

# TABLA DE CONTENIDOS

12		<b>Índice de figuras</b>
17		<b>Índice de tablas</b>
17		<b>Índice de ecuaciones</b>
20		<b>1. Introducción</b>
30		<b>2. Antecedentes históricos</b>
30		2.1. Origen de los programas de balance de masa glaciar
31		2.2. Programas actuales de balances de masa en Latinoamérica
33		2.3. Grupo de Trabajo de Nieves y Hielos (GTNH)
33		2.4. Actividades por país
35		2.4.1. Organismos a cargo de bases de datos y monitoreos
38		<b>3. Conceptos básicos</b>
38		3.1. Glaciar
39		3.1.1. Zonificación teórica de un glaciar
42		3.2. Diagénesis del hielo
42		3.2.1. Definiciones
44		3.2.2. Densidad del hielo
44		3.2.3. Variación de la densidad en profundidad
45		3.2.4. Diagénesis en zonas de nieve seca
46		3.2.5. Escarcha
47		3.2.6. Diagénesis en zonas húmedas
47		3.3. Flujo de hielo
50		3.4. Tipología de glaciares
50		3.4.1. Según morfología
61		3.4.2. Según tipo de cobertura superficial
62		3.4.3. Según zona de acumulación
63		3.4.4. Según tipo de frente
64		3.4.5. Según temperatura
72		<b>4. Balance de masa</b>
72		4.1. Balance de masa específico
72		4.2. Balance de masa específico neto o anual
74		4.3. Balance de masa total anual
74		4.4. Balance de masa específico promedio
75		4.5. Componentes del balance de masa
75		4.5.1. Acumulación
75		4.5.2. Ablación
78		4.6. Métodos de medición de balance de masa

78	4.6.1. Método glaciológico
78	4.6.2. Método geodésico
79	4.6.3. Método hidrológico o combinado
80	<b>4.7. Aplicación del Método glaciológico</b>
80	4.7.1. Emergencia de balizas
85	4.7.2. Densidad de nieve
85	4.7.3. Calicatas de nieve
88	4.7.4. Equipos para medición de pozos
89	4.7.5. Mediciones con muestreador Monte Rosa
90	4.7.6. Uso de sonda de nieve
90	4.8. Fuentes de error en el cálculo de balance de masa
<b>94  </b>	<b>5. Planificación de monitoreo de glaciares</b>
94	5.1. Selección de un glaciar representativo
94	5.1.1. Accesos logísticos
94	5.1.2. Seguridad
95	5.2. Delimitación de un glaciar
98	5.3. Mapeo de la topografía superficial
99	5.3.1. Topografía superficial y cambios de elevación
100	5.3.2. Mediciones de espesor de hielo y estructura interna de un glaciar
101	5.4. Logística y seguridad en montaña
102	5.4.1. Vestimenta y equipo
103	5.4.2. Alimentación
104	5.4.3. Campamento
109	5.4.4. Progresión en glaciares
115	5.4.5. Rescate en grietas
116	5.4.6. Energía, electricidad y equipos
116	5.4.7. Comunicación
117	5.5. Elementos a considerar para cada campaña en terreno
117	5.5.1. Definir la misión
117	5.5.2. Aspectos operativos
121	5.5.3. Aspectos logísticos
122	5.5.4. Otros elementos necesarios
122	5.5.5. Fase operativa
123	5.5.6. Briefings
124	5.6. Diseño de una red de medición
126	5.6.1. Formas de acceso
127	5.7. Instalación de balizas

127	5.7.1. Perforadores
129	5.8. Instalación de red de sensores (instrumentos)
129	5.8.1. Estación Meteorológica Automática (AWS)
130	5.8.2. <i>Snow Pillow</i>
131	5.8.3. <i>Sonic Range</i>
131	5.8.4. Piranómetro
133	5.8.5. Termómetro
133	5.8.6. Higrómetro
133	5.8.7. Anemómetro
<b>136  </b>	<b>6. Análisis de datos</b>
136	6.1. Planillas
136	6.2. Ajuste de año hidrólogo
138	6.3. Conversión a equivalente en agua
138	6.4. Interpolación de equivalente en agua por baliza al glaciar completo
139	6.4.1. Métodos de Interpolación
142	6.4.2. Productos de interpolación
<b>146  </b>	<b>7. Interpretación de resultados</b>
146	7.1. Sensibilidad a los forzamientos climáticos de los glaciares andinos
147	7.2. Variabilidad climática en Sudamérica
150	7.3. Caracterización de acumulación de nieve con imágenes satelitales
152	7.4. Análisis del resultado de balance de masa anual por glaciar
155	7.5. Análisis de balance de masa anual con serie precedente
158	7.6. Análisis de balance de masa anual con otros balances del mismo año
159	7.7. Análisis de series interanuales de balance de masa de varios glaciares
160	7.8. Análisis de variaciones de área entre glaciares
162	7.9. Discusión y conclusiones
<b>166  </b>	<b>8. Generación de bases de datos y comunicación</b>
166	8.1. Ordenación según formatos (DGA, WGMS, etc.)
167	8.2. Presentación de resultados y divulgación
<b>170  </b>	<b>9. Referencias</b>
<b>180  </b>	<b>Apéndices</b>
<b>202  </b>	<b>Índice analítico</b>