



INVENTARIO NACIONAL DE GLACIARES (ING)

Informe Técnico de Avances

Año 2015

Este informe brinda en forma concisa y abreviada, los avances logrados en el Inventario Nacional de Glaciares durante el año 2015 y representa, por lo tanto, la continuación del **Informe Técnico de Avances 2014** presentado ante la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) de la Nación y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) a comienzos del año 2015. El presente documento está estructurado en 3 secciones, a saber: (1) Productos, (2) Avances en el relevamiento de los cuerpos de hielo de las diferentes regiones del país (Nivel 1 del Inventario) y (3) balance de masa de glaciares (Nivel 3 del Inventario). Las actividades desarrolladas en relación a estas tres líneas de trabajo se describen brevemente a continuación.

1) Productos

Durante el año 2015 se dio término a los Inventarios de Glaciares que figuran a continuación. Esto incluye como producto final para cada subcuenca un Informe final y mapa con todos los resultados obtenidos.

Provincia	Cuenca	Sub-cuenca	Cuerpos Inventariados	Superficie Inventariada (km ²)	Profesionales del Inventario	Directores Técnicos
Salta	Río Bermejo Superior	Río Bermejo Superior	257	8,39	L. Ferri / J. Carrilla	A. Ahumada
San Juan	Río Jáchal	Río Blanco Norte	397	43,83	L. Zalazar / M. Castro	P. Pitte
Chubut	Ríos Carrenleufú y Pico	Ríos Carrenleufú y Pico	217	10,38	I. Pecker	Darío Trombotto/Lucas Ruiz
Santa Cruz	Lagos Buenos Aires y Pueyrredón	Lago Buenos y Pueyrredón	211	41,75	M. Giménez	L.Ferri Hidalgo/L. Zalazar
	Río Deseado	Río Deseado	43	2,57	M. Giménez	L. Zalazar
	Río Chico Alto	Río Chico Alto	177	20,90	M. Giménez	Lucas Ruiz
Tierra del Fuego	Varias de Tierra del Fuego	Canal de Beagle, Lago Fagnano y subcuencas Atlánticas	443	21,18	R. Iturraspe / Sergio Camargo	L. Zalazar / M. Castro

2) Avances del Inventario Nacional de Glaciares (Nivel 1)

A lo largo del año 2015 se continuó trabajando con algunas de las subcuencas que no se dieron por finalizadas en el año anterior y se iniciaron nuevos inventarios. Los avances logrados durante el año 2015 se detallan a continuación por provincia.

2.1. Jujuy

2.1.1. Cuenca río Pilcomayo

Estado del Inventario: Iniciado. Trabajo iniciado en setiembre de 2015.

2.1.2. Varias de La Puna

Estado del Inventario: Iniciado. Trabajo iniciado en setiembre de 2015

2.1.3. San Francisco

Estado del Inventario: Iniciado. Trabajo iniciado en julio de 2015

2.2. Tucumán

2.2.1. Cuenca del río Salí Dulce

Estado del Inventario: Iniciado. Trabajo iniciado en abril de 2015

2.3. Catamarca

2.3.1. Cuenca Salar de Pipanaco

Estado del Inventario: Avanzado. Trabajo iniciado en abril de 2013. El control de campo se realizó en octubre de 2013.

Sub-cuenca	Cuerpos Inventariados	Superficie Inventariada (km ²)	Profesionales del Inventario	Directores Técnicos
Río Andalgalá	26	1,93	J. Carrilla / M. Castro	A. L. Ahumada

2.3.2. Cuenca del río Abaucán

Estado del Inventario: Avanzado. En el mes de mayo de 2014 se iniciaron las tareas del inventario correspondiente a la cuenca del río Abaucán. Actualmente se encuentra en revisión el mapa de clasificación de los cuerpos de hielo. Quedan pendientes las tareas de campo, las cuales se llevarán a cabo en diciembre del 2016.

Sub-cuenca	Cuerpos Inventariados	Superficie Inventariada (km ²)	Profesionales del Inventario	Directores Técnicos
Río Abaucán y Salina de La Laguna Verde	345	32,06	H. Gargantini	P. Pitte

2.4. La Rioja

2.4.1. Cuenca Vinchina – Bermejo

Estado del inventario: Avanzado. Los estudios para la realización del inventario en esta zona comenzaron en abril de 2015. Trabajo de campo previsto para noviembre 2016.

Sub-cuenca	Cuerpos Inventariados	Superficie Inventariada (km ²)	Profesionales del Inventario	Directores Técnicos
Cuenca Vinchina - Bermejo	260	25,76	H. Gargantini	P. Pitte

2.4.2. Cuenca Varias de Velazco

Estado del inventario: Avanzado. Los estudios para la realización del inventario en esta zona comenzaron en Noviembre de 2014. Trabajo de campo realizado en noviembre de 2015.

Sub-cuenca	Cuerpos Inventariados	Superficie Inventariada (km ²)	Profesionales del Inventario	Directores Técnicos
Cuenca Varias de Velazco	46	2,43	H. Gargantini	P. Pitte

2.5. Mendoza

2.5.1. Cuenca del río Colorado

La cuenca del río Colorado está formada por los ríos Grande y Barrancas.

2.5.1.1. Subcuenca río Grande

Estado del Inventario: Avanzado. Se realizó el trabajo de inventario del sector norte y sur de la subcuenca del río Grande. El trabajo de campo se efectuó en febrero de 2014 y de 2015.

Sub-cuenca	Cuerpos Inventariados	Superficie Inventariada (km ²)	Profesionales del Inventario	Directores Técnicos
Río Grande	441	59,95	L. Ferri / L. Zalazar / M. Castro	D. Trombotto

2.5.2. Cuenca Laguna Llacanelo

Estado del Inventario: Avanzado. Se efectuó el trabajo de inventario del sector de la cuenca denominada Laguna Llacanelo. El trabajo de campo se realizó en febrero de 2015.

Sub-cuenca	Cuerpos Inventariados	Superficie Inventariada (km ²)	Profesionales del Inventario	Directores Técnicos
Laguna de Llacanelo	96	10,41	L. Ferri / M. Castro	L. Zalazar

2.6. Neuquén

2.6.1. Cuenca del río Colorado

2.6.1.1. Subcuenca río Barrancas

Estado del Inventario: Avanzado. Se realizó el trabajo de inventario de la subcuenca del río Barrancas. El trabajo de campo está previsto para marzo de 2016.

Sub-cuenca	Cuerpos Inventariados	Superficie Inventariada (km ²)	Profesionales del Inventario	Directores Técnicos
Río Barrancas	112	18,82	L. Ferri / M. Castro	L. Zalazar

2.6.2. Cuenca del río Neuquén

2.6.2.1. Subcuenca río Neuquén Norte

Estado del Inventario: Iniciado. Se continuó con el trabajo de inventario en la subcuenca Neuquén Norte.

2.6.2.2. Subcuenca río Agrio

Estado del Inventario: Iniciado. Se continuó con el trabajo de inventario en la subcuenca del río Agrio.

2.6.3. Cuenca del río Hua Hum

Estado del Inventario: Iniciado. Se continuó con el trabajo de inventario en la subcuenca del río Hua Hum.

2.6.4. Cuenca del río Limay

2.6.4.1. Subcuenca río Collón Curá

Estado del Inventario: Iniciado. Se comenzó con el trabajo de inventario en la subcuenca del río Collón Curá.

2.6.4.2. Subcuenca río Limay Sur

Estado del Inventario: Iniciado. Se comenzó con el trabajo de inventario en la subcuenca del río Limay Sur.

2.7. Chubut

2.7.1. Cuenca del río Chubut

Estado del Inventario: Avanzado. Se ha completado el inventario de cuenca del río Chubut. Informe preliminar terminado sujeto a ampliación y revisión. Pendiente el control de campo.

Sub-cuenca	Cuerpos Inventariados	Superficie Inventariada (km ²)	Profesionales del Inventario	Directores Técnicos
Alto río Chubut y Gualjaina	53	0,99	I. Pecker	L. Ruiz / D. Trombotto

2.7.2. Cuenca Río Senguerr y Chico

Estado del Inventario: Avanzado. Se ha completado el inventario de cuenca del río Senguerr y río Chico. Informe preliminar terminado sujeto a ampliación y revisión. Pendiente el control de campo.

Sub-cuenca	Cuerpos Inventariados	Superficie Inventariada (km ²)	Profesionales del Inventario	Directores Técnicos
Río Senguerr - Chico	146	6,96	I. Pecker	L. Ruiz / D. Trombotto

2.8. Santa Cruz

2.8.1. Cuenca Río Santa Cruz

2.8.1.1. Subcuenca Lago Viedma

Estado del Inventario: Avanzado. Se ha finalizado el inventario de los cuerpos de hielo de la Cuenca del Lago Viedma (sector oeste). Falta completar el informe.

Sub-cuenca	Cuerpos Inventariados	Superficie Inventariada (km ²)	Profesionales del Inventario	Directores Técnicos
Lago Viedma	266	1059,70	S. Delgado	M. Masiokas

2.8.1.2. Sub-cuenca Brazo Norte Lago Argentino

Estado del Inventario: Avanzado. Se ha terminado la ejecución el inventario de los cuerpos de hielo de las cuencas que desaguan al Brazo Norte del Lago Argentino. El control de campo se realizó en Enero-Febrero de 2013. El informe preliminar se encuentra en su etapa final de redacción.

Sub-cuenca	Cuerpos Inventariados	Superficie Inventariada (km ²)	Profesionales del Inventario	Directores Técnicos
Brazo Norte Lago Argentino	320	1204,19	P. Pitte	M. Masiokas

2.8.1.3. Sub-cuenca Brazo Sur Lago Argentino

Estado del Inventario: Avanzado. Se ha terminado la ejecución el inventario de los cuerpos de hielo de las cuencas que desaguan al Brazo Norte del Lago Argentino. El informe preliminar se encuentra en elaboración.

Sub-cuenca	Cuerpos Inventariados	Superficie Inventariada (km ²)	Profesionales del Inventario	Directores Técnicos
Brazo Sur Lago Argentino	198	535,45	S. Delgado / P. Pitte	M. Masiokas

2.8.2. Cuenca Lago San Martín-Río Mayer

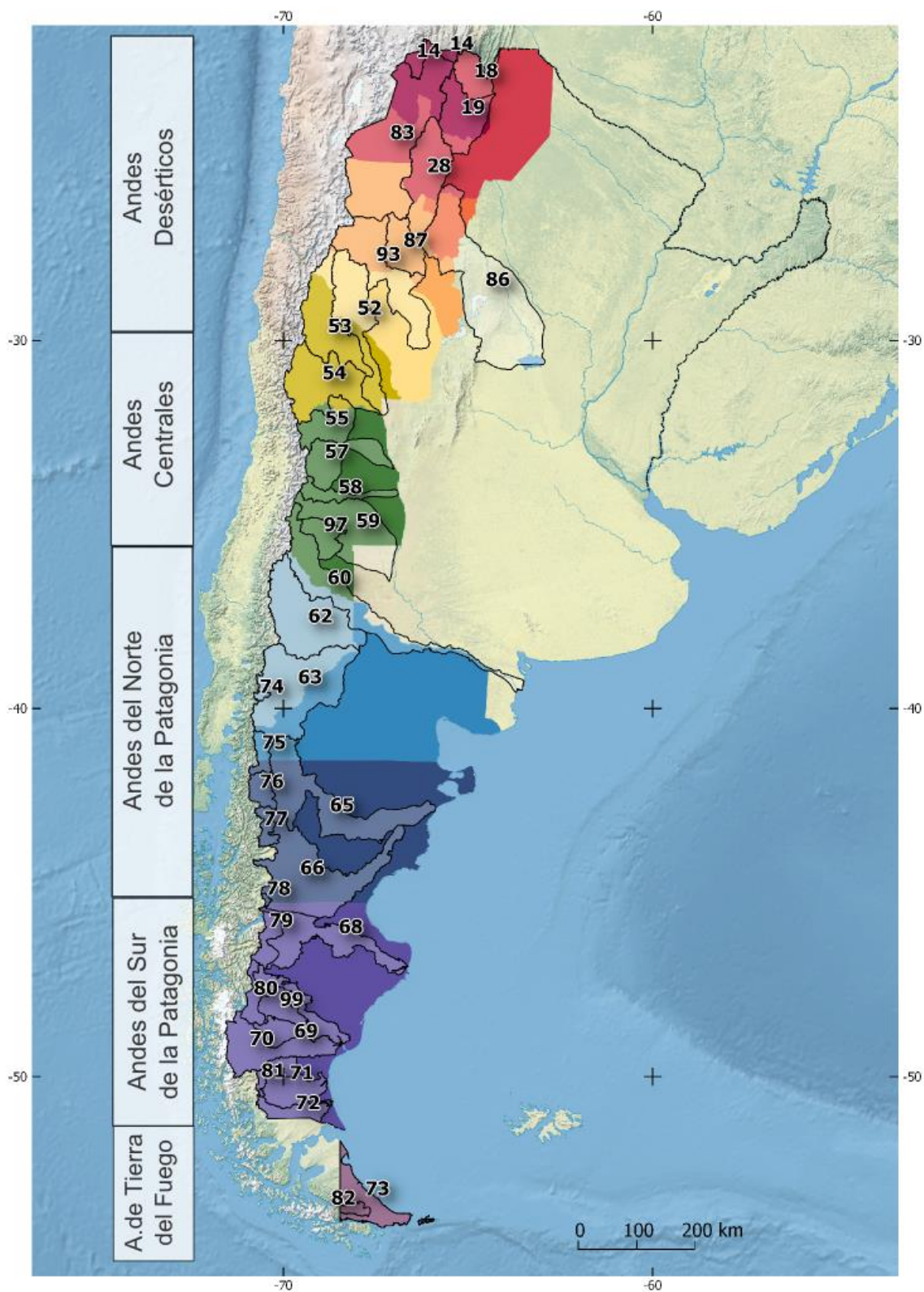
2.8.2.1. Subcuenca Lagos Nansen y Belgrano.

Estado del Inventario: Avanzado. Se ha terminado la ejecución el inventario de los cuerpos de hielo de la subcuenca lagos Nansen y Belgrano. El control de campo se llevó a cabo en Febrero 2014. El informe preliminar se encuentra avanzado, sujeto a revisión final.

Sub-cuenca	Cuerpos Inventariados	Superficie Inventariada (km ²)	Profesionales del Inventario	Directores Técnicos
Lagos Nansen y Belgrano	404	140,65	M. Giménez	M. Masiokas

El total de glaciares inventariados por los Profesionales del ING desde el comienzo del proyecto hasta el 31 de Diciembre de 2015 es de 14499 glaciares totalizando una superficie de 5.603 km². Los avances logrados hasta fines del año 2015 se indican a continuación por provincia, cuenca y/o sub-cuenca hidrográfica, ordenadas de norte a sur.

(Ubicación geográfica de las cuencas)



PROVINCIA	CUENCA	SUBCUENCA	Área en (Km ²)	Nº GLACIARES
Jujuy	Río Pilcomayo	Río Pilcomayo		
	Cuencas varias de la Puna	Laguna de Pozuelos		
	Cuencas varias de la Puna	Laguna de Vilama, Catal y Polulos		
	Cuencas varias de la Puna	Salina Olaroz		
	Cuencas varias de la Puna	Salina Jama		
	Cuencas varias de la Puna	Salar de Cauchari		
	Cuencas varias de la Puna	Salinas Grandes		
	Río San Francisco	Río San Francisco		
Salta	Río Bermejo Superior	Río Bermejo Superior	8.39	257
	Cuencas varias de la Puna	Salar Arizaro		
	Alta Cuenca del Río Juramento	Río Calchaquí		
	Alta Cuenca del Río Juramento	Río Rosario		
Tucuman				
Catamarca	Río Sali-Dulce	Sali-Dulce (Cumbres Calchaquíes)		
	Alta Cuenca del Río Juramento	Río Santa María O (Nevados Catreal)		
	Cuencas varias de la Puna	Salar de Antofalla		
	Cuencas varias de la Puna	Salar Pocitos		
	Cuencas varias de la Puna	Antofagasta de la Sierra		
	Salar de Pipanaco	Río Andalgala	1.93	26
	Río Colorado	Río Abaucán y Laguna Verde	32.06	345
La Rioja	Río Vinchina - Bermejo	Río Vinchina - Bermejo	25.76	260
	Cuenca Varias de Velazco	Cuenca Varias de Velazco	2.43	46
San Juan	Jachal	Blanco (norte)	37.99	253
		De la Palca	43.45	394
		Blanco (sur)	58.69	327
	San Juan	Castaño	87.33	887
		Calingasta	62.87	331
		Blanco	191.30	1523
		Ansilta	24.57	221
		Los Patos	143.50	848
Mendoza	Mendoza	Tupungato	290.67	596
		Cuevas-Vacas	113.43	355
		Tigre	69.32	318
		Plata	97.08	351
	Tunuyán	Tunuyán norte	132.32	550
		Tunuyán sur	275.30	570
	Diamante	Diamante	72.58	459
	Atuel	Atuel	115.51	389
	Laguna Llancañelo	Laguna Llancañelo	10.41	96
	Colorado	Grande	59.95	441
Neuquén	Colorado	Barrancas	18.82	112
	Río Neuquén	Río Neuquén (norte)		
		Río Agrio		
	Río Hua Hum	Río Hua Hum		
	Río Limay	Río Collon Cura		
Río Limay	Río Limay (sur)			
Río Negro	Manso y Puelo	Manso-Villegas-Foyel	19.69	104
Chubut	Manso y Puelo	Lago Puelo Superior	6.17	120
	Manso y Puelo	Lago Puelo inferior	95.90	281
	Río Chubut	Río Chubut	1.19	61
	Futaleufú	Carrileufú-Futaleufú-Región lagos	110.24	780
	Carrenleufú- Pico	Carrenleufú- Pico	10.38	217
	Río Senguerr y Chico	Ríos Senguerr	6.96	146
	Río Simpson	Río Simpson		
	Río Deseado	Río Deseado	2.57	43
Santa Cruz	Lagos BsAs y Pueyrredón	Lago Buenos Aires	4.19	68
	Lagos BsAs y Pueyrredón	Lago Pueyrredón	37.55	143
	Río Chico	Río Chico Alto	25.02	181
	Mayer y San Martín	Nansen-Belgrano	141.64	404
	Mayer y San Martín	Mayer y san Martín	152.81	453
	Santa Cruz	Vueltas-Túnel	187.19	248
	Santa Cruz	Viedma	1059.70	266
	Santa Cruz	Brazo N Lago Argentino	1204.19	320
	Santa Cruz	Brazo S Lago Argentino	535.45	198
	Río Vizcachas	Río Vizcachas	5.48	59
	Río Coig o Coyle	Río Coig	0.29	9
Tierra Fuego	Río Gallegos y Chico	Ríos Gallegos		
	Cuencas de TF	Vertiente Atlántica, Canal de Beagle	21.18	443
	Islas Malvinas	Islas Malvinas		
	Islas Georgias del Sur	Islas Georgias del Sur		
	Islas Orcadas del Sur	Islas Orcadas del Sur		
	Islas Sandwich del Sur	Islas Sandwich del Sur		
Total			5603.44	14499

3) Estado Actual del Inventario Nacional de Glaciares (Nivel 3)

3.1. Glaciar Agua Negra (cuenca del río Jáchal, San Juan)

Estado de los Estudios:

Se realizaron 3 campañas en los meses de enero, abril y diciembre. En enero se midieron las cuatro balizas instaladas, en abril se re-instalaron tres balizas en el sector inferior del glaciar y en diciembre se instalaron tres adicionales en el sector superior llevando el total a seis para la temporada 2015 – 2016. De las cuatro balizas instaladas en la primavera de 2014, ninguna se mantuvo en pie hasta final del verano 2015, pero fueron medidas tres veces antes de quedar inutilizables. En diciembre se realizaron 68 sondeos de acumulación y una calicata de 2.27 m.

En cuanto a la estación meteorológica, en marzo, personal de EVARSA realizó el mantenimiento de los colchones de nieve y del totalizador de precipitaciones dejándolos operativos para el invierno. En abril se descargaron los datos de la estación y del termómetro (TyD). La estación sufrió una serie de averías: en enero dejó de funcionar la veleta, que había sido reemplazada en diciembre 2014, y se perdieron todos los datos entre abril y diciembre 2015. La pérdida de datos se debió a un fallo en la batería que será reemplazada en marzo 2016. El termómetro TyD instalado en la estación registró datos hasta el 28 de agosto.

Resultados preliminares:

La ablación neta en las 4 balizas fue entre -0.73 y -1.66 mwe (metros de agua equivalente) hasta el mes de enero. En diciembre se realizaron 68 sondeos de acumulación con valores entre 0 y 2.25 mwe, mientras que la calicata indicó una acumulación de 1.02 mwe y una densidad de 0.45 g/cm³. En la estación Agua Negra la temperatura media del verano 2015 fue de 1.0 °C, con una mínima de -14.6 y una máxima de 12.3 °C. La temperatura media de invierno (TyD) fue de -7°C, con una mínima de -21 y una máxima de 4°C. No hay datos de precipitación ya que tanto el colchón de nieve como el totalizador no funcionaron, se planea revisar estos dispositivos en la campaña de marzo 2016.

3.2. Cerro Tronador (subcuenca río Manso Superior, Río Negro)

Estado de los estudios:

El 19 de Abril de 2015, se realizó la campaña con el objetivo de efectuar las mediciones, sin embargo debido a la erupción del Volcán Calbuco (22/04/2015), tuvimos que abandonar la zona y cancelar la campaña por recomendaciones de las autoridades del Parque Nacional Nahuel Huapi, que decidieron cerrar el área. Aprovechando la permanencia del Guía de Montaña Mauricio Cadillo en el refugio Otto Meiling, se lo contrató para que el 25 de abril, durante un periodo de calma del volcán, realizara las mediciones de las balizas y así calcular el balance de masa para el año 2014 - 2015.

Lamentablemente, debido a la erupción del volcán tuvimos que dejar para el año siguiente la instalación de la estación para medir el caudal del río Alerce.

Entre el 14 y el 19 de octubre de 2015 se llevó a cabo la campaña de primavera con el objetivo de medir el balance de masa de invierno del año hidrológico 2015 – 2016. En la misma se recolectaron más de 15 km de trazas de radar de 200 MHz para medir la acumulación de nieve en distintas zonas del glaciar, una calicata de seis metros para medir la densidad de la nieve y se instalaron tres balizas para poder continuar con las mediciones de balance de masa anuales. Durante esta campaña se visitó la estación meteorológica automática “Vuriloches”, a una altura de 2150 msnm, la cual se encontraba completamente cubierta de nieve. Se recomienda su traslado hacia una cota más baja, con menor cantidad de nieve.

Resultados preliminares:

De la comparación entre las mediciones de balance de masa realizadas en abril de 2015 y las realizadas en las campañas anteriores (marzo y septiembre de 2014) se calculó el balance de masa anual y estacional del glaciar Alerce, para el año hidrológico 2014 / 2015.

El balance de masa específico anual (Bn) 2014 – 2015 (1-abril-2014 hasta 31-marzo-2015) fue de -0.4 ± 0.4 m w.e.

El balance de masa específico de invierno (Bw) 2014 – 2015 (1-abril-2014 hasta 30-oct-2014) fue de 4.0 ± 0.3 m w.e.

En resumen, en el año 2014 – 2015 el glaciar Alerce perdió en promedio, en toda su superficie, 0.4 m de agua equivalente.

3.3. Glaciar de los Tres (subcuencas de los ríos de las Vueltas y Túnel, Santa Cruz)

Estado de los Estudios:

Se realizaron las campañas de ablación, a finales de marzo, y acumulación, en octubre. Durante la campaña de ablación se midieron 8 balizas de las 11 instaladas el año previo. Las faltantes estaban cubiertas por nieve. Además se instalaron 4 balizas nuevas. También se realizaron las mediciones de acumulación del año 2015 donde se realizaron 140 sondeos y 2 calicatas para medir el espesor y la densidad de la nieve.

Finalmente se descargaron los datos de la estación meteorológica Aonikenk (1207 msnm) que registró en forma continua desde la fecha de su instalación el 30/03/2014. El termómetro Madsen (TyD, 1405 m snm) se cayó el 17/08/2015 y fue reinstalado el 08/10/2015, tenía un registro desde 21/03/2015. El sensor instalado en la Punta Velluda (TyD, 1970 m snm) fue destruido por una ráfaga de viento el 02/12/2014, después de registrar datos durante 10 meses y fue reemplazado por un sensor HOBO el 08/10/2015. Se instaló un sensor de altura de agua sobre el arroyo del lago Ira (HOBO, 1198 m snm) para comenzar a medir el caudal.

Resultados preliminares:

La ablación neta en las balizas fue entre -0.88 y -3.85 mwe, mientras que la acumulación medida con los sondeos fue entre 0.70 y 2.30 mwe. En la estación Aonikenk la temperatura media del verano fue de 6.7 °C con una mínima de -4.5 una máxima de 19.1 °C. La temperatura media del invierno fue de -1.7 °C, con una mínima de -8.1 y una máxima de 8.2 .

Mendoza, Marzo de 2016



Dr. Fidel Roig
Director del IANIGLA
CCT – CONICET – Mendoza



Ing. Gustavo Costa
Coordinador del ING
CCT – CONICET – Mendoza