Zona de Acumulación, como la masa perdida de hielo en la Zona de Ablación; en caso contrario el frente avanza (balance positivo, ganancia neta anual de masa) o retrocede (balance negativo, pérdida neta anual de masa) y se modifica el perfil de la superficie del glaciar.

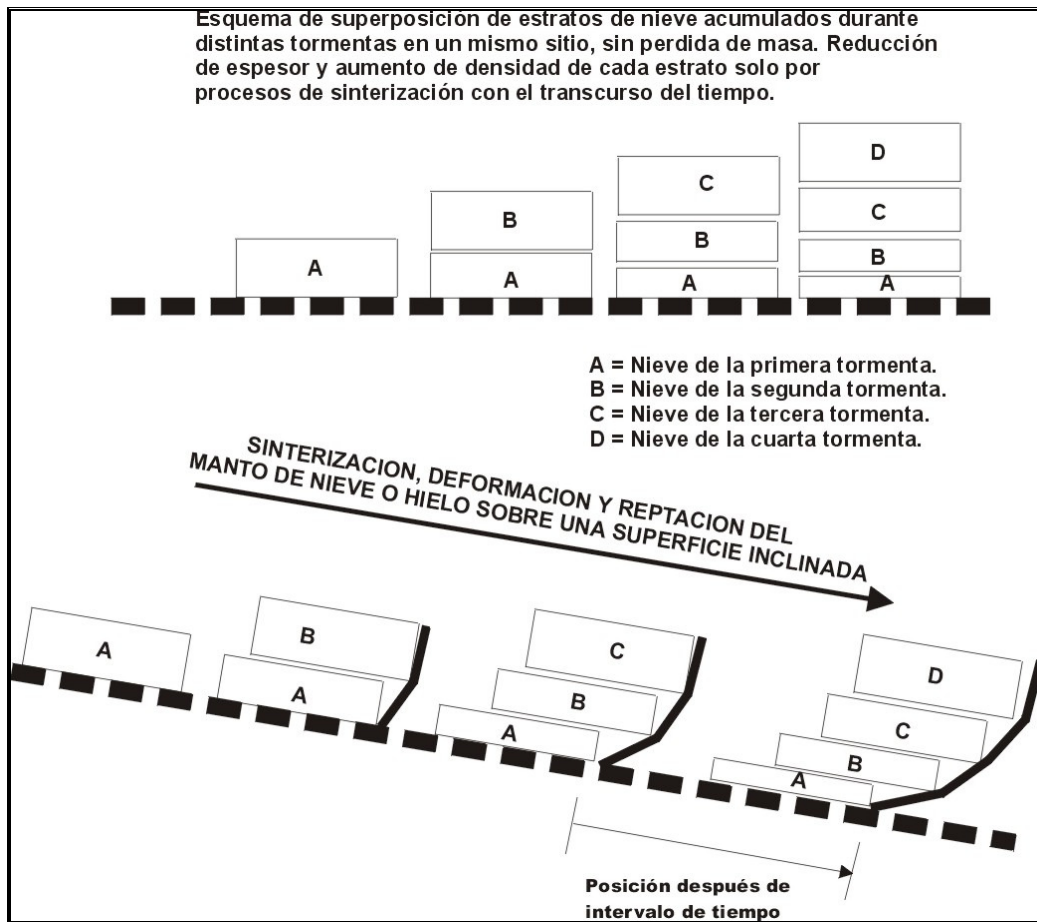


Fig. 3.1.1-A. Esquema de sinterización del manto de nieve y de deformación y reptación del manto de nieve o de un glaciar.

En la Línea de Equilibrio, por las mismas condiciones de intercambio de masas entre las zonas de acumulación y ablación, los espesores de hielo son mayores y por ello las velocidades de desplazamiento del glaciar son también las mayores (ver Fig. 3.1.1-C). Por lo mismo, la Zona de Acumulación es una en la cual las masas de hielo se encuentran en tensión y formación de grietas transversales (ver Fig. 3.1.1-D), mientras que la Zona de Ablación es un campo en compresión, con formación de grietas longitudinales y cordones de compresión; esta disposición general del campo de esfuerzos puede alterarse por grandes ondulaciones en la base del glaciar. La disposición general de las grietas en la superficie de un glaciar se muestra en la Fig. 3.1.1-E.

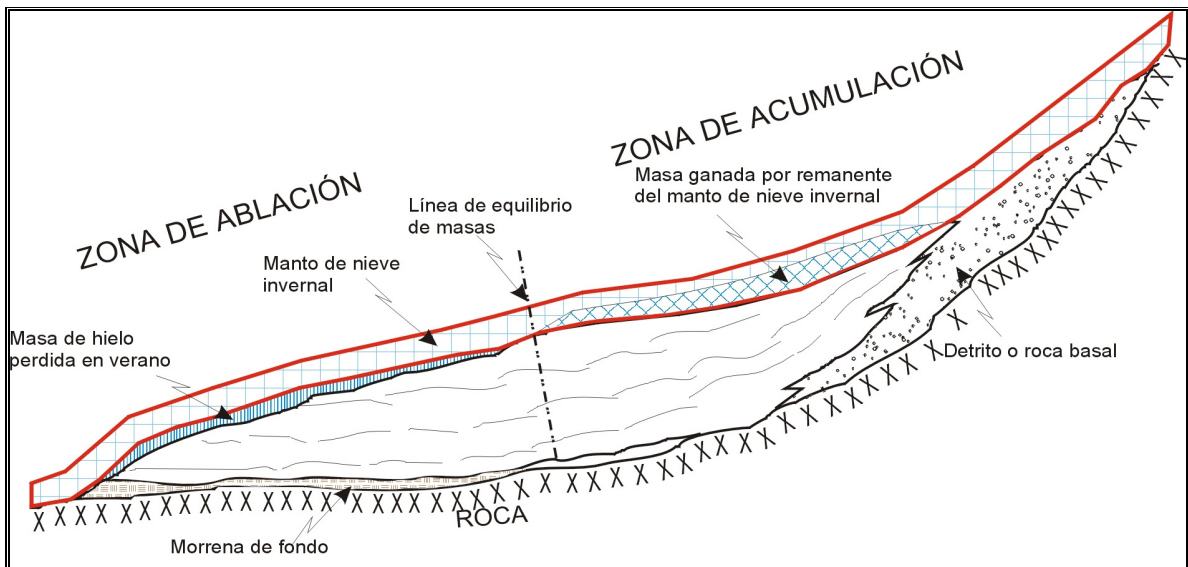


Fig. 3.1.1-B. Perfil vertical esquemático por el eje de un glaciar, mostrando la disposición de las zonas de acumulación y de ablación.

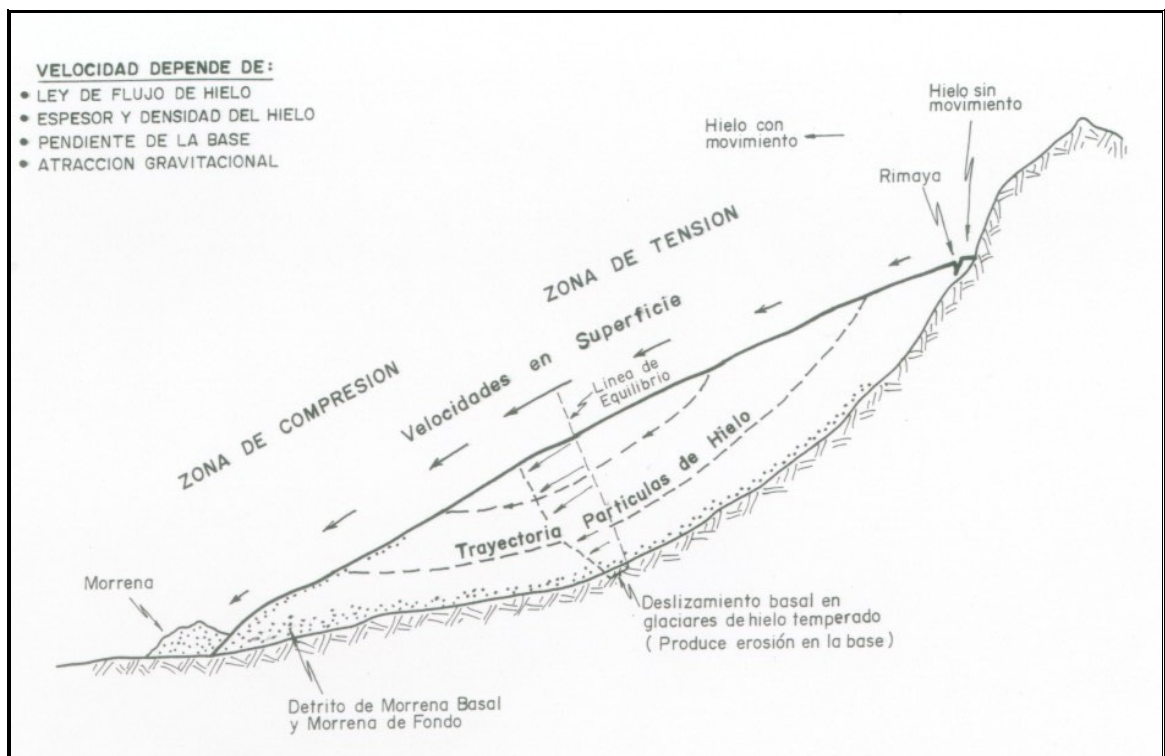


Fig. 3.1.1-C. Esquema de movimiento de un glaciar, en un perfil vertical por el eje del glaciar.

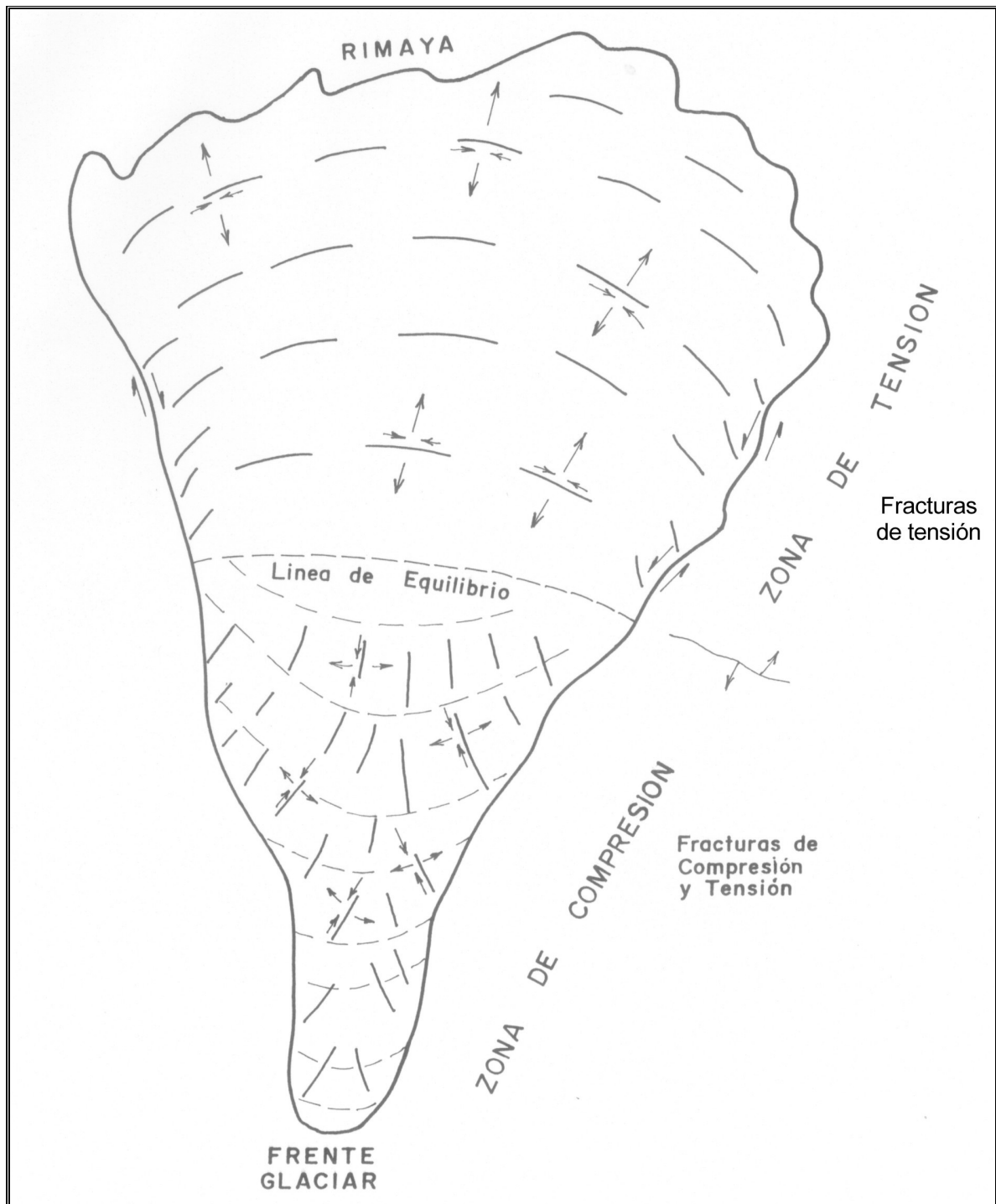


Fig. 3.1.1-D. Esquema en planta del campo teórico de esfuerzos en un glaciar y de la disposición de los sistemas de fracturas en la masa de hielo.

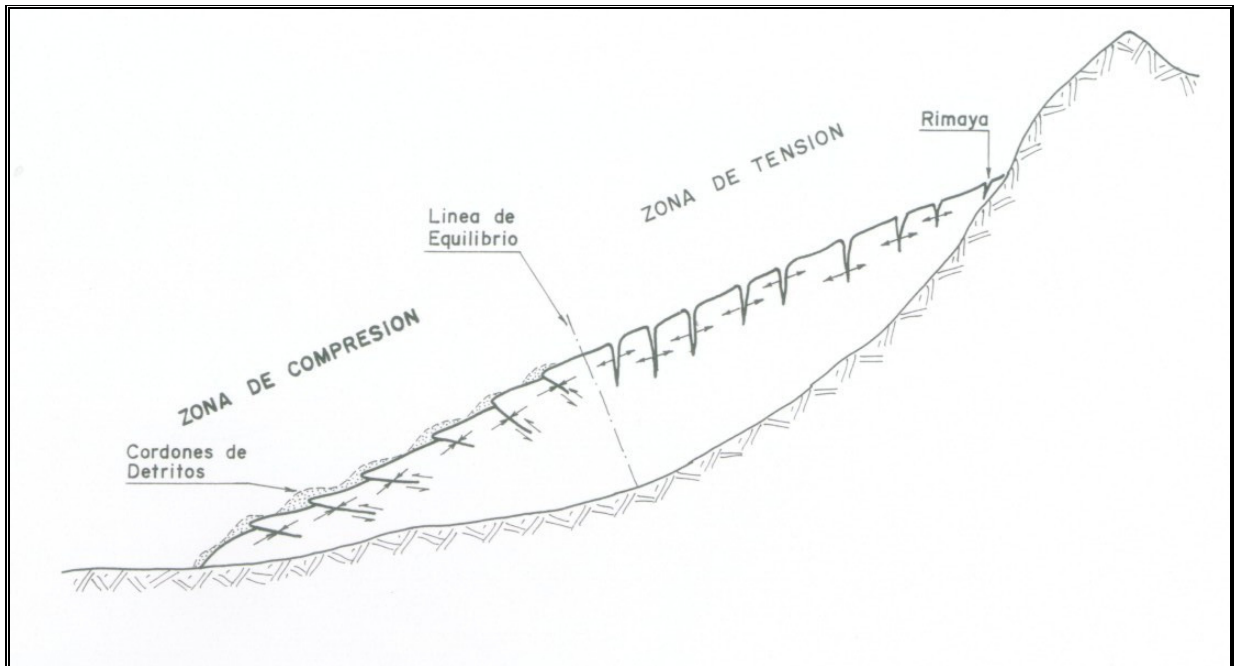


Fig. 3.1.1-E. Esquema de disposición teórica de fracturas en un perfil vertical por el eje de un glaciar

Las velocidades en superficie de desplazamiento de los glaciares dependen del espesor del hielo y de la deformación de éste según la ley de flujo del hielo, de la carga que representa el detrito incorporado con sus respectivas densidades, de la pendiente de la base y de la velocidad basal. La pendiente en la superficie de los glaciares es función del intercambio de masas entre las zonas de acumulación y de ablación y de las velocidades por ello originadas, y de la pendiente en la base del glaciar. La velocidad basal depende del esfuerzo de corte en la base del glaciar, el que, a su vez, depende del espesor del glaciar y su densidad media, la pendiente de la superficie del glaciar y el efecto de "pistón hidráulico" por la presión de agua en la base (el que a su vez tiene que ver con las inclinaciones de las rugosidades basales). La velocidad basal también depende de la rugosidad del terreno sobre el cual el glaciar desliza.

La ablación superficial depende del intercambio calórico en superficie, cuyos componentes principales son:

- ❖ radiación incidente, en onda larga y corta,
- ❖ temperatura del aire y su gradiente vertical,



- ❖ humedad relativa y su gradiente vertical,
- ❖ velocidad del viento y su gradiente vertical,
- ❖ presión barométrica,
- ❖ albedo de la nieve o el detrito rocoso,
- ❖ temperatura de la superficie de nieve o detrito,
- ❖ conductividad térmica del detrito o nieve,
- ❖ gradiente de temperatura en la eventual cubierta detrítica superficial (o nieve).

En un año promedio, la ablación en la superficie del glaciar destruye toda la nieve acumulada durante el invierno en la Zona de Ablación, e incluso parte del hielo preexistente. En la Zona de Alimentación la ablación superficial no alcanza a destruir toda la nieve acumulada durante el invierno, de manera que se produce un excedente de masa el cual compensa (en un glaciar en equilibrio) aquella preexistente (el hielo) perdida en la Zona de Ablación. Para mantener la forma de la superficie de un glaciar en equilibrio de masas, el flujo del glaciar produce un intercambio anual de masa entre las zonas de acumulación y de ablación, de manera tal que el volumen de hielo que pasa anualmente por la sección de la Línea de Equilibrio es la ganancia de masa de la Zona de Alimentación, la que compensa la masa perdida en la Zona de Ablación.

En toda la base de un glaciar existe pérdida de masa debido a:

- ❖ fusión del hielo por efecto del calor geotérmico y
- ❖ fusión de hielo atribuida al calor de fricción originado en el desplazamiento del glaciar (espesor de hielo y sus densidades, velocidad basal, esfuerzo de corte) sobre su lecho.

En la base del glaciar existe una banda de hielo con abundante material detrítico (del orden de 50%), el que es capturado del lecho (rocoso o detrítico) e incorporado a la masa de hielo del glaciar. Esta banda se denomina morrena basal y su límite inferior es el límite inferior del glaciar. En glaciares relativamente pequeños, como aquellos de las cuencas del estudio, la morrena basal suele tener espesores que van desde pocas decenas de centímetros hasta pocos metros. La característica geotécnica del material de hielo y detrito rocoso de la morrena basal es de cohesión aproximadamente 100 kg/cm^2 , y ángulo de fricción interna aproximadamente 38° .



La morrena basal debe distinguirse de la morrena de fondo (también denominada “till”) dispuesta bajo la morrena basal, y otros tipos de morrenas (marginales, laterales, etc.), que son masas constituidas exclusivamente por material detrítico, sin hielo. La morrena de fondo es un suelo con abundantes finos, transportado y depositado por el glaciar en su base, saturado, y que bajo glaciares activos es un material virtualmente sin cohesión y de muy bajo ángulo de fricción interna; esta morrena de fondo suele ser prominente aguas abajo de la Línea de Equilibrio y poco significativa, o inexistente, aguas arriba de ella.

La morrena de fondo no es parte del glaciar y no contiene hielo. Es un material detrítico con abundantes finos (entre 15% y más de 20% normalmente), depositado y permanentemente trabajado por el movimiento en la base del glaciar. Cargada por el hielo en continua reptación y siempre saturada de agua, la morrena de fondo se comporta como un material de muy baja cohesión ($0,1 \text{ kg/cm}^2$), relativamente bajo ángulo de fricción interna (11°) y activa en cuanto a que se encuentra en permanente deformación.

Nuestra experiencia, y nuestras observaciones en los cortes de bancos en minas a rajo abierto que cortan glaciares de roca, indica que la morrena de fondo virtualmente no existe aguas arriba de la Línea de Equilibrio de los glaciares (bajo la denominada Zona de Acumulación de los glaciares), y se extiende con diversos grados de amplitud aguas abajo de la Línea de Equilibrio (bajo la denominada Zona de Ablación). A su vez, la extensión de la morrena de fondo aguas abajo de la Línea de Equilibrio es total mientras la pendiente de la base no excede de 19%, y se reduce con los incrementos de pendiente.

Considerando todo lo anterior, en particular diversas proporciones de cobertura de morrena de fondo aguas abajo de la Línea de Equilibrio de los glaciares de roca, nos parece apropiado estimar las propiedades del plano de contacto en la base de los glaciares como aquellas expuestas en la Tabla 3.1.1-A.

Los materiales morrénicos típicos, como las morrenas de fondo, marginales, laterales, etc., al dejar de ser trabajadas por los glaciares se comportan como cualquier otro material detrítico,



poseen cohesiones habitualmente superiores a 5 kg/cm² y ángulos de fricción interna en relación con el grado de humedad (o saturación) del material y que varían normalmente entre 25° (cuando está saturado) y 55° (cuando está seco).

Tabla 3.1.1-A. Cohesión y ángulo de fricción interna del plano en la base de un glaciar.

Pendiente		Cohesión	Angulo fricc. Interna
%	Material	Kg/cm ²	(° sexagesimales)
Aguas abajo de la Línea de Equilibrio			
0 – 19	Morena de fondo	0,1	11
20 – 26	Mayoritariamente morrena de fondo	10	14
27 – 80	Mayoritariamente roca	50	25
> 80	Escasa morrena de fondo	75	31
Aguas arriba de la Línea de Equilibrio			
0 - máxima	Sin morrena de fondo	100	38

3.1.2 Glaciares y glaciares de roca.

Todas las masas de hielo de los glaciares contienen impurezas, principalmente partículas o fragmentos detríticos, desprendidos desde las laderas rocosas sobre el glaciar, por simple meteorización, arrastradas por avalanchas de nieve, llevadas por el viento, o erosionadas en las márgenes del glaciar y atrapadas por el hielo, y aquellas partículas de los núcleos de condensación de los cristales de nieve originales. Las partículas y fragmentos que se depositan en la Zona de Acumulación se mezclan con la masa de nieve invernal y son cubiertas por nuevos mantos de nieve, y pasan a constituir parte de la masa del glaciar atrapadas en el hielo; en la medida que el glaciar avanza lleva los estratos de hielo con partículas a cotas inferiores, donde el hielo se funde en la Zona de Ablación y las partículas que envuelve son abandonadas en la superficie del glaciar. Si las partículas y fragmentos son muchos, comienzan a formar un manto detrítico que es cada vez más potente en la medida que mayor cantidad de hielo con impurezas se funde.

Cuando las impurezas son escasas, sólo algunas pocas afloran en la superficie del manto de nieve invernal que subsiste en la Zona de Alimentación del glaciar al fin del verano, de manera que la nieve en esta zona mantiene su color blanco prístino. Las impurezas comienzan a aflorar y



permanecen en la superficie del glaciar en la Zona de Ablación, pero cuando son muy escasas no modifican significativamente el aspecto blanco del hielo en la superficie del glaciar.

Cuando las impurezas son más abundantes en el hielo del glaciar, el aspecto de la nieve en la Zona de Alimentación al final del verano puede ser menos prístino (de color grisáceo) por la presencia de numerosas partículas detríticas que han sido dejadas en superficie por la fusión de parte del manto de nieve que las contenía. En la Zona de Ablación de estos glaciares el aspecto de la superficie es definitivamente de color grisáceo y puede llegar a gris oscuro (incluso conformar una tenue cubierta detrítica) en el frente del glaciar donde la fusión del hielo acumula partículas depositadas durante muchos años en las capas de hielo. El tenue material detrítico expuesto en superficie absorbe radiación solar y calor y ayuda a la fusión de la nieve o el hielo infrayacente.

Cuando las impurezas en los depósitos de nieve en la Zona de Acumulación son altas (del orden de 2 % o más del volumen de nieve acumulada durante el invierno), y la fusión de parte del manto de nieve invernal durante el verano deja expuesta una cantidad tal (10 cm o más de espesor) de material detrítico que éste forma una cubierta aislante, ella comienza a proteger efectivamente de la destrucción a la nieve subyacente remanente (ver Fig. 3.1.2-A y B), tanto más cuanto mayor es su espesor. La cubierta detrítica es muy porosa y permeable, y está constituida principalmente por fragmentos gruesos (del tamaño gravas y gravillas) y angulosos, lo cual la hace una mala conductora del calor. Los espesores mínimos de la cubierta de material detrítico necesarios para constituir una carpeta protectora, que efectivamente reduzca de manera significativa la fusión del hielo o nieve infrayacentes, son del orden de 25 cm; con el transcurso del tiempo, y en la medida que el hielo infrayacente se funde lentamente por el escaso calor transmitido a través de la cubierta detrítica, ésta aumenta su espesor, en consecuencia aumenta su efecto protector, y permite una mayor persistencia del hielo infrayacente.



Fig. 3.1.2-A. Corte en un glaciar de roca de la cordillera del centro de Chile. Cubierta detrítica protectora y la presencia de impurezas (clastos) embebidos en la masa de hielo.

A modo de ejemplo, una acumulación de nieve de 10 m de espesor con 2% en volumen de detrito, si se funde totalmente deja un espesor de 20 cm de material detrítico. Otro ejemplo, 10 m de espesor de nieve con 3 % de detritos al fundirse deja 30 cm de espesor de cobertura detrítica. Un depósito de avalancha de 15 m de espesor (espesor común en grandes avalanchas) con 2 % de detritos, produce al fin de verano una cubierta de detrito de 25 cm de espesor (fundiéndose 12,5 m de espesor de nieve) que protege un manto de nieve subyacente de 2.5 m de espesor.

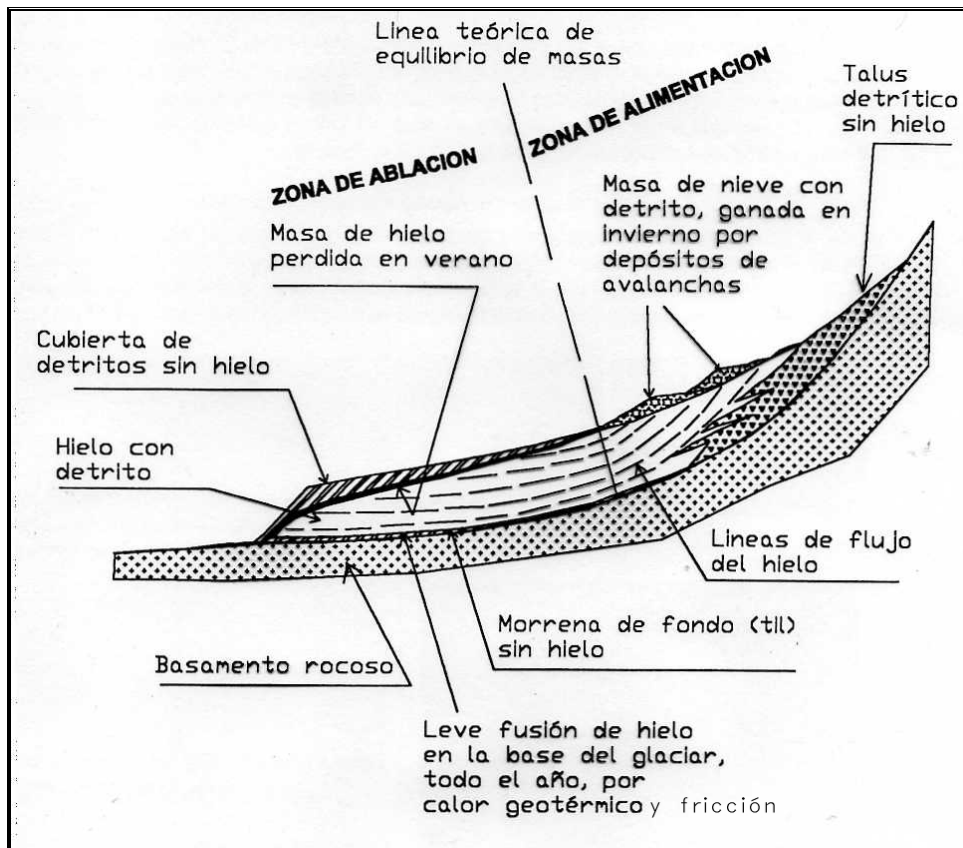


Fig. 3.1.2-B. Perfil esquemático por el eje de un glaciar de roca.

Existen muy diferentes definiciones de glaciares de roca en el mundo, desde aquellas que los consideran acumulaciones detríticas en las cuales se ha infiltrado agua y congelado como una matriz de hielo (en realidad un suelo helado, o “permafrost”), otras que los consideran remanentes de glaciares en extinción y, entre otras también aquellas que los consideran formas glaciares particulares.

El término Rock Glaciers fue introducido por Capps (1910) y se utiliza en USA, Canada, y otros países por la gran mayoría de los autores desde entonces. Para el American Geological Institute, un Glaciar de Roca en pendientes muy inclinadas se puede llamar Talus Glacier. El término Coulees de Blocs fue propuesto en Suiza (Chaix, 1923) como equivalente a Rock Glaciers; este término ha sido poco aceptado.



En 1941, Kesseli propuso designar Rock Streams a los glaciares de roca; su proposición no prosperó mayormente. En Francia se usa el término Glacier Rocheux (Cailleux y Taylor, 1954, y numerosos otros autores). Lliboutry (1953, 1955, 1956 y 1961) distinguió entre Glacier d'Evoulis con materiales finos y Glacier Rocheux con materiales gruesos; esta distinción no se emplea por ser poco práctica. En España, Catalano (1923) propuso el término Litoglaciares; virtualmente no se emplea.

En Alemania, se han propuesto los términos Blockgletscher (Troll 1944, Czajka 1955), Erdgletscher (Quiring 1928, Hovermann 1972) y Blockströmen o ríos de piedras (Grötzbach, 1965). En Italia se utiliza el término Pietrai Semoventi (Capello 1947, 1960 y 1963).

En Argentina, Corte (1974, 1977) propuso el término Glaciar de Escombros, utilizado ocasionalmente en ese país. El mismo Corte señaló como sinónimos los términos Glaciar de Detritos, Glaciar de Bloques, Glaciar de Rocas, Glaciar de Piedras, y Litoglaciares.

Todas estas definiciones fueron realizadas sin una exploración en profundidad, sin saber como se presentaba la masa de hielo, sin más mediciones que ocasionales observaciones de desplazamiento en la superficie de algunos glaciares, y solamente observando rasgos en la superficie de los glaciares.

Tan solo con las grandes intervenciones en los glaciares de roca realizadas en Chile como consecuencia de la minería en la alta montaña desde las décadas de los '80 – '90, se ha tenido, por primera vez en el mundo, una visión integral de estas masas de hielo. Lo que esta experiencia muestra, con los diversos estudios realizados en los glaciares de roca, es que se trata de glaciares propiamente tales, que se diferencian de otros glaciares solamente en que poseen un mayor contenido de impurezas, lo cual produce una cubierta detrítica que los cubre de manera protectora, totalmente o en gran parte.

Así, los glaciares de roca son, por definición, glaciares cubiertos en la totalidad (o gran parte) de su Zona de Acumulación por material detrítico en espesor suficiente para proteger parte de la



acumulación de nieve infrayacente; desde luego, la cubierta de detritos en la Zona de Ablación es total (ver esquema en Fig. 3.1.2-B y C). Por otra parte, en los glaciares propiamente tales, acumulaciones de detritos en superficie se manifiestan solamente en la Zona de Ablación y pueden ir desde inexistente hasta una cubierta de espesor protector cerca del frente, las zonas de acumulación de estos glaciares no muestra acumulación de detritos suficiente para formar constituir una protección, o simplemente no muestra ninguna presencia significativa de detritos.

Considerando todo lo anterior, el requisito básico para la formación de glaciares de roca es que exista una acumulación muy significativa de nieve con un contenido significativo de detritos. Esto ocurre normalmente en los depósitos de nieve de avalanchas donde el contenido de detritos suele ser del orden de 2 % en volumen, y en las acumulaciones de nieve al pie de farellones de roca de pobre calidad geotécnica y donde se producen continuamente pequeños desprendimientos de partículas que ruedan por el manto de nieve muy inclinada hasta pendientes más estables, donde forman concentraciones que pueden llegar al 3 % o 4 % del espesor total del manto de nieve. Por lo mismo, es virtualmente imposible que la precipitación nival por si sola logre conformar glaciares de roca; estos se originan y encuentran donde la configuración del terreno permite la depositación de avalanchas, o bien al pie de grandes farellones de roca de pobre calidad geotécnica con importantes acumulaciones de nieve en la base.

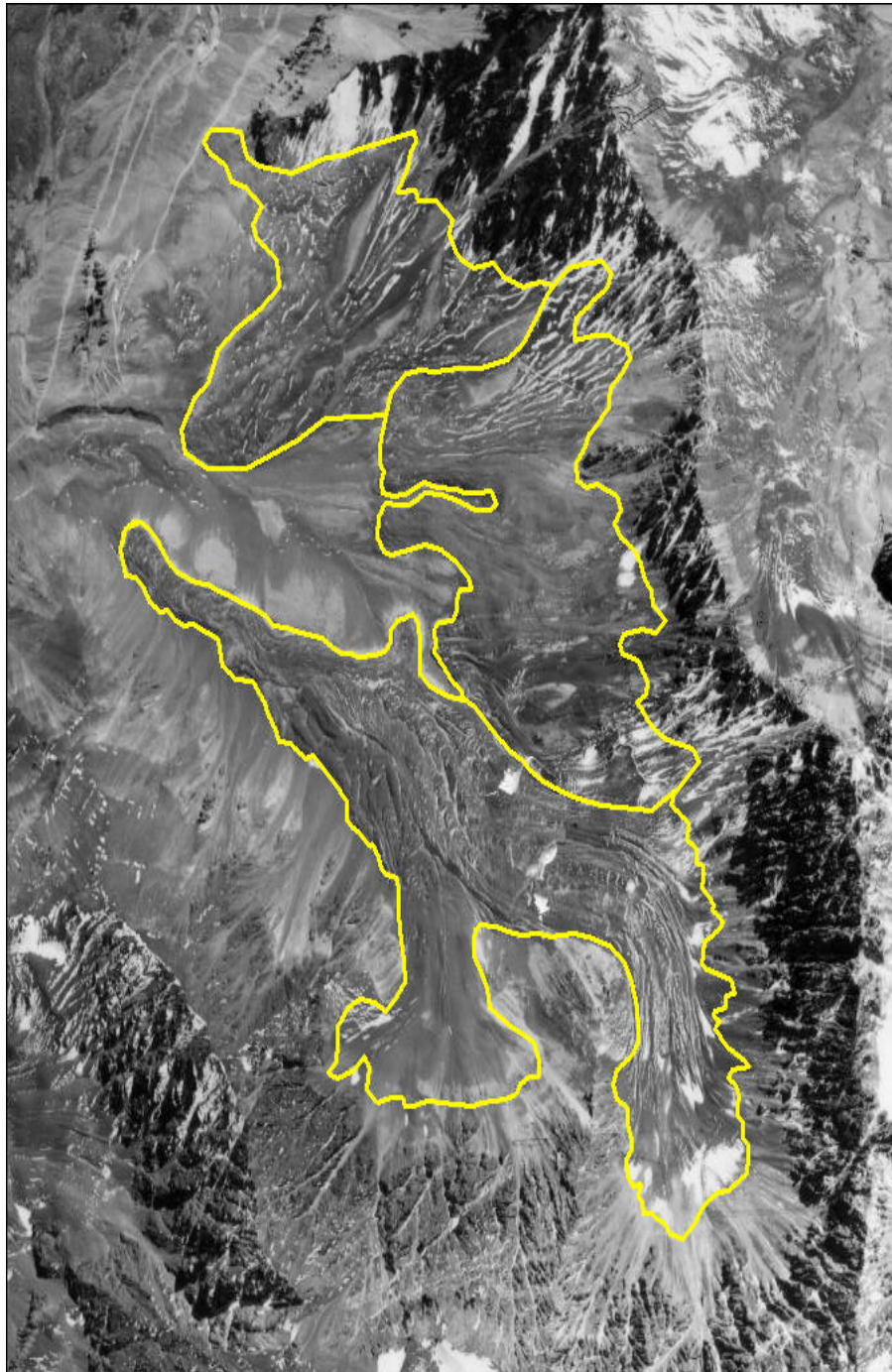


Fig. 3.1.2-C. Fotografía aérea con glaciares de roca en Región Metropolitana.

Por todo lo señalado anteriormente, es evidente que existe toda una gama de transición entre los glaciares esencialmente blancos, sin concentración de detritos en toda su superficie, y los



glaciares de roca con una virtualmente total cubierta de detritos. El término glaciar es comúnmente utilizado indiscriminadamente tanto para los glaciares blancos como para los glaciares de transición.

Resumiendo lo anterior, en un glaciar de roca se distinguen (y se compone de) tres capas fundamentales, de arriba hacia abajo:

- ❖ La cubierta en superficie de detrito sin hielo, desde pocas decenas de centímetros hasta algunos metros de espesor.
- ❖ El núcleo del glaciar, compuesto de hielo con escaso detrito rocoso e intercalaciones de niveles con relativamente alto contenido de detritos rocosos.
- ❖ La morrena basal, la parte inferior del glaciar de roca, compuesta de hielo con abundante detrito rocoso.

Las velocidades de movimiento en los glaciares de roca son inferiores a las velocidades en glaciares de similar magnitud y pendiente. Esto esencialmente debido a que: (i) parte del espesor del glaciar es material detrítico que no interviene en la deformación aunque sí aporta mayor carga, y (ii) espesores reducidos de hielo, protegidos por detritos, logran subsistir por muchos años, pero con tasas de deformación interna muy bajas.

Una característica distintiva de los glaciares de roca es la ocurrencia, en la Zona de Ablación (o de compresión) de cordones arqueados hacia el frente. Estos cordones revelan el afloramiento en superficie de planos de fracturas en cizalle (ver esquema en planta y perfil en las Figs. 3.1.1-D y E), con una acumulación adicional de material detrítico. Formas de cordones (ver esquema de Fig. 3.1.1-E), pero muy tenues, se observan en los glaciares en transición (existen también en los glaciares “puros”) pero la alta tasa de fusión del hielo no permite su subsistencia o expresión destacada y la mayor presencia de detritos (siempre tenues) acelera la fusión del hielo, en lugar de protegerlo como ocurre en los glaciares de roca.

En los glaciares de roca, los sistemas de fractura en la superficie del glaciar, destacados en otros tipos de glaciares, suelen estar ocultos por el detrito en la superficie del glaciar (ver Fig. 3.1.2-D).

Debido a la forma en que se alimentan los glaciares de roca, y la presencia de la cubierta de detritos protectora del hielo infrayacente, las zonas de acumulación suelen ser pequeñas en relación con las zonas de ablación.



Fig. 3.1.2-D. Explorando con taladro para hielo el borde de una grieta de tensión en glaciar de roca (1995). Hielo azul expuesto en el punto de inserción del taladro; cubierta tenue de detritos sobre el hielo.

4. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

4.1 RECOPIACION DE INFORMACION

La información entregada por la UGN, fueron las fotografías aéreas del Servicio Aéreo Fotogramétrico de Chile (SAF 96 a 2000) digitalizadas con alta resolución y en formato TIF, y catálogos georeferenciado de las fotos con la ubicación de los centros de cada foto. El total de fotos aéreas entregadas fue de 1.578.



Además, la UGN entregó la topografía de las cuencas en estudio, a escala 1:50.000 del área sobre la cota 3.600 m.s.n.m. hasta el límite con la República Argentina, y también a escala 1:250.000, menos una franja adherida al límite internacional.

4.2 REVISIÓN DE FOTOS AEREAS.

Con el total de fotos aéreas entregadas, se realizó un inventario de aquellas fotos que correspondían a cada cuenca a estudiar. Una vez clasificadas las fotos por cuenca, se realizó la selección de fotos que cubrieran áreas cercanas o superiores a la cota de 3.600 m.s.n.m.

La justificación para la selección de fotografías aéreas cercanas o superiores a los 3.600 m.s.n.m., es por debajo de ella la sobrevivencia del depósito de nieve (de precipitación o de avalanchas) no perdura a las condiciones climáticas veraniegas, y no es capaz de propiciar la formación de glaciares de roca.

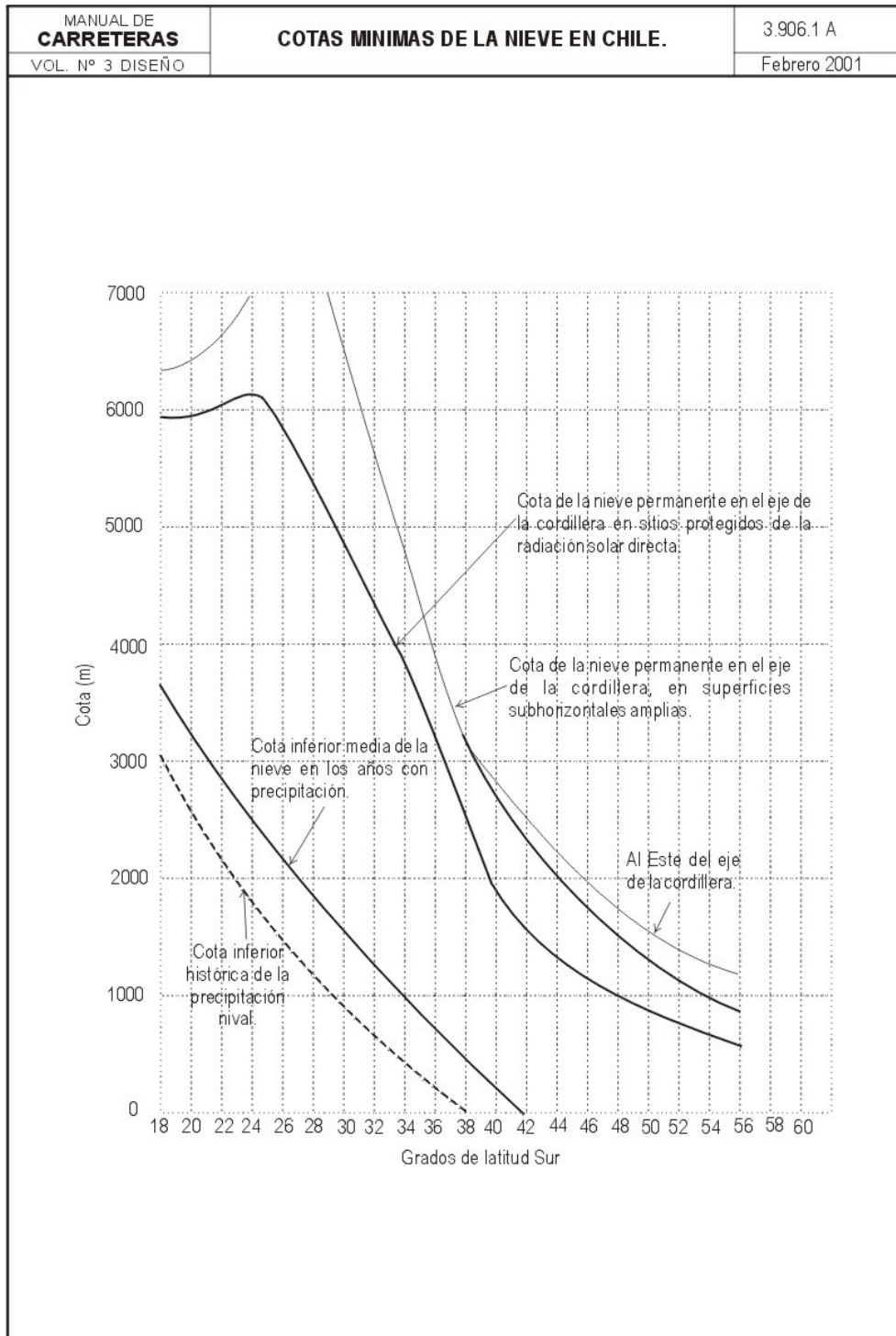
En el Manual de Carreteras del MOP de 2002, volumen 3, sección 906, capítulo 1 “Cota mínima de la nieve permanente y línea de nieve”, se señala que: “La cota mínima de la nieve permanente es aquella cota por sobre la cual las condiciones climáticas no alcanzan a destruir el manto de nieve invernal.

“La línea de nieve no es una cota perfectamente definida y su posición, en cualquier momento, depende de los montos de precipitación nival, de las condiciones climáticas generales y del relieve. Así, es posible observar que en depresiones del terreno se observa nieve a cotas más bajas, por la mayor acumulación de nieve en esas depresiones o porque el manto de nieve está más protegido de los agentes meteorológicos que lo destruyen. En el hemisferio Sur, y en Chile, en laderas expuestas al Norte, que reciben mayor radiación solar, el límite inferior de las nieves es más alto. También es más alto en las laderas que miran al Oeste y cerca de las cumbres, por efecto de erosión eólica de los vientos desde el Oeste. Asimismo, y de manera general, la línea de nieve es más alta en el flanco occidental de la cordillera, donde los montos de precipitación son más elevados que en el flanco oriental. Considerando todo lo anterior, la línea de nieve en una



cierta región es solamente una media de la cota del límite inferior del manto de nieve, y normalmente varía en a lo menos +/- 200 m.

“En la Lámina 3.906.1 A [ver lamina a continuación en Fig. 4.2-A] se muestra una aproximación general al valor de la cota mínima media de la nieve permanente a lo largo del eje de la cordillera y también en territorios ubicados al Este del eje de la cordillera (en áreas de menor precipitación) en la región austral, tanto en superficies sub-horizontales y expuestas a los agentes climáticos, como en sectores protegidos. Debe considerarse que la cota mínima de la nieve permanente tiene la misma variabilidad arriba señalada para la línea de nieve y que, en áreas de escasa precipitación, pueden producirse una serie de temporadas sin precipitación lo cual incrementa temporalmente la cota mínima.





“La sinuosidad que muestra la línea de la cota mínima de la nieve permanente obedece esencialmente a la variabilidad en el monto de las precipitaciones. La cordillera al Norte de los 28° de latitud Sur recibe durante los meses de verano la precipitación provocada por el ciclón amazónico, mientras que desde los 30 ° latitud Sur hacia el Sur la precipitación es aquella asociada al frente polar, incrementándose hacia el Sur y produciendo mantos de nieve de mayor espesor y con cada vez mejor posibilidad de permanencia a menor cota.”

Considerando lo anteriormente expuesto en el Manual de Carretera, y las latitudes de las cuencas a estudiar que varían aproximadamente entre los 33° (Aconcagua) y 26°(Altoandinas), la cota mínima a la cual se podrían generar glaciares es de aproximadamente 4.000 m.s.n.m. Puesto que ésta es sólo una aproximación, y que los glaciares se extienden más allá de su zona de acumulación u origen, es que se ha considerado ampliar la zona de estudio hasta la cota de 3.600 m.s.n.m. para todas las cuencas a estudiar

4.3 IDENTIFICACION DE GLACIARES.

4.3.1 Limitaciones.

Para que un glaciar sea reconocido como tal es necesario que posea movimiento por deformación bajo su propio peso, vale decir que posean un cierto espesor de hielo y carga de detrito. Es posible que algunas formas identificadas como glaciares de roca no posean éste espesor mínimo y, por lo mismo no sean glaciares propiamente tales. La única forma cierta de discriminarlos es con trabajos de terreno que no están considerados en el presente estudio. Sin embargo, el que hayan presentado algunas características que es típica de glaciares de roca probablemente permite señalarlos, al menos provisoriamente, como tales.

4.3.2 Procedimiento.

Cada una de las fotos se revisó en busca de glaciares de roca, cuyos rasgos distintivos son algunos o varios de los siguiente:

- ❖ Líneas de flujo, en particular en la Zona de Acumulación.

- ❖ Anillos de compresión en la Zona de Ablación.
- ❖ Frente activo abrupto, en el límite de estabilidad del material detrítico sin cohesión.
- ❖ Ocasionalmente, sistemas de grietas longitudinales, transversales o marginales.
- ❖ Posibles morrenas en las márgenes.
- ❖ Cambios de tonalidad (generalmente superficies más oscuras debido a la humedad del detrito).
- ❖ Eventuales drenajes en el frente.
- ❖ Ausencia de vegetación en el detrito sobre el glaciar.

Los glaciares identificados en cada foto han sido señalados con una X y un número único (por ejemplo X1 ó X13, ver Fig. 4.3.2-A) y no necesariamente correlativo, todo en color amarillo de manera que contraste con la fotografía aérea de escalas de grises. A aquellas formas que no fue posible identificar claramente como glaciares de roca, se han denominado “formas inciertos” y se han identificado con una X seguida de un número cero delante del número de orden, por ejemplo X01 ó X013 (ver Fig. 4.3.2-B), y tanto la X como el número señalado en color rojo contrastante con el gris de la fotografía.

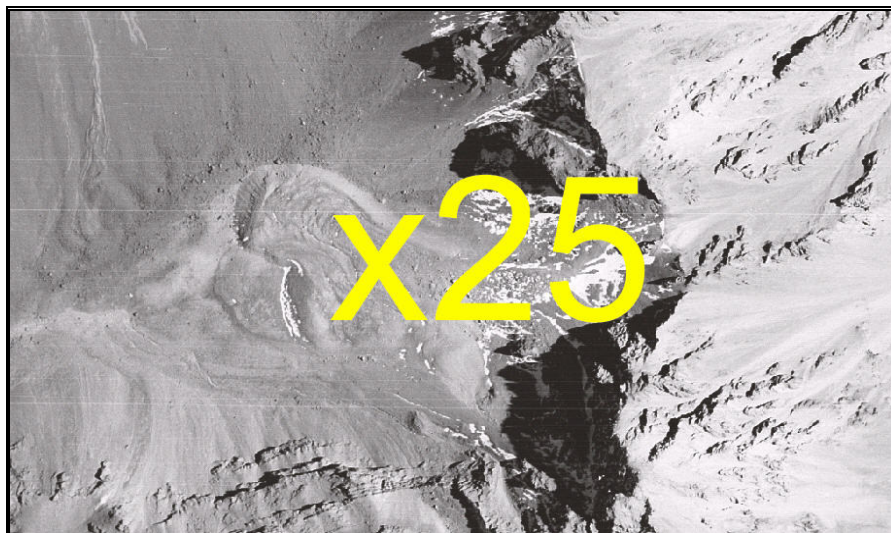
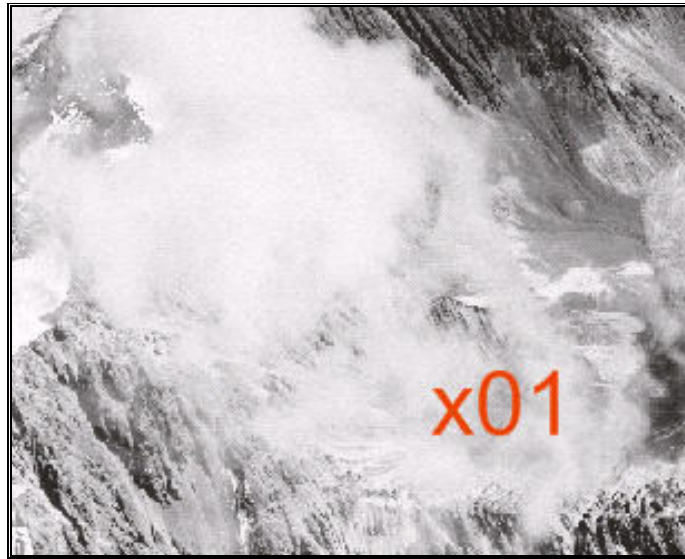


Fig. 4.3.2-A. Ejemplo de señalización de glaciares ciertos.



4.3.2-B. Ejemplo de señalización de formas geomorfológicas inciertas.

La simbología utilizada (la X) es de tamaño tal que facilita su ubicación en la imagen de formato .jpg, empleado para facilitar su distribución y empleo. Si los símbolos reducen lo suficiente para que todos los cuerpos glaciares sean bien visibles, quedará demasiado pequeña para encontrarlas en algunas imágenes. Tal como está, permite que, teniendo la marca fácilmente visible en .jpg, cualquiera pueda ir a la imagen.tif (como la que utiliza la DGA) y encontrar y visualizar allí el glaciar.

La finalidad de señalar formas inciertas es que, a futuro, sea posible realizar una actividad, como sobrevuelo en helicóptero o visitas a terreno, en esas áreas que permitan esclarecer la característica de estas formas geomorfológicas. Eliminar totalmente formas inciertas no será posible, entre otros, porque, por ejemplo, hay sectores de las fotos en sombra, o de poco contraste en las escalas de grises, lo que impide apreciar claramente los glaciares de roca y el terreno circundante.

De lo anterior se deduce que, tras la identificación de glaciares de roca, se han producido dos cifras de cantidades de glaciares en cada foto (y por cuenca hidrográfica), una con la cantidad de



glaciares de roca ciertos según la experiencia de los autores, y otra con el número de formas inciertas y que podrían ser glaciares.

La X que señala cada glaciar identificado (cierto o incierto) marca sólo la ubicación de aproximadamente el centro del glaciar. El delimitar cada glaciar no ha sido objeto del presente estudio y debe ser motivo de otro trabajo.

4.4 RESULTADOS.

Como resultado de la identificación de glaciares, se entregan las fotos aéreas en formato digital JPG con la señalización (X) de ubicación y número de cada glaciar en cada foto, de manera que al menos estas fotos puedan ser, posteriormente y en otro estudio, georeferenciadas y ortorectificadas para la delimitación de los glaciares. Además, se entregará un listado con las coordenadas geográficas de cada glaciar de roca identificado.

5. GLACIARES IDENTIFICADOS.

5.1 SUBCUENCAS ALTOANDINAS COLINDANTES.

En las subcuencas altoandinas colindantes del río Copiapó se revisaron 199 fotografías que cubren el área por sobre la cota de 3.600 m.s.n.m., en 7 de ellas se identificaron 7 glaciares de roca, más 4 formas inciertas. En la tabla 5.1.A, a continuación se presenta el listado de las fotografías aéreas con la cantidad de glaciares de roca identificados y de formas inciertas.

Tabla 5.1-A. Glaciares de roca identificados en las subcuencas altoandinas colindantes del río Copiapó.

Foto #	Glaciar de roca	Forma incierta
16259	2	
14973	1	



Foto #	Glaciar de roca	Forma incierta
16297	1	
15589	1	
15643	2	
15636		3
15335		1
TOTAL	7	4

5.2 CUENCA DEL RÍO COPIAPÓ.

En la cuenca del río Copiapó se revisaron 181 fotografías que cubren el área por sobre la cota 3.600 msnm, en 25 de ellas se identificó un total de 151 glaciares de roca, más 4 formas inciertas. En la tabla 5.2-A, a continuación se presenta el listado de las fotografías aéreas con la cantidad de glaciares de roca identificados y de formas inciertas.

Tabla 5.2-A. Glaciares de roca identificados en la cuenca del río Copiapó.

Foto #	Glaciar de roca	Forma incierta
1197	1	
1220	5	1
1256	17	
1255	12	
1254	3	
14917		1
14920	3	
14921	5	
14922	2	1
3195	2	
14923	1	
14924	2	
14978	2	
14976	1	
3089	1	
3090	4	
3091	9	
1216	11	
1217	2	
1218	1	
1219	7	



Foto #	Glaciar de roca	Forma incierta
1238	1	
1239	30	
1240	13	1
1241	16	
TOTAL	151	4

5.3 CUENCA DEL RÍO TOTORAL.

En la cuenca del río Totoral se revisaron 17 fotografías que cubren el área por sobre la cota 3.600 m.s.n.m., en ninguna de ellas se identificaron glaciares de roca.

5.4 CUENCA DEL RÍO HUASCO.

En la cuenca del río Huasco se han revisaron 175 fotografías que cubren el área por sobre la cota de 3.600 m.s.n.m., en 27 de ellas se identificó un total de 118 glaciares de roca. En la tabla 5.3-A, a continuación se presenta el listado de las fotografías aéreas con la cantidad de glaciares de roca identificados.

Tabla 5.3-A. Glaciares de roca identificados en la cuenca del río Huasco.

Foto #	Glaciar de roca
1038	15
1044	1
1122	6
1124	11
1126	2
1127	5
1174	4
1176	8
1183	3
1185	3
1188	4
1194	1
1221	8
1224	2
1226	1



Foto #	Glaciar de roca
2469	1
15754	2
15756	4
15759	11
15785	4
15787	1
15788	1
15791	3
15795	7
15797	5
16199	1
16201	4
TOTAL	118

5.5 CUENCA DEL RÍO ELQUI.

En la cuenca del río Elqui se revisaron 79 fotografías que cubren el área por sobre la cota 3.600 m.s.n.m.; en 31 de ellas se identificó un total de 284 glaciares de roca. En la tabla 5.5-A, a continuación, se presenta el listado de las fotografías aéreas con la cantidad de glaciares de roca identificados y de formas inciertas.

Tabla 5.5-A. Glaciares de roca identificados en la cuenca del río Elqui.

Foto #	Glaciar de roca
2072	8
2470	3
2486	22
2488	1
2489	10
15093	4
15097	1
15103	23
15104	5
15106	5
15107	4
15109	22
15797	4



Foto #	Glaciar de roca
15808	24
16132	10
16133	21
16135	18
16137	4
16143	1
16201	9
16211	7
16213	7
16449	11
16464	6
16466	3
16472	4
16475	31
16507	1
16510	3
16516	3
16518	9
TOTAL	284

5.6 CUENCA DEL RÍO ACONCAGUA.

En la cuenca del río Aconcagua del total de fotografías revisadas y que cubren el área por sobre la cota de 3.600 m.s.n.m., en 32 de ellas se identificaron glaciares de roca, los que suman 628. En la tabla 5.6-A, a continuación se presenta el listado de las fotografías aéreas con la cantidad de glaciares de roca identificados y de formas inciertas.

Tabla 5.6-A. Glaciares de roca identificados en la cuenca del Río Aconcagua.

Foto #	Glaciar de roca
2512	11
2513	7
2514	16
2515	39
2516	19
2517	24
2518	15
2519	20
2521	11



Foto #	Glaciar de roca
2522	29
2523	24
2578	36
2579	11
2582	20
2583	28
2584	33
2590	19
2591	18
2592	6
5576	19
5575	21
5574	13
5571	26
5573	18
5584	25
5585	26
5583	17
16596	8
16597	27
16598	19
16602	16
16601	7
TOTAL	628



6. FOTOGRAFÍAS AÉREAS CON GLACIARES IDENTIFICADOS Y SU GEOREFERENCIACIÓN.

A continuación se entrega un listado con las coordenadas de la georeferenciación de cada glaciar identificando la cuenca, el número de la fotografía aérea y el número único de cada glaciar. El sistema de coordenadas utilizado es WGS 84, 19S, UTM.

6.1 SUBCUENCAS ALTOANDINAS COLINDANTES.

Foto #	Glaciar de roca	Forma incierta	Coordenada Este	Coordenada Norte
16259	X1		487.250,90	6.982.818,00
16259	X2		488.587,90	6.981.972,80
14973	X1		477.417,30	6.955.627,10
16297	X1		497.135,00	6.948.480,60
15589	X1		507.561,70	7.112.312,20
15643	X1		535.916,10	7.077.747,50
15643	X2		535.680,90	7.077.899,70
15636		X8	519.817,70	7.059.957,20
15636		X9	519.426,40	7.060.152,80
15636		X10	519.540,60	7.060.804,90
15335		X1	535.993,00	7.097.095,40

6.2 CUENCA DEL RÍO COPIAPÓ.

Foto #	Glaciar de roca	Forma incierta	Coordenada Este	Coordenada Norte
1197	X1		422.724,70	6.845.734,80
1220		X01	433.409,40	6.843.182,90
1220	X2		432.360,40	6.841.167,10
1220	X1		431.804,00	6.841.504,60
1220	X9		431.940,90	6.841.842,10
1220	X8		432.196,30	6.841.997,20
1220	X7		432.305,70	6.842.270,80
1256	X15		447.076,70	6.870.321,30
1256	X19		448.405,10	6.870.093,00
1256	X18		448.000,30	6.869.210,90
1256	X14		444.928,40	6.870.010,00



Foto #	Glaciar de roca	Forma incierta	Coordenada Este	Coordenada Norte
1256	X17		446.090,80	6.868.079,70
1256	X13		445.924,70	6.867.415,50
1256	X12		445.769,10	6.866.967,20
1256	X7		445.654,90	6.866.323,70
1256	X6		445.374,70	6.866.728,50
1256	X11		445.053,00	6.866.624,70
1256	X2		444.658,60	6.866.718,10
1256	X10		444.378,40	6.866.334,10
1256	X8		444.253,90	6.866.002,00
1256	X9		444.492,60	6.865.404,20
1256	X3		443.223,40	6.866.110,80
1256	X4		443.004,20	6.866.569,10
1256	X5		442.401,30	6.866.710,00
1256	X13		451.022,50	6.874.779,50
1256	X12		447.780,40	6.870.632,00
1256	X5		446.520,80	6.870.986,70
1255	X4		446.092,80	6.871.060,00
1255	X7		445.677,10	6.871.072,30
1255	X6		445.995,00	6.870.228,50
1255	X8		445.212,40	6.870.729,90
1255	X9		444.882,20	6.870.632,00
1255	X11		443.952,80	6.871.989,40
1255	X10		443.451,50	6.871.475,80
1255	X2		442.778,90	6.872.282,90
1255	X1		442.546,60	6.871.133,40
1254	X4		449.597,00	6.876.491,40
1254	X2		450.083,90	6.876.880,90
1254	X3		450.529,20	6.876.602,70
14917		X03	471.232,00	6.906.240,30
14920	X3		470.808,80	6.922.169,50
14920	X2		467.980,20	6.922.570,40
14920	X1		467.557,10	6.922.904,50
14921	X1		467.030,70	6.927.156,20
14921	X2		467.486,80	6.926.973,70
14921	X3		467.521,00	6.926.768,50
14921	X5		467.566,60	6.926.643,00
14921	X4		466.962,30	6.924.430,80
14922	X2		468.982,30	6.929.457,90
14922	X1		468.781,60	6.929.503,50
14922		X01	470.879,80	6.929.910,30
3195	X1		466.429,40	6.925.375,20



Foto #	Glaciar de roca	Forma incierta	Coordenada Este	Coordenada Norte
3195	X2		465.931,20	6.925.325,40
14923	X2		472.959,00	6.935.188,80
14924	X1		474.710,60	6.939.558,60
14924	X2		474.684,60	6.939.818,10
14978	X6		481.385,50	6.929.142,60
14978	X4		481.011,80	6.929.049,20
14976	X1		477.542,90	6.932.868,90
3089	X3		451.760,50	6.889.570,00
3090	X5		453.733,10	6.885.437,40
3090	X3		452.683,90	6.883.800,60
3090	X4		453.117,60	6.883.968,50
3090	X2		458.657,50	6.885.969,00
3091	X1		451.004,00	6.878.211,00
3091	X13		451.308,30	6.876.668,60
3091	X12		451.087,90	6.876.836,40
3091	X6		452.158,20	6.876.018,00
3091	X7		452.221,10	6.875.734,70
3091	X8		452.000,80	6.875.336,00
3091	X9		451.770,00	6.875.084,20
3091	X10		451.790,90	6.874.800,90
3091	X11		451.434,20	6.874.612,10
1216	X2		431.008,90	6.861.047,20
1216	X6		430.482,10	6.860.641,90
1216	X4		430.144,40	6.861.114,70
1216	X3		429.914,70	6.860.682,50
1216	X7		428.847,50	6.860.750,00
1216	X9		428.888,00	6.860.993,20
1216	X1		428.523,30	6.861.195,80
1216	X8		428.307,20	6.860.871,60
1216	X5		428.199,10	6.861.601,00
1216	X10		426.929,30	6.860.101,60
1216	X11		426.956,30	6.860.587,90
1217	X2		430.900,90	6.854.749,50
1217	X1		430.657,70	6.855.641,10
1218	X1		430.966,90	6.850.639,50
1219	X7		432.738,40	6.844.072,70
1219	X6		432.497,80	6.846.086,30
1219	X2		432.510,40	6.846.681,50
1219	X1		431.142,70	6.845.275,80
1219	X3		429.914,20	6.847.861,80
1219	X5		430.420,80	6.847.000,70



Foto #	Glaciar de roca	Forma incierta	Coordenada Este	Coordenada Norte
1219	X4		425.273,10	6.846.705,20
1238	X1		432.094,90	6.851.409,50
1239	X28		439.226,20	6.863.356,80
1239	X19		438.312,00	6.862.715,60
1239	X8		437.866,80	6.862.162,40
1239	X13		437.736,20	6.863.278,40
1239	X9		436.988,20	6.861.497,50
1239	X10		436.145,30	6.861.592,50
1239	X27		435.955,30	6.862.542,30
1239	X26		435.551,60	6.861.782,50
1239	X11		435.468,50	6.861.473,80
1239	X25		435.220,70	6.862.013,40
1239	X23		434.508,30	6.861.951,00
1239	X12		434.401,40	6.862.173,70
1239	X24		434.784,30	6.862.850,40
1239	X7		434.036,40	6.863.277,80
1239	X16		434.891,20	6.860.651,00
1239	X15		434.570,60	6.860.241,40
1239	X17		434.535,00	6.859.621,60
1239	X14		434.018,60	6.859.692,80
1239	X22		433.795,90	6.859.630,50
1239	X20		433.573,30	6.859.639,40
1239	X21		433.715,80	6.859.000,10
1239	X30		432.329,90	6.859.358,00
1239	X18		432.864,20	6.860.382,10
1239	X4		432.819,70	6.860.952,00
1239	X2		432.579,30	6.860.809,50
1239	X1		432.053,90	6.860.925,20
1239	X3		432.312,10	6.862.234,20
1239	X29		432.071,70	6.862.893,10
1239	X5		432.899,80	6.862.902,00
1239	X6		432.125,10	6.863.612,60
1240	X3		441.455,10	6.865.428,20
1240	X6		440.813,90	6.864.312,10
1240	X7		441.965,60	6.864.181,50
1240	X4		441.918,10	6.864.632,70
1240	X9		439.151,80	6.864.050,90
1240	X14		438.095,10	6.864.810,80
1240	X8		437.442,10	6.865.689,40
1240	X10		437.062,20	6.864.062,80
1240	X2		434.411,80	6.864.252,80



Foto #	Glaciar de roca	Forma incierta	Coordenada Este	Coordenada Norte
1240	X5		432.156,00	6.863.967,80
1240	X12		432.892,10	6.864.573,30
1240	X1		432.927,70	6.865.938,70
1240	X13		439.888,70	6.869.073,90
1240		X01	435.863,00	6.865.428,20
1241	X7		441.165,50	6.872.386,90
1241	X2		442.045,40	6.871.329,50
1241	X8		441.822,70	6.871.302,80
1241	X13		441.350,80	6.871.267,20
1241	X9		441.092,60	6.871.204,90
1241	X12		440.789,80	6.871.258,30
1241	X11		441.520,00	6.870.234,30
1241	X4		441.252,80	6.869.806,80
1241	X10		441.493,30	6.869.169,30
1241	X3		440.113,10	6.872.634,90
1241	X14		439.070,70	6.870.061,50
1241	X1		438.857,00	6.869.643,00
1241	X5		437.670,00	6.870.257,40
1241	X6		437.126,90	6.870.684,80
1241	X15		436.690,50	6.870.221,80
1241	X16		436.797,40	6.870.435,50

6.3 CUENCA DEL RÍO TOTORAL.

No se identificaron glaciares de roca en la cuenca del río Totoral.

6.4 CUENCA DEL RÍO HUASCO.

Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
1038	X1	403.925,60	6.771.201,00
1038	X2	404.569,10	6.771.529,90
1038	X7	405.335,00	6.771.298,00
1038	X13	407.454,80	6.771.896,00
1038	X15	408.225,80	6.772.791,30
1038	X23	411.119,00	6.773.017,50



Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
1038	X26	409.583,10	6.772.981,80
1038	X28	410.010,00	6.773.551,00
1038	X31	409.162,00	6.774.809,00
1038	X33	409.989,60	6.774.866,20
1038	X34	410.411,70	6.775.139,30
1038	X35	410.796,70	6.775.275,90
1038	X36	410.400,00	6.776.043,00
1038	X37	409.068,00	6.776.170,00
1038	X40	409.128,00	6.778.320,00
1044	X1	402.981,10	6.745.879,40
1122	X2	398.081,00	6.747.234,00
1122	X3	398.527,00	6.747.378,00
1122	X4	398.582,00	6.746.444,00
1122	X6	399.484,00	6.747.133,00
1122	X11	395.092,10	6.754.861,40
1122	X15	402.633,50	6.745.355,20
1124	X6	396.334,00	6.757.263,00
1124	X7	392.217,00	6.758.278,00
1124	X8	393.185,00	6.760.146,00
1124	X9	393.664,00	6.759.578,00
1124	X11	394.898,00	6.758.395,00
1124	X13	392.829,00	6.758.812,00
1124	X14	393.697,00	6.759.990,00
1124	X16	398.348,50	6.760.639,60
1124	X18	395.589,00	6.758.306,00
1124	X21	393.585,00	6.765.222,00
1124	X24	397.916,50	6.764.559,80
1126	X1	397.403,00	6.766.235,00
1126	X2	398.315,00	6.765.845,00
1127	X1	396.434,00	6.767.993,00
1127	X6	394.242,00	6.774.091,00
1127	X7	396.568,00	6.773.869,00
1127	X9	395.678,00	6.775.449,00
1127	X10	396.245,00	6.775.315,00
1174	X2	408.292,00	6.785.832,00



Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
1174	X3	408.801,60	6.786.050,50
1174	X4	409.635,00	6.786.195,00
1174	X5	408.276,00	6.789.198,00
1176	X1	408.893,00	6.779.843,00
1176	X2	409.093,80	6.780.457,20
1176	X3	410.225,00	6.779.153,00
1176	X4	407.529,60	6.780.845,00
1176	X6	408.981,00	6.781.749,00
1176	X7	408.021,00	6.782.975,00
1176	X8	408.617,00	6.783.518,00
1176	X9	421.641,70	6.782.864,50
1183	X8	421.889,00	6.778.118,00
1183	X11	421.211,00	6.778.712,00
1183	X12	420.538,00	6.780.081,00
1185	X1	420.955,00	6.785.287,00
1185	X3	419.816,00	6.783.808,00
1185	X8	421.691,00	6.788.159,00
1188	X1	425.491,00	6.798.128,00
1188	X2	423.730,00	6.801.185,00
1188	X5	422.301,00	6.802.923,00
1188	X6	423.481,00	6.799.333,00
1194	X1	421.868,00	6.829.221,00
1221	X1	427.358,00	6.830.821,00
1221	X2	427.318,00	6.831.300,00
1221	X3	428.447,00	6.832.169,00
1221	X4	429.176,00	6.832.838,00
1221	X5	429.646,00	6.833.128,00
1221	X6	429.935,00	6.833.407,00
1221	X8	429.965,00	6.833.756,00
1221	X10	430.095,00	6.834.344,00
1224	X1	425.893,60	6.816.687,50
1224	X2	426.192,40	6.817.216,10
1226	X1	426.203,00	6.804.653,00
2469	X1	365.606,00	6.722.525,00
15754	X1	382.063,00	6.753.068,40



Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
15754	X2	379.908,00	6.754.680,00
15756	X3	381.157,00	6.759.484,00
15756	X4	379.721,60	6.760.447,90
15756	X1	379.620,00	6.759.987,00
15756	X5	379.726,00	6.759.226,00
15759	X3	379.193,00	6.770.971,00
15759	X4	379.591,00	6.772.077,00
15759	X5	380.058,00	6.772.275,00
15759	X6	380.935,00	6.772.586,00
15759	X7	379.694,50	6.773.778,10
15759	X8	379.948,20	6.774.352,10
15759	X9	380.257,10	6.774.749,20
15759	X10	384.669,40	6.779.183,60
15759	X2	378.874,00	6.771.263,00
15759	X1	378.059,00	6.770.397,00
15759	X11	377.591,00	6.771.473,00
15785	X1	387.094,30	6.759.622,90
15785	X2	387.558,00	6.758.849,00
15785	X3	390.491,00	6.758.884,00
15785	X5	386.740,00	6.762.884,00
15787	X1	387.096,00	6.759.400,00
15788	X1	386.103,00	6.749.904,00
15791	X1	388.412,00	6.736.273,00
15791	X2	389.472,00	6.731.419,00
15791	X5	392.568,30	6.732.600,50
15795	X2	367.198,00	6.725.827,00
15795	X5	368.278,00	6.725.230,00
15795	X6	368.884,00	6.725.314,00
15795	X4	368.932,00	6.724.992,00
15795	X3	367.645,00	6.725.874,00
15795	X8	368.211,00	6.728.600,00
15795	X9	368.657,00	6.728.573,00
15797	X4	372.531,00	6.720.965,00
15797	X1	377.655,00	6.718.304,00
15797	X8	375.446,00	6.722.782,00



Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
15797	X6	371.702,00	6.724.261,00
15797	X7	368.268,00	6.724.171,00
16199	X3	391.779,00	6.732.632,00
16201	X7	399.981,00	6.710.639,00
16201	X10	399.462,00	6.716.039,00
16201	X11	400.240,00	6.716.259,00
16201	X12	400.552,00	6.715.662,00

6.5 CUENCA DEL RÍO ELQUI.

Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
2072	X9	357.478,00	6.637.779,00
2072	X11	357.742,00	6.639.453,00
2072	X12	357.943,00	6.639.298,00
2072	X13	358.881,00	6.639.244,00
2072	X14	357.585,00	6.639.099,00
2072	X15	358.653,00	6.639.344,00
2072	X21	359.251,00	6.637.159,00
2072	X26	357.239,00	6.638.213,00
2470	X2	366.741,00	6.724.593,00
2470	2X1	366.551,00	6.724.660,00
2470	X3	367.569,00	6.724.412,00
2486	X4	364.619,20	6.646.739,90
2486	X5	365.008,90	6.648.290,50
2486	X6	366.596,00	6.644.402,00
2486	X7	366.187,00	6.649.167,00
2486	X8	363.966,00	6.651.156,00
2486	X10	364.234,00	6.651.578,00
2486	X11	364.540,00	6.651.156,00
2486	X12	365.089,80	6.649.739,30
2486	X14	363.898,50	6.649.033,30



Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
2486	X15	364.714,80	6.647.761,10
2486	X16	365.589,90	6.646.768,30
2486	X17	364.543,00	6.644.819,00
2486	X18	364.722,10	6.651.813,10
2486	X21	365.722,30	6.651.224,80
2486	X22	366.325,30	6.651.430,70
2486	X23	365.843,00	6.648.756,00
2486	X24	366.090,00	6.650.165,80
2486	X25	366.177,00	6.645.261,00
2486	X27	362.912,00	6.647.790,00
2486	X28	365.707,60	6.647.400,80
2486	X20	365.704,00	6.651.859,00
2486	X19	365.676,00	6.653.241,00
2488	X1	366.843,00	6.642.260,00
2489	X4	363.050,00	6.634.616,00
2489	X5	365.369,00	6.631.869,00
2489	X6	368.334,30	6.639.630,10
2489	X7	368.599,00	6.640.041,90
2489	X8	365.634,00	6.633.263,00
2489	X10	368.148,00	6.634.303,00
2489	X11	366.786,00	6.631.728,00
2489	X12	369.096,00	6.635.033,00
2489	X13	367.061,00	6.639.839,00
2489	X15	363.123,00	6.640.747,00
15093	X3	381.924,00	6.714.457,00
15093	X4	381.132,00	6.714.457,00
15093	X1	376.543,00	6.710.910,00
15093	X2	378.417,00	6.712.137,00
15097	X1	388.039,00	6.695.904,00
15103	X23	380.029,00	6.657.884,00
15103	X31	380.498,00	6.655.846,00
15103	X20	380.464,00	6.655.136,00



Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
15103	X29	381.723,00	6.656.201,00
15103	X30	382.776,00	6.656.281,00
15103	X13	322.234,00	6.662.537,00
15103	X6	383.395,00	6.662.151,00
15103	X14	381.215,00	6.663.235,00
15103	X24	383.280,00	6.660.525,00
15103	X25	383.344,00	6.664.243,00
15103	X32	383.058,00	6.665.155,00
15103	X11	384.150,00	6.663.089,00
15103	X12	384.402,00	6.663.158,00
15103	X21	379.748,00	6.655.381,00
15103	X27	377.927,00	6.658.708,00
15103	X28	378.475,00	6.658.765,00
15103	X7	378.273,00	6.661.640,00
15103	X17	377.042,00	6.662.418,00
15103	X18	377.601,00	6.663.161,00
15103	X26	378.348,00	6.664.063,00
15103	X15	377.682,00	6.663.763,00
15103	X16	376.275,00	6.663.514,00
15103	X17	375.646,00	6.664.327,00
15104	X1	380.638,00	6.651.670,00
15104	X2	381.856,00	6.651.674,00
15104	X3	382.528,00	6.650.976,00
15104	X4	382.454,00	6.651.764,00
15104	X5	384.005,00	6.651.823,00
15106	X6	382.914,00	6.649.799,00
15106	X7	383.402,00	6.648.832,00
15106	X8	381.419,30	6.647.339,60
15106	X9	381.967,70	6.646.613,00
15106	X10	383.057,00	6.648.526,00
15107	X4	379.150,00	6.635.561,00
15107	X5	378.573,00	6.638.206,00



Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
15107	X8	376.477,90	6.638.536,50
15107	X11	379.380,00	6.637.158,00
15109	X3	376.801,50	6.629.633,40
15109	X4	376.705,00	6.634.121,00
15109	X7	377.706,00	6.630.328,00
15109	X8	379.447,00	6.629.113,00
15109	X9	379.379,00	6.631.181,00
15109	X13	383.190,00	6.629.671,00
15109	X14	382.714,00	6.627.602,00
15109	X15	382.468,00	6.626.896,00
15109	X16	386.425,00	6.628.359,00
15109	X17	386.885,00	6.628.786,00
15109	X18	386.146,00	6.627.784,00
15109	X19	385.374,00	6.627.472,00
15109	X24	384.356,00	6.633.710,00
15109	X25	383.896,00	6.633.053,00
15109	X26	382.681,00	6.632.659,00
15109	X35	385.210,00	6.628.604,00
15109	X39	387.508,00	6.633.255,00
15109	X40	382.780,00	6.632.741,00
15109	X41	379.923,00	6.629.720,00
15109	X42	378.790,00	6.629.605,00
15109	X43	378.609,00	6.630.607,00
15109	X44	378.806,00	6.631.461,00
15797	X5	372.678,00	6.720.829,00
15797	X4	370.783,00	6.722.040,00
15797	X8	370.664,00	6.722.137,00
15797	X10	374.580,00	6.723.687,00
15808	X11	373.802,00	6.668.284,00
15808	X10	374.422,00	6.668.930,00
15808	X6	374.215,00	6.669.543,00
15808	X7	374.629,00	6.669.822,00



Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
15808	X8	375.124,00	6.669.898,00
15808	X9	375.379,00	6.669.559,00
15808	X21	375.610,00	6.669.298,00
15808	X12	375.892,00	6.668.957,00
15808	X20	376.256,00	6.668.671,00
15808	X3	374.331,00	6.672.786,00
15808	X4	374.876,00	6.672.773,00
15808	X22	374.206,00	6.671.544,00
15808	X5	374.063,00	6.671.748,00
15808	X23	375.165,00	6.673.620,00
15808	X13	371.036,00	6.667.738,00
15808	X14	372.952,00	6.667.376,00
15808	X15	373.201,00	6.667.220,00
15808	X1	373.502,00	6.666.828,00
15808	X2	374.030,00	6.666.524,00
15808	X17	374.313,00	6.666.295,00
15808	X16	373.961,00	6.667.402,00
15808	X18	374.206,00	6.667.458,00
15808	X24	375.481,00	6.666.684,00
15808	X19	375.468,00	6.664.248,00
16132	X1	406.516,00	6.667.180,00
16132	X5	404.030,00	6.666.286,00
16132	X9	411.138,90	6.666.703,00
16132	X10	413.382,00	6.667.264,00
16132	X12	407.231,00	6.669.695,00
16132	X14	414.852,00	6.669.545,00
16132	X17	414.959,00	6.667.342,00
16132	X18	416.143,00	6.667.701,00
16132	X22	417.910,00	6.668.393,00
16132	X23	418.187,00	6.667.452,00
16133	X1	406.075,00	6.663.723,00
16133	X2	408.411,00	6.665.976,00



Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
16133	X3	408.280,00	6.664.713,00
16133	X4	408.364,00	6.663.283,00
16133	X5	408.350,00	6.662.459,00
16133	X6	409.138,00	6.655.451,00
16133	X8	412.025,00	6.664.081,00
16133	X9	411.703,00	6.663.203,00
16133	X10	412.387,00	6.664.108,00
16133	X11	411.401,00	6.662.050,00
16133	X12	412.132,00	6.661.449,00
16133	X13	415.030,00	6.658.822,00
16133	X14	414.961,00	6.658.652,00
16133	X15	415.007,00	6.658.652,00
16133	X16	413.560,00	6.657.764,00
16133	X24	415.131,00	6.657.931,00
16133	X27	418.266,00	6.660.041,00
16133	X28	414.442,00	6.655.439,00
16133	X29	418.347,00	6.665.080,00
16133	X30	410.442,00	6.662.144,00
16133	X31	406.206,00	6.664.546,00
16135	X16	410.903,00	6.648.414,00
16135	X17	410.781,00	6.648.783,00
16135	X18	410.832,00	6.648.062,00
16135	X19	410.802,00	6.647.745,00
16135	X13	410.199,00	6.647.258,00
16135	X14	410.451,00	6.646.809,00
16135	X1	405.801,00	6.647.370,00
16135	X2	405.959,00	6.647.459,00
16135	X3	406.288,00	6.647.409,00
16135	X11	410.852,00	6.649.767,00
16135	X12	410.842,00	6.649.623,00
16135	X4	407.197,00	6.652.598,00
16135	X8	408.751,00	6.653.240,00



Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
16135	X6	407.857,00	6.653.932,00
16135	X5	407.907,00	6.654.500,00
16135	X9	409.137,00	6.654.384,00
16135	X7	408.251,00	6.655.325,00
16135	X10	409.396,00	6.655.380,00
16137	X21	411.932,00	6.642.719,00
16137	X20	412.234,00	6.642.681,00
16137	X6	412.452,00	6.642.613,00
16137	X14	410.698,00	6.644.590,00
16143	X13	418.005,90	6.664.244,90
16201	X16	398.939,00	6.708.951,00
16201	X8	397.128,00	6.708.695,00
16201	X18	396.897,00	6.708.738,00
16201	X5	396.163,00	6.709.148,00
16201	X4	395.855,00	6.709.489,00
16201	X14	397.154,00	6.709.225,00
16201	X15	397.658,00	6.708.874,00
16201	X2	392.010,00	6.708.003,00
16201	X6	396.487,00	6.708.874,00
16211	X2	395.165,00	6.659.157,00
16211	X3	395.177,00	6.653.542,00
16211	X4	396.053,00	6.654.051,00
16211	X5	396.515,00	6.653.838,00
16211	X6	396.871,00	6.653.624,00
16211	X7	397.096,00	6.653.459,00
16211	X8	399.287,00	6.653.139,00
16213	X10	396.729,00	6.650.595,00
16213	X12	396.160,00	6.651.767,00
16213	X6	396.752,00	6.652.300,00
16213	X11	395.840,00	6.651.495,00
16213	X5	394.632,00	6.652.762,00
16213	X3	392.571,00	6.646.070,00



Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
16213	X2	392.239,00	6.644.269,00
16449	X4	368.794,00	6.644.227,00
16449	X3	368.591,00	6.644.313,00
16449	X2	368.313,00	6.643.950,00
16449	X6	369.832,80	6.645.782,40
16449	X5	370.249,10	6.645.851,70
16449	X13	374.472,00	6.642.246,00
16449	X12	372.406,00	6.643.273,00
16449	X10	371.504,00	6.643.423,00
16449	X11	371.046,80	6.642.574,00
16449	X9	370.077,00	6.643.636,00
16449	X7	369.638,00	6.644.643,00
16464	X1	386.314,00	6.699.888,20
16464	X2	385.731,50	6.699.390,50
16464	X4	387.311,00	6.704.511,00
16464	X5	390.095,00	6.705.383,00
16464	X6	390.717,00	6.704.989,00
16464	X10	390.935,00	6.670.070,00
16466	X1	390.750,00	6.694.502,00
16466	X2	390.935,00	6.696.333,00
16466	X3	390.946,00	6.695.745,00
16472	X1	384.596,00	6.661.498,00
16472	X2	384.803,00	6.661.445,00
16472	X3	385.195,00	6.663.514,00
16472	X4	384.705,00	6.663.539,00
16475	X16	386.109,10	6.648.343,40
16475	X2	384.637,00	6.645.891,00
16475	X1	384.186,00	6.646.630,00
16475	X35	388.195,00	6.645.729,00
16475	17	388.117,00	6.645.538,00
16475	1X3	383.977,60	6.649.037,90
16475	X15	382.936,00	6.651.858,00



Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
16475	X40	388.336,00	6.649.273,00
16475	X39	388.300,00	6.649.005,00
16475	X37	388.110,00	6.648.701,00
16475	X31	387.545,00	6.649.633,00
16475	X32	387.235,00	6.649.188,00
16475	X25	386.657,60	6.648.854,10
16475	X24	385.816,00	6.648.289,00
16475	X23	386.197,00	6.647.406,00
16475	X7	384.307,00	6.651.685,00
16475	X6	384.492,00	6.651.738,00
16475	X22	385.355,00	6.651.838,00
16475	X8	384.778,00	6.652.299,00
16475	X9	385.053,00	6.652.278,00
16475	X11	385.318,00	6.652.452,00
16475	X4	384.264,00	6.652.119,00
16475	X12	384.201,00	6.653.421,00
16475	X13	384.931,00	6.653.702,00
16475	X14	385.244,00	6.654.409,00
16475	X19	385.662,00	6.652.590,00
16475	X20	385.815,00	6.652.696,00
16475	X21	385.979,00	6.652.844,00
16475	X27	384.276,00	6.655.632,00
16475	X28	387.970,00	6.656.050,00
16475	X26	388.075,00	6.656.135,00
16507	X1	404.674,00	6.689.326,00
16510	X5	406.502,30	6.675.944,80
16510	X7	405.968,00	6.672.324,00
16510	X10	406.556,00	6.671.111,00
16516	X1	401.675,00	6.650.442,00
16516	X2	399.151,00	6.646.906,00
16516	X3	406.963,00	6.646.268,00
16518	X8	404.619,00	6.644.587,00



Foto #	Glaciar de roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
16518	X9	405.523,00	6.645.889,00
16518	X10	406.200,00	6.646.214,00
16518	X20	410.302,00	6.645.037,00
16518	X1	408.392,00	6.643.301,00
16518	X2	407.765,00	6.643.301,00
16518	X4	409.265,00	6.643.673,00
16518	X5	410.460,00	6.641.822,00
16518	X6	403.053,00	6.640.619,00

6.6 CUENCA DEL RÍO ACONCAGUA.

Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
2512	X2	382.472,00	6.423.861,00
2512	X1	382.148,00	6.424.475,00
2512	X3	382.673,00	6.423.012,00
2512	X4	382.751,00	6.422.732,00
2512	X5	383.335,50	6.423.288,20
2512	X10	382.951,20	6.422.529,40
2512	X9	383.024,80	6.422.207,80
2512	X11	383.278,00	6.422.228,00
2512	X8	383.254,50	6.421.959,70
2512	X6	384.439,90	6.422.731,60
2512	X12	384.674,00	6.421.936,00
2513	X8	384.855,20	6.420.709,30
2513	X2	382.028,90	6.420.052,80
2513	X1	381.701,00	6.421.312,00
2513	X5	382.269,50	6.415.466,40
2513	X4	381.512,00	6.415.702,00
2513	X7	382.129,00	6.415.900,00
2513	X3	381.494,50	6.416.043,80
2514	X1	380.804,00	6.413.167,00
2514	X2	381.463,00	6.413.436,00
2514	X3	382.155,00	6.414.463,00



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
2514	X6	382.579,30	6.413.901,20
2514	X7	382.809,00	6.413.542,80
2514	X8	383.285,00	6.413.236,00
2514	X13	382.744,70	6.411.971,40
2514	X15	383.038,70	6.411.521,10
2514	X16	383.213,30	6.410.786,00
2514	X14	383.078,00	6.410.873,00
2514	X12	382.877,00	6.410.923,00
2514	X4	382.542,50	6.410.868,70
2514	X9	383.158,20	6.414.516,90
2514	X10	383.672,80	6.415.454,20
2514	X11	382.772,30	6.415.582,90
2514	X5	382.526,00	6.414.949,00
2515	X1	380.998,00	6.405.755,00
2515	X2	382.091,00	6.404.134,00
2515	X3	382.618,00	6.408.902,00
2515	X4	382.953,00	6.408.799,00
2515	X5	383.480,00	6.408.658,00
2515	X6	382.786,00	6.408.143,00
2515	X7	382.811,00	6.407.449,00
2515	X17	384.358,00	6.409.642,00
2515	X8	383.107,00	6.407.050,00
2515	X9	383.390,00	6.406.947,00
2515	X10	383.686,00	6.406.960,00
2515	X11	384.123,00	6.407.680,00
2515	X12	385.439,00	6.410.655,00
2515	X13	384.937,00	6.407.848,00
2515	X14	385.207,00	6.408.485,00
2515	X15	381.345,00	6.406.514,00
2515	X16	384.156,00	6.409.304,00
2515	X18	383.367,00	6.410.362,00
2515	X19	382.405,00	6.409.914,00
2515	X20	381.422,00	6.404.880,00
2515	X21	387.687,00	6.405.749,00
2515	X22	384.072,00	6.406.179,00



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
2515	X23	384.226,00	6.405.896,00
2515	X24	384.831,00	6.405.485,00
2515	X25	383.750,00	6.405.523,00
2515	X26	385.242,00	6.405.112,00
2515	X27	387.275,00	6.406.145,00
2515	X28	387.801,00	6.405.434,00
2515	X29	388.420,00	6.407.184,00
2515	X32	387.503,00	6.407.251,00
2515	X33	387.175,00	6.408.282,00
2515	X34	386.336,00	6.408.803,00
2515	X35	385.265,00	6.407.404,00
2515	X36	385.615,00	6.406.719,00
2515	X37	385.892,00	6.406.353,00
2515	X38	386.423,00	6.405.986,00
2515	X39	386.664,00	6.408.620,00
2515	X40	381.631,00	6.410.044,00
2515	X41	385.487,00	6.407.095,00
2516	X3	388.633,90	6.398.339,10
2516	X2	387.963,00	6.398.651,50
2516	X4	388.872,80	6.401.022,40
2516	X5	387.237,10	6.400.039,10
2516	X1	384.578,20	6.398.695,90
2516	X16	387.665,90	6.401.783,60
2516	X6	388.076,40	6.402.722,50
2516	X11	382.919,00	6.402.066,30
2516	X12	382.490,00	6.401.909,00
2516	X13	382.233,00	6.402.153,00
2516	X14	381.285,60	6.403.306,90
2516	X15	381.313,20	6.402.258,10
2516	X17	380.689,00	6.402.331,00
2516	X18	380.355,00	6.401.881,00
2516	X19	380.679,10	6.404.096,00
2516	X10	383.380,80	6.402.497,10
2516	X9	383.877,00	6.402.267,30



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
2516	X7	384.336,50	6.402.873,80
2516	X8	383.913,80	6.403.223,00
2517	X12	384.714,80	6.392.821,80
2517	X13	385.214,00	6.392.698,00
2517	X14	385.243,00	6.393.132,00
2517	X10	383.706,30	6.393.330,70
2517	X8	384.444,00	6.393.993,00
2517	X26	384.829,70	6.394.357,60
2517	X15	387.111,00	6.392.866,00
2517	X16	387.290,00	6.392.882,00
2517	X3	382.507,00	6.393.115,90
2517	X2	382.829,00	6.393.164,00
2517	X4	383.025,00	6.393.387,00
2517	X5	383.370,80	6.394.080,80
2517	X6	383.582,20	6.394.282,90
2517	X19	383.839,50	6.395.220,30
2517	X18	387.882,60	6.397.746,70
2517	X20	381.999,00	6.397.570,00
2517	X22	382.732,00	6.395.887,00
2517	X24	382.645,40	6.397.040,30
2517	X23	381.680,00	6.397.078,00
2517	X1	380.320,40	6.396.323,50
2517	X11	384.440,00	6.392.741,00
2517	X9	384.260,00	6.393.629,00
2517	X28	381.300,00	6.396.169,00
2517	X21	385.058,00	6.394.008,00
2518	X8	385.240,00	6.389.949,00
2518	X9	385.433,00	6.390.470,00
2518	X12	386.340,00	6.390.499,00
2518	X14	385.915,80	6.391.512,70
2518	X10	385.954,00	6.391.927,00
2518	X11	386.446,50	6.392.208,80
2518	X13	386.777,30	6.392.077,90
2518	X15	387.391,00	6.392.399,00
2518	X3	384.594,80	6.390.208,90



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
2518	X2	384.457,00	6.390.705,20
2518	X4	383.960,80	6.390.990,10
2518	X6	382.325,00	6.392.221,40
2518	X7	382.251,50	6.392.892,30
2518	X5	381.316,50	6.391.446,10
2518	X1	381.033,90	6.392.690,10
2519	X19	382.307,00	6.383.977,00
2519	X18	381.898,00	6.383.933,90
2519	X16	381.594,00	6.386.611,00
2519	X11	384.783,00	6.389.264,00
2519	X20	383.046,70	6.388.012,90
2519	X15	380.928,00	6.389.235,00
2519	X14	382.006,00	6.388.990,40
2519	X17	381.530,40	6.388.211,60
2519	X10	389.031,00	6.384.547,00
2519	X8	390.695,00	6.387.809,00
2519	X9	390.106,50	6.387.684,40
2519	X21	386.591,00	6.387.157,00
2519	X22	388.457,00	6.388.143,00
2519	X3	391.330,70	6.382.973,80
2519	X1	392.128,00	6.383.370,00
2519	X2	391.742,00	6.383.341,00
2519	X23	391.607,00	6.383.640,00
2519	X4	392.001,60	6.384.572,70
2519	X5	391.915,00	6.385.444,00
2519	X6	391.838,00	6.385.801,00
2521	X2	380.373,60	6.378.960,40
2521	X3	380.242,50	6.379.077,00
2521	X4	387.393,00	6.375.032,00
2521	X5	387.485,60	6.382.749,70
2521	X6	381.806,30	6.381.194,40
2521	X7	382.796,80	6.381.641,10
2521	X8	383.855,30	6.382.495,60
2521	X9	387.107,00	6.381.568,00
2521	X10	387.042,00	6.381.134,00



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
2521	X11	386.760,00	6.381.034,00
2521	X12	387.388,00	6.376.093,00
2522	X30	384.810,00	6.368.746,00
2522	X13	384.122,40	6.368.975,60
2522	X14	384.695,00	6.368.978,00
2522	X15	385.006,00	6.369.101,00
2522	X19	385.569,30	6.368.742,50
2522	X7	383.549,40	6.369.956,40
2522	X12	383.541,00	6.370.306,00
2522	X9	383.462,00	6.370.869,20
2522	X10	382.836,00	6.371.078,00
2522	X29	383.535,00	6.371.828,00
2522	X31	384.673,00	6.370.970,00
2522	X16	384.395,50	6.371.717,70
2522	X17	385.271,00	6.372.407,00
2522	X18	385.715,00	6.372.175,00
2522	X20	386.405,70	6.371.076,80
2522	X24	387.576,00	6.370.209,00
2522	X22	386.817,20	6.372.393,00
2522	X8	382.885,00	6.370.595,00
2522	X28	382.364,00	6.369.881,00
2522	X11	382.537,00	6.370.489,00
2522	X6	382.914,00	6.369.611,00
2522	X5	382.634,00	6.368.912,00
2522	X4	382.816,30	6.368.502,20
2522	X3	382.267,00	6.368.309,00
2522	X27	382.084,00	6.368.912,00
2522	X2	382.010,30	6.369.745,20
2522	X1	381.612,10	6.370.007,40
2522	X26	381.097,40	6.369.842,30
2522	X25	381.100,00	6.369.748,00
2523	X19	387.197,00	6.365.553,00
2523	X11	385.933,00	6.366.495,00
2523	X24	387.370,00	6.368.318,00
2523	X21	384.930,00	6.368.231,00



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
2523	X17	385.125,90	6.367.829,70
2523	X18	384.988,00	6.366.708,00
2523	X8	383.543,00	6.367.052,80
2523	X10	383.975,00	6.366.524,00
2523	X6	382.814,60	6.367.072,20
2523	X9	382.962,00	6.367.925,00
2523	X5	383.695,00	6.366.119,00
2523	X4	383.135,00	6.366.013,00
2523	X3	382.296,00	6.366.380,00
2523	X14	383.078,00	6.364.209,00
2523	X13	382.387,40	6.364.489,10
2523	X16	383.698,30	6.363.110,20
2523	X15	384.168,00	6.364.270,00
2523	X23	380.966,30	6.360.226,00
2523	X20	381.039,20	6.366.034,80
2523	X2	380.611,90	6.366.151,30
2523	X22	380.309,00	6.365.877,00
2523	X1	380.003,30	6.364.636,40
2523	X7	381.634,80	6.368.067,60
2523	X12	382.084,00	6.365.598,00
2578	X6	395.122,70	6.372.029,90
2578	X7	394.936,00	6.371.757,00
2578	X9	394.977,10	6.373.583,70
2578	X10	394.355,60	6.373.709,90
2578	X11	394.209,90	6.373.904,10
2578	X12	393.724,30	6.374.108,10
2578	X13	393.623,00	6.374.583,00
2578	X15	393.257,00	6.375.283,00
2578	X16	393.036,00	6.375.795,00
2578	X19	392.807,00	6.377.060,00
2578	X18	392.283,00	6.376.972,00
2578	X20	392.000,70	6.376.225,10
2578	X22	391.955,00	6.374.801,00
2578	X43	392.478,10	6.372.695,10
2578	X21	391.817,40	6.372.752,20



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
2578	X5	390.871,00	6.373.073,00
2578	X4	390.726,00	6.373.290,00
2578	X40	390.082,00	6.372.878,00
2578	X41	389.663,00	6.372.764,00
2578	X42	389.572,00	6.372.206,00
2578	X3	389.254,00	6.371.840,00
2578	X25	388.505,00	6.373.534,00
2578	X24	388.939,00	6.373.708,00
2578	X23	389.185,00	6.373.816,00
2578	X26	389.226,90	6.375.272,30
2578	X27	388.695,00	6.375.530,00
2578	X28	388.687,00	6.375.127,00
2578	X29	387.796,00	6.375.321,00
2578	X34	389.066,00	6.376.392,00
2578	X35	389.761,00	6.376.120,00
2578	X36	390.390,30	6.376.414,40
2578	X37	390.535,90	6.376.900,00
2578	X2	397.039,00	6.369.621,00
2578	X1	397.560,00	6.369.727,00
2578	X8	395.095,40	6.373.062,00
2578	X17	392.746,00	6.375.988,00
2579	X11	389.545,00	6.377.612,00
2579	X10	389.828,00	6.378.397,00
2579	X12	390.212,20	6.379.306,60
2579	X13	389.789,00	6.379.566,00
2579	X14	388.964,70	6.379.575,40
2579	X3	391.604,40	6.378.383,10
2579	X4	391.328,70	6.378.851,80
2579	X2	391.916,00	6.378.598,00
2579	X1	392.109,00	6.378.849,00
2579	X5	392.119,00	6.380.315,00
2579	X6	391.964,00	6.380.431,00
2582	X18	390.970,00	6.394.694,00
2582	X17	390.921,00	6.394.183,00
2582	X16	390.699,00	6.394.163,00



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
2582	X15	390.198,00	6.394.183,00
2582	X19	389.560,90	6.394.162,90
2582	X13	389.638,00	6.393.641,00
2582	X14	389.156,00	6.393.691,00
2582	X11	390.130,00	6.392.851,00
2582	X10	389.677,00	6.392.610,00
2582	X9	389.480,00	6.391.533,00
2582	X6	390.146,00	6.390.998,00
2582	X7	389.553,00	6.391.179,00
2582	X8	389.148,00	6.390.810,00
2582	X5	389.714,10	6.390.620,30
2582	X4	389.355,70	6.390.500,90
2582	X21	389.787,60	6.390.023,00
2582	X3	389.263,00	6.390.009,00
2582	X1	388.786,00	6.389.416,00
2582	X20	388.289,70	6.394.132,30
2582	X2	387.574,00	6.393.546,00
2583	X1	391.067,00	6.395.500,50
2583	X2	391.385,60	6.395.610,70
2583	X3	391.483,60	6.396.051,80
2583	X4	391.348,80	6.396.419,40
2583	X6	390.579,00	6.396.893,00
2583	X5	391.642,90	6.396.897,30
2583	X7	392.267,70	6.395.525,00
2583	X8	392.439,30	6.396.333,60
2583	X9	393.303,10	6.396.641,50
2583	X10	393.202,00	6.396.917,20
2583	X11	392.865,00	6.397.125,00
2583	X12	393.413,40	6.397.459,40
2583	X13	393.422,60	6.397.909,60
2583	X31	393.238,80	6.398.571,30
2583	X30	392.953,90	6.398.663,20
2583	X15	394.235,00	6.399.889,00
2583	X14	393.006,70	6.399.652,20
2583	X18	392.218,70	6.399.701,60



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
2583	X19	392.025,80	6.399.232,90
2583	X20	391.869,50	6.398.975,60
2583	X21	391.768,50	6.398.681,60
2583	X22	391.354,90	6.398.672,40
2583	X23	391.116,00	6.399.324,80
2583	X25	390.187,90	6.399.931,30
2583	X24	390.316,50	6.399.223,70
2583	X26	389.510,90	6.400.165,70
2583	X27	389.229,10	6.399.136,40
2583	X28	389.191,00	6.398.465,00
2584	X1	393.382,70	6.401.427,70
2584	X20	393.267,00	6.400.506,00
2584	X21	392.586,30	6.400.427,60
2584	X2	391.612,20	6.400.519,50
2584	X4	390.022,50	6.400.740,00
2584	X3	390.917,00	6.401.061,00
2584	X5	388.267,30	6.400.776,80
2584	X19	389.333,20	6.403.405,00
2584	X22	390.160,30	6.402.936,30
2584	X23	390.270,60	6.402.715,70
2584	X24	390.334,90	6.402.614,70
2584	X16	391.382,50	6.402.816,80
2584	X17	391.097,60	6.403.037,40
2584	X14	392.778,30	6.402.099,80
2584	X15	392.567,00	6.401.897,70
2584	X13	392.658,90	6.403.395,60
2584	X12	392.180,00	6.403.633,00
2584	X11	391.968,00	6.403.970,00
2584	X10	391.727,00	6.404.269,00
2584	X9	392.909,30	6.404.745,30
2584	X25	392.489,00	6.405.311,00
2584	X18	391.061,00	6.404.771,00
2584	X8	391.785,00	6.406.282,00
2584	X7	391.910,00	6.406.118,00
2584	X32	391.586,00	6.407.288,50



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
2584	X26	388.973,90	6.407.543,50
2584	X35	388.331,00	6.407.669,00
2584	X33	388.139,00	6.407.853,00
2584	X34	388.003,00	6.407.592,00
2584	X30	389.653,00	6.408.267,00
2584	X29	389.518,00	6.408.247,00
2584	X28	388.823,00	6.408.672,00
2584	X27	388.380,00	6.408.710,00
2590	X4	403.945,00	6.358.452,00
2590	X16	403.972,00	6.359.735,70
2590	X6	404.032,00	6.359.484,00
2590	X12	402.243,50	6.360.231,00
2590	X11	402.460,00	6.361.112,00
2590	X17	402.952,40	6.359.920,30
2590	X18	403.087,00	6.360.379,00
2590	X12	403.068,90	6.360.726,30
2590	X15	403.758,40	6.360.765,10
2590	X14	403.202,00	6.361.074,00
2590	X13	402.981,00	6.361.614,00
2590	X3	401.968,00	6.358.858,00
2590	X1	401.727,00	6.358.675,00
2590	X19	401.032,00	6.361.133,00
2590	X20	401.244,00	6.361.953,00
2590	X21	400.965,00	6.362.175,00
2590	X7	405.691,00	6.357.922,00
2590	X8	405.498,00	6.358.588,00
2590	X9	406.106,00	6.358.607,00
2591	X2	401.706,00	6.356.885,00
2591	X18	402.122,00	6.352.524,00
2591	X17	401.758,20	6.352.272,70
2591	X19	402.181,50	6.353.293,40
2591	X16	403.240,00	6.354.361,60
2591	X13	404.075,20	6.354.487,90
2591	X12	404.852,00	6.354.944,30
2591	X10	405.161,00	6.355.245,00



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
2591	X11	404.457,00	6.355.371,00
2591	X15	403.026,40	6.355.643,50
2591	X1	402.472,80	6.356.080,50
2591	X5	404.688,00	6.357.541,00
2591	X6	404.672,40	6.356.716,50
2591	X7	404.740,30	6.356.250,40
2591	X9	405.846,00	6.356.586,00
2591	X8	406.405,00	6.357.586,00
2591	X4	401.856,20	6.357.978,90
2591	X3	402.958,00	6.360.378,00
2592	X5	401.193,10	6.346.545,70
2592	X2	402.412,00	6.346.718,00
2592	X3	403.338,00	6.346.805,00
2592	X6	402.066,60	6.348.831,40
2592	X7	402.344,00	6.348.741,00
2592	X4	402.132,00	6.349.715,00
5576	X2	395.611,00	6.362.879,00
5576	X1	395.852,00	6.362.715,00
5576	X19	391.788,00	6.366.522,00
5576	X7	388.420,60	6.366.262,10
5576	X6	387.682,00	6.366.053,00
5576	X20	387.588,00	6.365.684,00
5576	X8	396.719,00	6.368.600,00
5576	X16	398.551,20	6.367.612,60
5576	X17	398.509,00	6.368.004,00
5576	X15	398.721,00	6.367.422,00
5576	X18	398.306,00	6.368.766,00
5576	X10	400.216,70	6.366.127,40
5576	X13	400.129,00	6.366.327,00
5576	X11	400.872,00	6.365.777,00
5576	X12	400.901,30	6.366.367,70
5576	X9	400.573,60	6.365.406,30
5576	X14	400.660,00	6.364.851,00
5576	X4	399.982,40	6.363.776,10
5576	X3	400.303,00	6.363.350,00



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
5575	X28	397.273,00	6.356.503,00
5575	X8	393.089,90	6.354.744,70
5575	X7	392.662,60	6.354.990,70
5575	X6	391.844,00	6.354.955,00
5575	X5	391.150,00	6.354.762,00
5575	X11	392.037,00	6.356.513,00
5575	X12	391.333,00	6.356.725,00
5575	X13	390.603,90	6.356.712,80
5575	X15	390.291,00	6.357.680,00
5575	X14	390.272,00	6.357.362,00
5575	X2	389.230,00	6.355.795,00
5575	X23	390.176,60	6.358.111,20
5575	X17	389.326,00	6.357.495,00
5575	X20	389.089,00	6.358.175,90
5575	X21	388.989,00	6.358.354,00
5575	X16	390.494,00	6.358.595,00
5575	X24	391.121,80	6.358.875,10
5575	X22	387.648,00	6.356.955,00
5575	X1	387.301,00	6.354.512,00
5575	X18	388.670,00	6.357.370,00
5575	X19	388.719,00	6.357.804,00
5574	X7	395.590,90	6.350.673,00
5574	X1	390.595,80	6.350.926,70
5574	X6	391.582,00	6.350.323,00
5574	X2	394.650,10	6.354.670,30
5574	X3	394.732,00	6.354.201,00
5574	X13	391.969,00	6.353.267,00
5574	X12	391.593,00	6.353.383,00
5574	X5	392.404,00	6.352.602,00
5574	X11	399.362,00	6.352.966,00
5574	X15	400.674,00	6.355.758,00
5574	X9	400.675,00	6.353.556,00
5574	X10	400.624,00	6.354.058,00
5574	X16	400.663,00	6.351.195,00
5571	X23	393.662,00	6.339.379,00



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
5571	X21	393.005,50	6.339.108,90
5571	X15	388.824,10	6.338.741,10
5571	X14	389.243,40	6.338.763,20
5571	X12	389.883,00	6.339.027,00
5571	X10	390.426,00	6.338.683,00
5571	X9	390.173,00	6.338.270,00
5571	X7	390.476,00	6.338.106,00
5571	X6	390.223,00	6.337.845,00
5571	X11	391.733,50	6.338.426,70
5571	X5	389.858,00	6.337.724,30
5571	X28	389.225,00	6.337.838,00
5571	X4	389.512,30	6.337.341,80
5571	X3	389.080,00	6.337.578,00
5571	X29	389.174,00	6.337.100,00
5571	X2	388.703,20	6.336.694,60
5571	X1	388.545,00	6.336.536,00
5571	X25	387.597,00	6.336.587,00
5571	X24	387.894,00	6.336.739,00
5571	X16	387.232,20	6.339.408,60
5571	X26	387.597,00	6.339.989,00
5571	X18	388.783,00	6.340.206,00
5571	X17	388.270,00	6.340.532,00
5571	X19	388.263,20	6.341.549,30
5571	X29	391.179,00	6.343.182,00
5571	X28	390.549,00	6.343.464,00
5573	X19	398.062,30	6.348.614,60
5573	X17	398.929,00	6.347.337,00
5573	X16	398.707,00	6.346.990,00
5573	X20	400.830,00	6.347.288,00
5573	X15	401.002,90	6.348.715,70
5573	X13	395.418,00	6.345.253,00
5573	X14	395.225,00	6.344.665,00
5573	X6	389.746,00	6.343.772,00
5573	X4	389.856,70	6.343.762,90
5573	X3	389.508,00	6.343.858,00



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
5573	X11	389.767,10	6.344.445,20
5573	X2	388.929,00	6.344.104,00
5573	X9	388.314,00	6.344.929,00
5573	X10	387.967,00	6.345.110,00
5573	X7	392.371,30	6.347.190,40
5573	X8	392.298,00	6.348.337,00
5573	X22	390.558,60	6.349.818,90
5573	X18	394.393,00	6.348.234,00
5584	X12	381.885,70	6.335.615,80
5584	X2	381.495,00	6.335.891,00
5584	X3	381.125,00	6.338.559,00
5584	X4	380.798,90	6.338.512,50
5584	X7	380.583,10	6.338.705,20
5584	X5	380.480,60	6.339.121,40
5584	X6	379.741,60	6.339.454,00
5584	X8	381.019,20	6.339.789,30
5584	X10	381.656,00	6.339.746,00
5584	X11	381.521,00	6.339.107,00
5584	X9	379.770,00	6.339.997,00
5584	X17	384.682,00	6.337.755,00
5584	X27	385.164,00	6.337.513,00
5584	X19	385.724,00	6.337.745,00
5584	X18	385.599,00	6.337.272,00
5584	X28	386.013,00	6.337.484,00
5584	X20	386.052,00	6.336.925,00
5584	X21	386.552,90	6.337.400,70
5584	X14	385.199,00	6.336.174,00
5584	X15	384.895,00	6.336.247,00
5584	X16	384.583,00	6.336.348,00
5584	X29	386.895,00	6.340.264,00
5584	X26	385.730,90	6.340.129,90
5584	X25	385.386,00	6.340.279,00
5584	X1	384.331,90	6.339.852,40
5585	X6	381.984,50	6.330.020,70
5585	X8	382.334,60	6.329.670,60



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
5585	X7	382.453,80	6.328.546,60
5585	X9	382.774,10	6.329.001,00
5585	X10	383.235,90	6.328.941,40
5585	X11	383.898,80	6.329.105,30
5585	X12	384.025,00	6.330.536,00
5585	X13	384.509,00	6.330.652,00
5585	X14	384.785,20	6.330.780,50
5585	X15	384.596,00	6.331.310,00
5585	X16	383.518,00	6.332.103,00
5585	X28	382.982,70	6.332.260,60
5585	X17	383.839,30	6.332.640,40
5585	X18	382.938,00	6.332.863,20
5585	X26	384.018,00	6.333.272,80
5585	X27	383.887,00	6.333.735,00
5585	X19	384.762,90	6.333.493,30
5585	X20	384.654,00	6.333.981,00
5585	X5	382.428,00	6.334.681,00
5585	X22	385.675,00	6.333.908,00
5585	X21	385.364,00	6.333.821,00
5585	X29	385.537,00	6.334.328,00
5585	X23	386.479,80	6.334.258,30
5585	X24	386.825,00	6.334.531,00
5585	X25	387.105,50	6.334.742,50
5585	X3	380.923,10	6.334.697,80
5583	X8	380.665,80	6.341.191,70
5583	X13	381.054,00	6.340.561,00
5583	X9	381.492,80	6.340.787,30
5583	X10	381.731,80	6.341.173,30
5583	X7	382.090,10	6.341.485,70
5583	X6	380.867,90	6.341.954,40
5583	X5	380.932,30	6.342.165,80
5583	X16	385.954,30	6.340.505,90
5583	X20	385.403,00	6.341.436,30
5583	X11	384.389,00	6.341.004,00
5583	X12	384.843,00	6.341.660,00



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
5583	X17	386.926,00	6.341.409,00
5583	X3	387.256,90	6.342.091,10
5583	X18	385.906,10	6.342.504,60
5583	X4	385.216,90	6.343.021,50
5583	X19	384.665,00	6.343.943,00
5583	X1	386.905,40	6.345.144,30
16596	X9	377.024,00	6.403.074,00
16596	X10	377.176,60	6.401.508,10
16596	X6	376.527,20	6.401.054,80
16596	X7	376.432,00	3.400.274,00
16596	X4	375.583,80	6.400.883,30
16596	X3	375.684,00	6.400.720,00
16596	X2	375.829,00	6.399.603,00
16596	X5	374.628,00	6.397.833,00
16597	X30	376.771,00	6.409.969,00
16597	X2	377.028,60	6.409.641,90
16597	X3	377.359,40	6.409.715,40
16597	X4	376.153,00	6.401.044,00
16597	X1	376.060,60	6.409.188,50
16597	X5	376.704,00	6.409.053,00
16597	X28	377.506,40	6.407.889,70
16597	X29	378.033,30	6.408.036,80
16597	X6	375.855,00	6.408.316,00
16597	X31	375.178,40	6.408.980,20
16597	X32	374.529,00	6.409.458,10
16597	X17	372.169,00	6.408.843,00
16597	X27	372.001,00	6.408.620,00
16597	X24	379.601,60	6.407.264,80
16597	X25	379.368,80	6.406.958,50
16597	X26	378.817,50	6.406.590,90
16597	X22	380.223,00	6.406.401,00
16597	X19	379.853,80	6.403.786,60
16597	X20	380.261,00	6.405.464,00
16597	X21	379.918,00	6.405.037,00
16597	X8	376.343,40	6.405.714,90



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
16597	X7	375.081,40	6.405.188,00
16597	X10	377.530,00	6.404.551,00
16597	X12	377.782,00	6.404.417,00
16597	X13	378.184,00	6.404.233,00
16597	X14	378.438,60	6.403.987,30
16597	X23	380.056,00	6.406.744,10
16598	X28	375.172,30	6.410.406,10
16598	X31	375.962,60	6.411.380,20
16598	X26	377.543,20	6.411.132,10
16598	X15	377.892,40	6.411.224,00
16598	X14	373.940,90	6.411.528,80
16598	X13	374.198,20	6.411.247,00
16598	X11	374.222,70	6.412.570,20
16598	X12	374.663,80	6.412.423,20
16598	X7	375.043,60	6.413.342,20
16598	X1	373.708,10	6.413.881,30
16598	X2	373.254,80	6.413.452,40
16598	X4	372.874,90	6.413.734,20
16598	X5	372.482,80	6.413.697,50
16598	X6	372.286,80	6.413.391,20
16598	X3	376.219,90	6.414.824,70
16598	X30	376.636,50	6.414.996,30
16598	X21	374.810,80	6.416.968,90
16598	X20	374.614,80	6.416.564,60
16598	X19	374.235,00	6.416.821,90
16602	X15	377.357,00	6.427.461,00
16602	X8	375.883,00	6.427.640,00
16602	X10	376.394,50	6.427.443,40
16602	X9	376.762,00	6.427.764,00
16602	X11	376.601,00	6.427.244,00
16602	X7	373.233,30	6.427.976,40
16602	X1	371.956,00	6.426.256,40
16602	X6	372.266,40	6.430.079,30
16602	X5	371.764,00	6.430.434,60
16602	X4	371.641,50	6.430.079,30



Foto #	Glaciar de Roca	Coordenada Este	Coordenada Norte
16602	X3	371.456,00	6.429.788,00
16602	X12	377.858,00	6.426.497,00
16602	X16	371.852,00	6.426.571,00
16602	X13	379.837,00	6.425.698,00
16602	X14	380.612,00	6.426.133,00
16602	X2	372.286,80	6.426.489,20
16601	X7	379.266,00	6.421.949,00
16601	X6	377.792,30	6.424.822,90
16601	X3	378.674,00	6.424.536,00
16601	X4	378.462,00	6.424.670,00
16601	X5	380.794,20	6.424.479,80
16601	X1	373.475,00	6.423.767,00
16601	X2	374.738,00	6.423.387,00

Además se entrega un archivo digital con las fotografías aéreas marcadas con el punto identificador de cada glaciar.

Fin del Informe