

EL GLACIAR 15 α DEL ANTIZANA (ECUADOR)

Balance de masa y evolución del término (1994-1997)

Ing. H.Sémiond (IFEA), Dr. B.Francou (ORSTOM), Dr. E.Ayabaca (EMAAP-Q),
 Ing.G.Gomez (INAMHI), Dr. R. Galarraga (EPN),
 Ing. A. de la Cruz (EMAAP-Q) & Ing. R. Chango (INAMHI)

RESUMEN DE POSTER. - El GLACIAR ANTIZANA 15 α (0°28'30''S; 78°08'55''O; 5760-4800 msnm) hace parte de la red de monitoreo de glaciares instalada por el ORSTOM y sus contrapartes regionales en los Andes tropicales : Bolivia (16°S), Perú (8°S), Ecuador (0°) (fig.1)

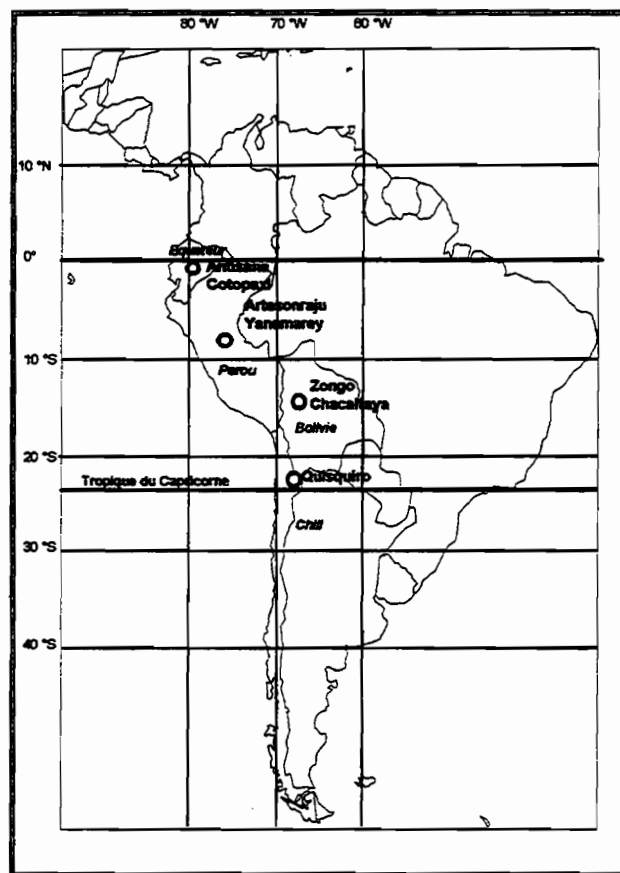


Figure 1 : El dispositivo regional de monitoreo de glaciares en los Andes Centrales. Quisquiro, al Sur, se encuentra en una zona de permafrost.

LA ZONA DEL ANTIZANA está directamente sometida a la influencia amazónica. Las aguas de los glaciares son recuperadas por el sistema hidráulico que abastece de agua potable a la ciudad de Quito (proyecto La Mica - Quito Sur).

El **GLACIAR 15α** ha sido equipado a partir de Junio de 1994 para proporcionar datos de balance (balance de masa y balance hidrológico) (fig.2). Dos años completos son disponibles, 1995 y 1996.

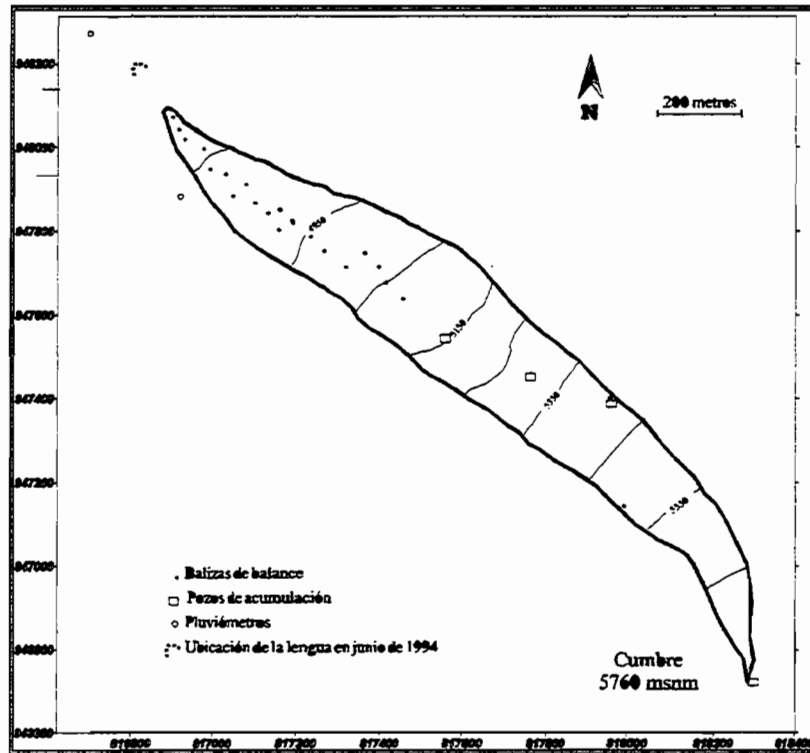


Figura 2 : El Glaciar 15α del Antizana y los equipos instalados (situación en 1996)

El **RETROCESO DEL FRENTE DEL GLACIAR 15α**, medido a partir de Junio de 1994, aparece actualmente como **muy rápido** (- 133 m en 3 años). Este ritmo se compara a algunos glaciares de la Cordillera Blanca (Perú). Por lo tanto, son las zonas más húmedas de los Andes Centrales que conocen los cambios de volumen de hielo más importantes (Cuadro 1). Es probable que los glaciares del Ecuador hayan acelerado su retroceso desde el inicio de los años 1980, como lo que ha ocurrido en todos los sectores de los Andes Centrales donde se disponen de mediciones regulares.

años (1)	1992	1993	1994	1995	1996	1997	Long. total
Antizana 15a	-	-	-	-61.5	-28.2	-27.4	2.0 km
Zongo	-12.3	1.1	-10.2	-6.4	-11.8	-	3.0 km
Chacaltaya	-5.2	-4.7	-4.6	-17.6	-24.4	0	0.6 km

(1) año hidrológico : - Chacaltaya y Zongo Bolivia) : 1992 = SEP.91-AGO.92
 - Antizana : 1995 = ENE-DIC

Cuadro 1 : Valores del retroceso medidos en el frente de 3 glaciares monitoreados de los Andes Centrales (datos ORSTOM y contrapartes)

BALANCE DE MASA : 1995 y 1996

Dos años de medición son suficientes para demostrar la gran variabilidad del clima del Ecuador y su efecto sobre los glaciares. En 1995, el glaciar ha perdido más de 2 veces lo que ha recibido por las precipitaciones y 65% de su superficie han tenido un balance negativo. 1996 aparece más equilibrado y casi 60% de su superficie tienen un balance positivo (cuadro 2).

año (1)	B _n (2)	ΣB _n (3)	A (4)	B _{ter} (5)	B _{sum} (6)	ELA (7)	AAR (8)	Prec. (9)	Tér. (10)
1995	-1880	-1880	2590	-7700	+654	5370	35	710	-28.2
1996	-359	-2239	1189	-4530	+826	5100	57	830	-27.4

- (1) Año hidrológico (enero-diciembre)
- (2) Balance neto específico (en mm de agua)
- (3) Balance neto específico (2) acumulado
- (4) Ablación específica : $A = P - B_n$ (en mm de agua)
- (5) Balance a nivel del frente (en mm de agua)
- (6) Balance a nivel de la cumbre del Antizana (en mm de agua)
- (7) Equilibrium Line Altitude (en metros snm)
- (8) Accumulation Area Ratio (en %)
- (9) Precipitaciones $P = [(P1 + P2)/2]$ (en mm de agua)
- (10) Fluctuaciones del término, medición directa (en metros) : 2/95-8/96 y 8/96-9/97

Cuadro 2 : Datos del balance y evolución del término en 1995 y 1996

El balance en función de las cotas (fig.3) tiene una curva de forma parecida durante los años de registro. Como en la mayoría de los glaciares tropicales, el gradiente del balance en la zona de ablación ($\delta b_s / \delta z_s$) tiene un valor muy elevado : > 20 mm/m de equivalente de agua

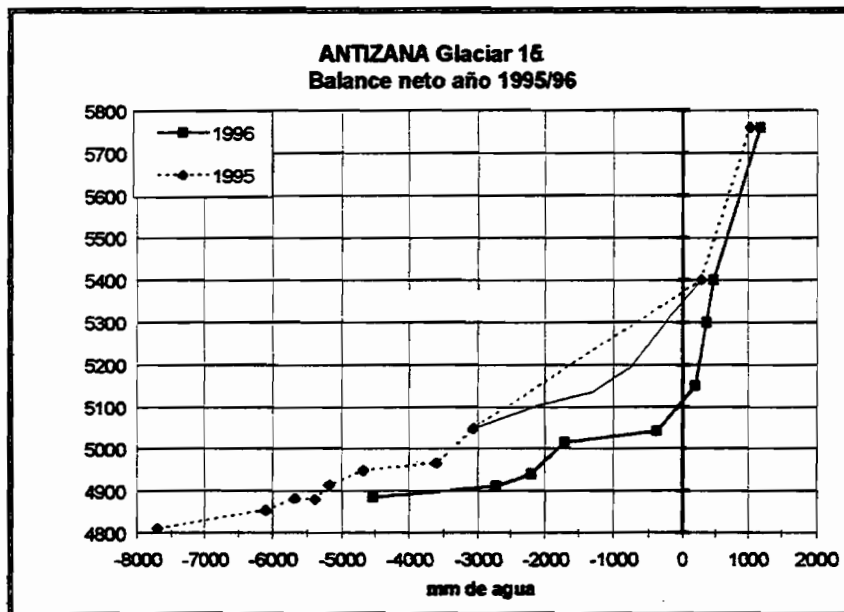


Figura 3 : El balance en función del altitud. La curva de 1995 fué cambiada entre 5050 m y 5400 m según el trazado obtenido en 1996 con más puntos de medición.

La **ABLACION** [$A = \text{Precipitaciones medidas a nivel del glaciar} - \text{Balance neto}$] obtenida a nivel mensual en la parte inferior (por debajo de la línea de equilibrio) del glaciar (figura 4) muestra una grande diferencia según los años: en 1995, el máximo de ablación ha aparecido durante los equinoccios, cuando un máximo de energía radiativa esta llegando encima de la tropósfera; en 1996, el coincide más bien con el período de aporte mínimo. Esta diferencia se debe a la variabilidad de la nubosidad y de las precipitaciones sobre el glaciar.

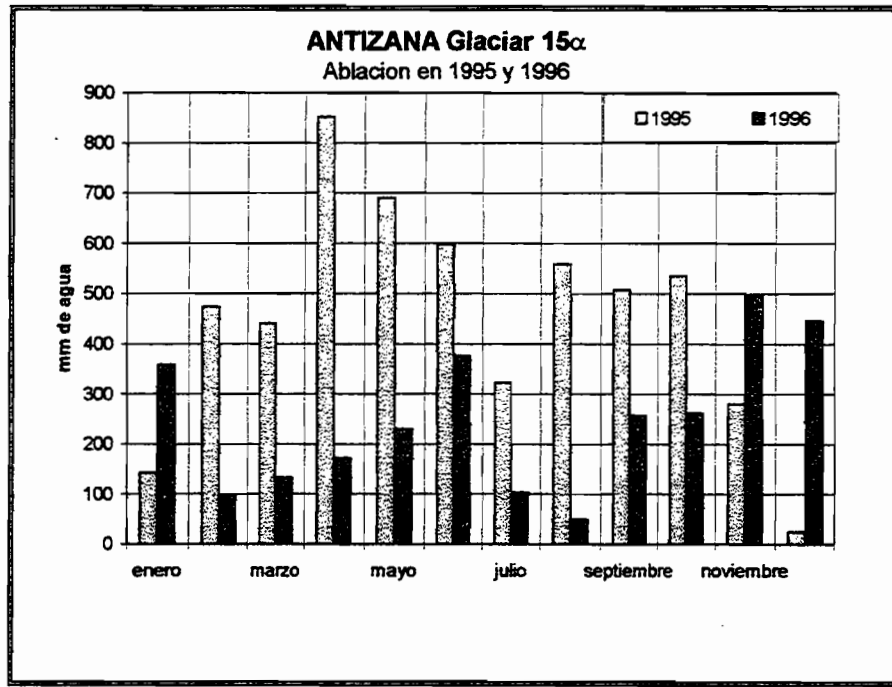


Figura 4 : Distribución mensual de la ablación sobre el glaciar por debajo de la línea de equilibrio

CONCLUSIÓN

El **GLACIAR ANTIZANA 15 α** ha sido el primer glaciar equipado en el Ecuador para proporcionar regularmente datos de balance de masa. Proximamente, con los nuevos equipos, se podrá estimar el balance hidrológico y, puntualmente, el balance energético.

En el Ecuador, un programa tal como esto es una necesidad y debe ser extendido a otros nevados. Esos estudios tienen aplicaciones importantes en los campos siguientes :

- El **cambio climático global** : los glaciares son indicadores muy sensibles de la evolución del clima a largo plazo y de su variabilidad a escala infradecenal (fenómenos El Niño).
- Los **recursos hídricos** : las aguas glaciares tienen un alto valor económico.
- La **defensa civil** : muchos glaciares son ubicados sobre volcanos activos (Antizana, Cotopaxi, Cayambe). y los riegos de lahares son elevados.

BIBLIOGRAFIA

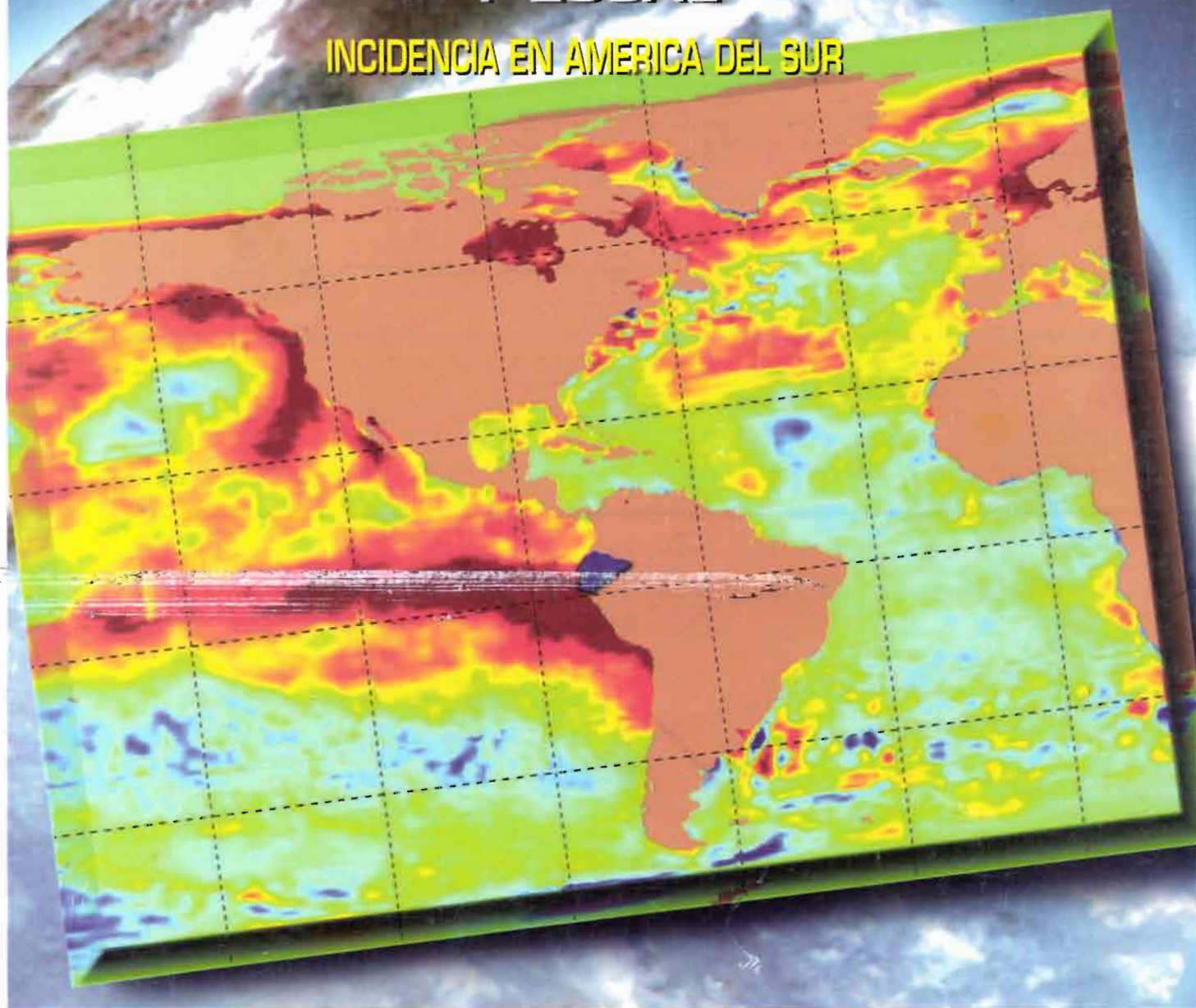
Sémiond, H., Francou, B., Ayabaca, E., de la Cruz, A., Chango, R., 1997.
El Glaciar 15 del Antizana. Investigaciones Glaciológicas 1994-1997.
Informe NGT, Orstom, Quito : 95p.



SEMINARIO INTERNACIONAL
CONSECUENCIAS
CLIMATICAS E
HIDROLOGICAS DEL
EVENTO EL NIÑO
A ESCALA REGIONAL
Y LOCAL

CRISTOM

INCIDENCIA EN AMERICA DEL SUR



MEMORIAS TECNICAS

EDICION PRELIMINAR

26-29 de noviembre de 1997
Quito-Ecuador



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

COSENA

IAEN

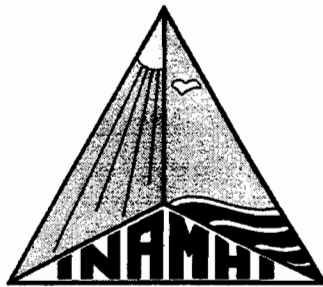
CATHALAC

CAAM

CETUR

SEMINARIO INTERNACIONAL

**CONSECUENCIAS CLIMATICAS E
HIDROLOGICAS DEL ENSO A
ESCALA REGIONAL Y LOCAL**



**INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA
E HIDROLOGIA**



**INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION**

**CONFERENCIAS,
ARTICULOS
Y
POSTERS**

**EDITORES: DR. ERIC CADIER & DR. REMIGIO GALARRAGA
26-29 de noviembre de 1997**