

**RESUMENES SEMANALES VOLCAN TUNGURAGUA
OBSERVATORIO INSTITUTO GEOFISICO – QUITO
MES DE JUNIO**

**RESUMEN SEMANAL: VOLCAN TUNGURAHUA
SEMANA 27 MAYO - 03 JUNIO 2001**

NUMERO DE SISMOS

Día	Vt		Lp	Hb	Explosiones	Emisiones
	A	B				
Domingo 27	0	0	36	0	1	24
Lunes 28	0	0	18	0	1	4
Martes 29	0	0	36	0	3	7
Miércoles 30	1	0	21	0	0	11
Jueves 01	0	0	32	0	0	24
Viernes 02	0	0	66	1	2	19
Sábado 03	0	0	33	0	1	7
Total...	1		242	1	8	96

Tabla 1. ESTADÍSTICAS DE SISMICIDAD

Promedio Diario...

Esta Semana	0.14	34.6	0.14	1.14	13.71
Enero-Mayo 2001	0	73	0	0	19

ESTADO DEL VOLCÁN

Con las explosiones presentadas esta semana, se rompe un período de 7 meses sin explosiones en el volcán (la última había ocurrido el 22 de octubre de 2000). Las explosiones presentan ondas acústicas muy claras observadas en la estación de Patacocha y escuchadas desde OVT y desde diferentes sectores aledaños al volcán como Loma Grande, Pillate, etc. La emisión de ceniza ha sido muy importante tanto durante las explosiones como durante las largas emisiones (casi continuas) existentes.

Al parecer este ciclo de explosiones aparece como respuesta a las pequeñas intrusiones evidenciadas con los enjambres de sismos de largo período observados entre el 19 y 20 de Marzo y 17-18 de Mayo de 2001.

También es importante anotar que se observó la presencia de “fuentes de lava” arrojando material incandescente hasta una altura de unos 1000 m que

finalmente rodaba por la pendiente del volcán aproximadamente hasta la altura del refugio. También fue posible distinguir 2 puntos diferentes de emisión.

OBSERVACIONES VISUALES

Día	Altura Máxima de Columna observada (m)	Contenido de Ceniza	Dirección de Movimiento
Domingo 27	1500	Moderado	NW
Lunes 28	-	-	-
Martes 29	-	-	-
Miércoles 30	3000	Moderado	W
Jueves 01	300	Bajo	W
Viernes 02	3000	Moderado	W
Sábado 03	400	Bajo	W

LAHARES

A pesar que hubo lluvias aisladas algunos días, no se presentaron lahares en los sistemas drenaje del volcán.

INCLINOMETRÍA

No se ha observado cambios importantes en el inclinómetro de RETU, que viene funcionando nuevamente desde aproximadamente la primera semana de Mayo de 2001.

A.G.

RESUMEN SEMANAL: VOLCAN TUNGURAHUA SEMANA 3 - 9 JUNIO 2001

NUMERO DE SISMOS

Fecha	VT	LP	HB	EXP	EMIS
Domingo 3	0	72	0	0	48
Lunes 4	0	147	0	1	62
Martes 5	0	263	0	2	81
Miércoles 6	0	214	0	1	42
Jueves 7	1	227	7	1	31
Viernes 8	0	373	8	0	209
Sábado 9	0	146	3	0	24
promedio diario en esta semana	0.14	206	2.6	0.7	71
Promedio diario desde Septiembre de 1999	1.5	63.4	1.2	5.7	21.9

Se nota un aumento considerable en el número de eventos LP, HB y de emisiones. Se continúa registrando un número muy bajo de sismos volcano-tectónicos. Esto sugiere la ausencia de inyecciones importantes de magma.

INCLINOMETRIA

El inclinómetro de JUIV15 muestra un comportamiento muy estable, es decir sin variaciones importantes. Hay muchos picos en ambas componentes, probablemente debidos a problemas de batería, temperatura, etc (fig. 1).

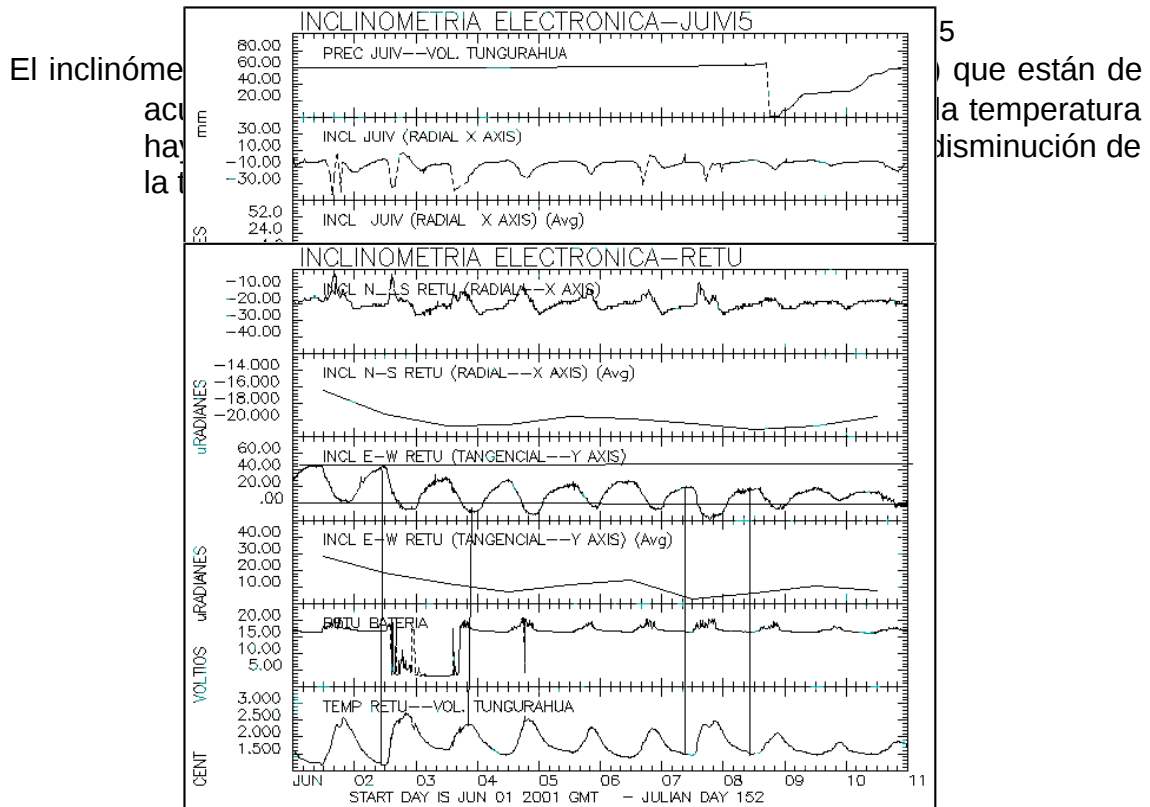


Figura 2. Variación del inclinómetro electrónico de Retu

SISMICIDAD

Continúan las explosiones. En esta semana se presentaron 4 explosiones con Dr que considerados como pequeños siendo la más grande la ocurrida el 5 de Junio con un Dr=4.77. La actividad tremórica se nota levemente incrementada, y el 3 de Junio hay un pico (fig 3).

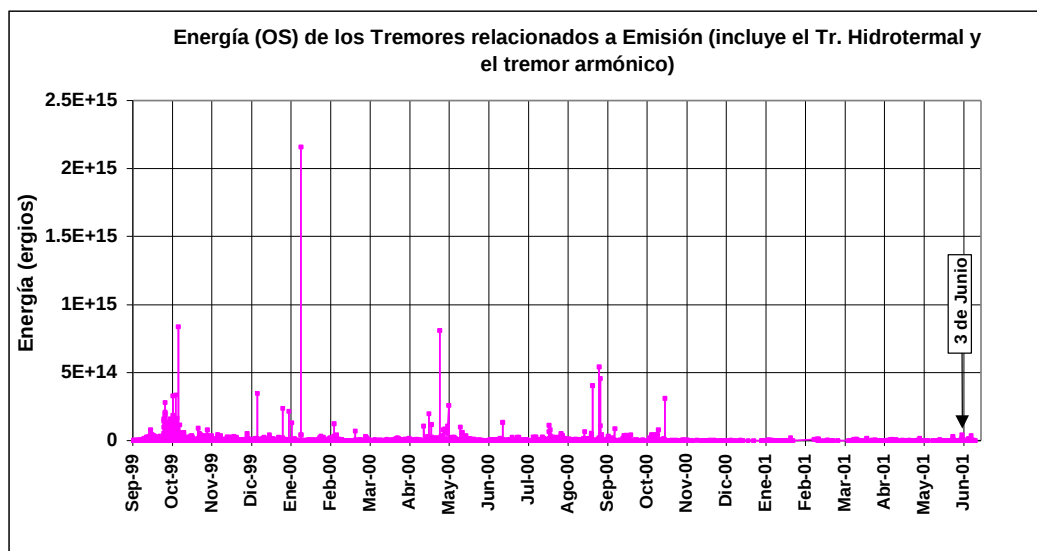


Figura 3. Energía liberada por el temblor volcánico (incluye temblor relacionado a emisiones y temblor hidrotermal).

OBSERVACIONES DE LA ACTIVIDAD

3-Junio. 13h10 Gmt. Emisiones de vapor y ceniza que alcanzan unos 400 m de altura (relacionadas con el temblor que se registra).

4-Junio. 13h18 Gmt. Explosión (DR=2.34). Se pudo escuchar el cañonazo y el ruido de bloques rodando.

5-Junio. 17h00 Gmt emisión de vapor y ceniza que alcanzó 2 km de altura (relacionada con el temblor que se registra). 20h45 Gmt columna de ceniza de 3 km de altura. 23h52 Gmt explosión (DR= 4.77) que arrojó bloques (hubo un bloque que llegó hasta la altura del refugio).

06-Junio. 02h49 Gmt. Hubo una explosión (DR=2.71), pero no se vió ni escuchó nada.

19h50 Gmt. Pequeñas emisiones de vapor y ceniza (relacionada con el temblor que se registra).

21h24 Gmt. Pequeño enjambre-Lp.

21h50 Gmt. Vapor a una altura de 200 m.

21h20 Gmt. Los eventos Lp del enjambre cada vez se hacen más grandes (DR=0.2-0.32). Se observa una columna de 1 km. Este enjambre presenta frecuencias que van desde 3-3.8 Hz.

07-Junio. 00h00 Gmt. Hasta aproximadamente esta hora continúa el Enjambre-Lp que venía registrándose desde las 21h20 Gmt del día de ayer.

02h00-3h00 Gmt. Se registrar un nuevo enjambre-Lp pero de menor tamaño (DR==0.1-0.25) comparado con el anterior. En el sistema ACQ no se grabó ninguno de estos eventos.

04h25 Gmt. Explosión (Dr=3.21). Genera brillo en el cráter.

04h55 Gmt. Señal de tremor aumenta en amplitud y continúa hasta las 08h00 Gmt, disminuyendo en amplitud y continúa con una serie de sismos Lp.

18h30 Gmt columna de ceniza (relacionada con el tremor que se registra). 19h50 Gmt. Flujo de agua por la Q. Achupashal.

8-Junio. 15h09 Gmt. Enjambre-Lp mezclado con tremor.

20h13 Gmt. Lahar por la Q. Achupashal. 22h00 Gmt. Lahar.

9-Junio. 00h00 Gmt. Lahar.

05h00 Gmt. Lahares en la Pampa, Cusúa, Mandur y la Hacienda (ver informe # 68 de Guadalupe).

GEOQUIMICA

No hubo mediciones.

ESTADO DEL VOLCAN

Las columnas de ceniza observadas desde el 15, el incremento del número de Lps y de señales de emisiones indican un incremento ligero de la actividad del volcán. La ocurrencia de los LPs profundos y el enjambre de sismos el 16 y 17 de Mayo, representan el mayor episodio de actividad observado desde Octubre del 2000. Posteriormente , entre el 26 y 30 de Mayo, y del 6 al 8 de Junio han ocurrido nuevos pulsos de actividad que han generado presencia de incendescencia en el cráter, actividad explosiva y una casi continua emisión de vapor y ceniza. Estos incrementos pueden estar relacionados a pequeñas intrusiones magmáticas (LPs profundos, sin VTs) y/o a una subsiguiente alteración del sistema hidrotermal como consecuencia de la intensificación de la actividad sísmica presentada entre el 16 y 17 de Mayo. La ocurrencia de lluvias intensas ocasionó la generación de flujos de lodo por las quebradas de los flancos occidental y nor-occidental.

IM.

**RESUMEN SEMANAL: VOLCAN TUNGURAHUA
SEMANA 10 – 16 JUNIO 2001**

NUMERO DE SISMOS

Fecha	VT	LP	HB	EXP	EMIS
Domingo 10	1	48	4	0	10
Lunes 11	4	25	5	1	10
Martes 12	0	61	2	0	38
Miércoles 13	0	112	2	0	16
Jueves 14	0	103	0	0	12
Viernes 15	0	13	0	0	8
Sábado 16	0	58	0	0	17
promedio diario en esta semana	1	60	2	0	16
Promedio diario desde Septiembre de 1999	1	63	1	6	22

Se nota un aumento considerable en el número de eventos HB, pero una leve disminución en el número de eventos LP y de emisiones. A pesar de que el número sismos volcano-tectónicos ha aumentado, el promedio de estos no supera el nivel promedio de referencia. Esto sugiere la ausencia de inyecciones importantes de magma.

SISMICIDAD

En esta semana se presentará 1 explosión cuyo Dr la cataloga de tamaño pequeño. La actividad tremórica se nota levemente disminuida después del pequeño pico ocurrido el 3 de Junio (fig 3).

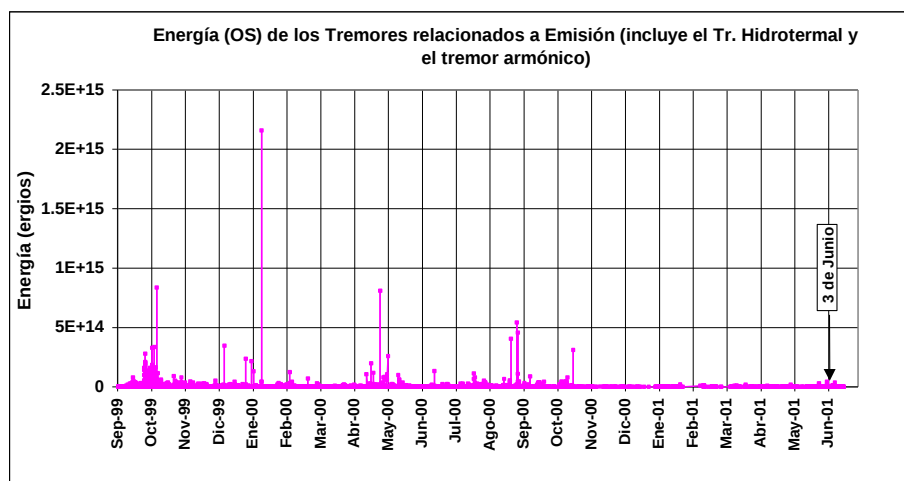


Figura 3. Energía liberada por el temblor volcánico (incluye temblor relacionado a emisiones y temblor hidrotermal).

INCLINOMETRIA

El inclinómetro de JUIV15 muestra un comportamiento muy estable, es decir sin variaciones importantes. Hay muchos picos en ambas componentes, probablemente debidos a problemas de batería, temperatura, etc (fig. 1). Cuando disminuyen los valores en la batería hay deflacción (en ambas componentes).

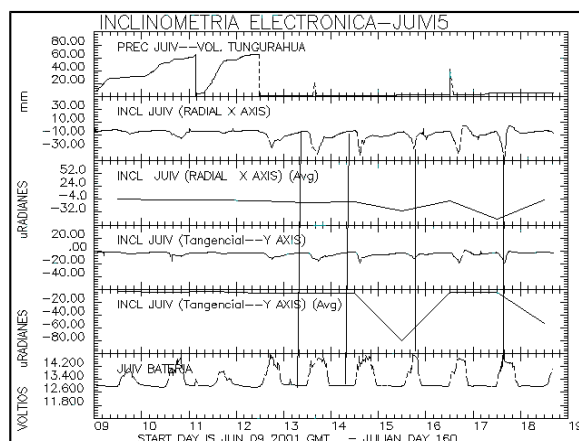


Figura 1. Variación del inclinómetro electrónico de Juiv15

El inclinómetro de Retu presenta variaciones (entre 0 y 20 μ rad) que están de acuerdo con la temperatura, es decir cuando aumenta la temperatura hay una inflación y en caso inverso cuando ocurre una disminución de la temperatura hay una deflacción (fig. 2).

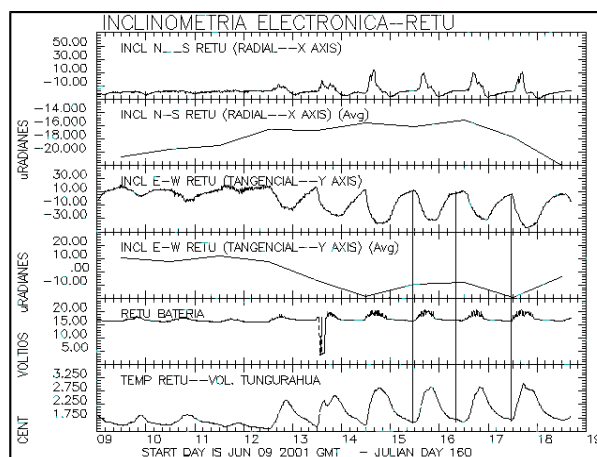


Figura 2. Variación del inclinómetro electrónico de Retu

OBSERVACIONES DE LA ACTIVIDAD

10-Junio. 05h20 Gmt. Lahares. 13h20 Gmt. Lahares. 13h50 Gmt. Lahar (Cusúa) (ver informe del OVT # 68).

11-Junio. 02h y 11h00 Gmt. Lahares. 12h50 Gmt. Lahar bastante grande se ve en las estaciones de Pata, Ulba, Cusu, Juive, Retu y Ara2. Parece que al mismo tiempo ocurre tremor (?). En los espectrogramas de Juive, Cusu y Retu se ve una banda de frecuencias entre 1 y 4 Hz, lo cual es característico del tremor volcánico. A su vez se observa que la amplitud del tremor es mucho

mayor en Juive que en Retu. En HidroAgoyán se reportaron caudales que variaron entre 984 y 1872 m³/s (ver informe del OVT # 68).

21h02 Gmt. Explosión (DR=2.92). No se pudo observar nada.

12-Junio. Los caudales reportados por HidroAgoyán disminuyen un poco, con valores entre 914-1150 m³/s. Hay crecida del Río Ulba, el Río Chambo erosiona los pilotes del puente (ver informe del OVT # 68).

20h25 Gmt. Sube el caudal del Río Vazcún.

21h35 Gmt. Se observa nieve en el flanco NE y hacia el NW con ceniza. Entre las nubes se puede observar penachos de vapor. Continúa registrándose lahar (Cusúa).

13-Junio. 19h48 Gmt. Vapor a poca altura. Han disminuido los caudales del Pastaza, Chambo, Vazcún y Ulba (ver informe del OVT # 68).

21h40 Gmt. Columna de ceniza (no se ve un cambio notable en el temblor de fondo).

14-Junio. 01h23 Gmt. Columna de ceniza (señal tremórica asociada). No se observa incandescencia.

12h24 Gmt. Columna de ceniza de 1 km de altura (señal tremórica asociada). El flanco E se ve nevado y el W con ceniza.

17h30 Gmt. En la visita a Retu se escuchó un cañonazo, pero no hubo señal sísmica asociada.

15-Junio. 17h30 Gmt. Columna de ceniza de 3 km de altura (con señal tremórica asociada), parece que del mismo sitio a su vez sale una columna de vapor.

19h10 Gmt. Columna de ceniza que alcanza 1 de altura (con señal tremórica asociada).

16-Junio. 19h58 Gmt. Emisiones de vapor y ceniza que no superan los 500 m de altura (con señal tremórica asociada).

21h21 Gmt. Emisión de ceniza (no se ve claramente una señal sísmica asociada).

22h56 Gmt. Emisión de ceniza y vapor que alcanza 100 m de altura (no se ve claramente una señal sísmica asociada).

GEOQUIMICA

Se hicieron muestreos geoquímicos de las fuentes termales. Se hizo COSPEC obteniéndose una medida de 2186 ton/día.

ESTADO DEL VOLCAN

Esta semana ocurrió una leve disminución tanto en la actividad sísmica como en la actividad tremórica. La ocurrencia de lluvias intensas ocasionó la generación de flujos de lodo por las quebradas de los flancos occidental y nor-occidental. El nivel de SO₂ continúa en niveles mayores que la media.

IM.

**RESUMEN SEMANAL: VOLCAN TUNGURAHUA
SEMANA 17 – 23 JUNIO 2001**

NUMERO DE SISMOS

Fecha	VT	LP	HB	EXP	EMIS
Domingo 17	0	92	1	1	2
Lunes 18	0	33	1	2	7
Martes 19	0	30	0	0	9
Miércoles 20	0	25	0	0	6
Jueves 21	0	9	0	0	24
Viernes 22	0	16	0	2	30
Sábado 23	0	19	0	1	12
promedio diario en esta semana	0	32	0.3	0.9	12.9
Promedio diario desde Septiembre de 1999	1	63	1	6	22

Se nota una disminución en el número de eventos LP y HB, así también hay una leve disminución en el número de emisiones. La carencia de sismos volcano-tectónicos indica la ausencia de inyecciones importantes de magma.

Tremor: Se registraron varios episodios con algunas horas de duración:

20-Junio desde aproximadamente las 10h00 (TL) se registra una señal tremórica hasta las 5h00 del 21 de Junio, posiblemente asociada a una emisión continua del volcán. En este tremor se puede distinguir con dificultad pequeños pulsos de amplitud que seguramente corresponden a eventos de largo período.

22-Junio: Desde las 7h00 (tiempo local) hasta las 11h00 de se registró un episodio de tremor, posiblemente asociado a una emisión continua del volcán. Otro episodio tremórico se inició a las 12h00 y continúa registrándose hasta las 02h54 del 23 de Junio.

23-Junio: Se registraron dos episodios, el primero desde las 06h41 hasta las 07h42 y el segundo desde las 08h10 hasta las 09h40.

INCLINOMETRIA

El inclinómetro de RETU muestra una caída de 15 urad desde el 22 al 25 de Junio en el eje radial. Esta caída también coincide con una variación en el eje tangencial, lo que ratifica su validez. Hay muchos picos en la componente radial, probablemente debidos a problemas de batería, temperatura, etc (fig. 1).

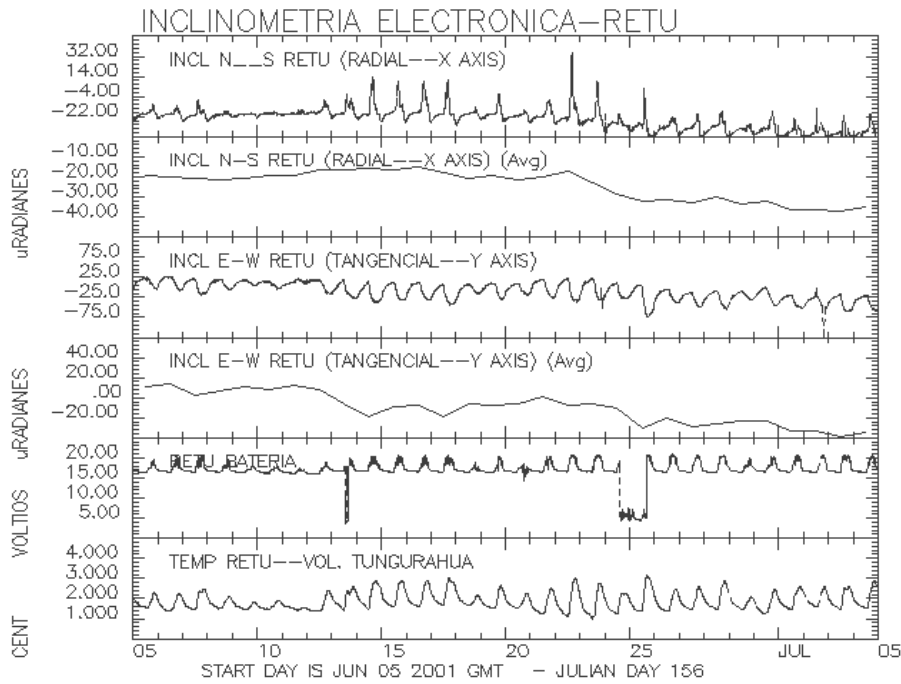


Figura 1. Variación del inclinómetro electrónico de Retu

El inclinómetro de Juive (Fig.2) muestra una comportamiento muy estable, excepto un pico en los dos componentes observado entre el 15 y el 18 de Junio, el cual parece está relacionado con alguna perturbación ocasional cerca de la estación. El diferente patrón observado entre las dos estaciones, sugiere que las perturbaciones observadas en Retu se originan en la parte superior del cono y no causan ningún efecto en la parte inferior del cono.

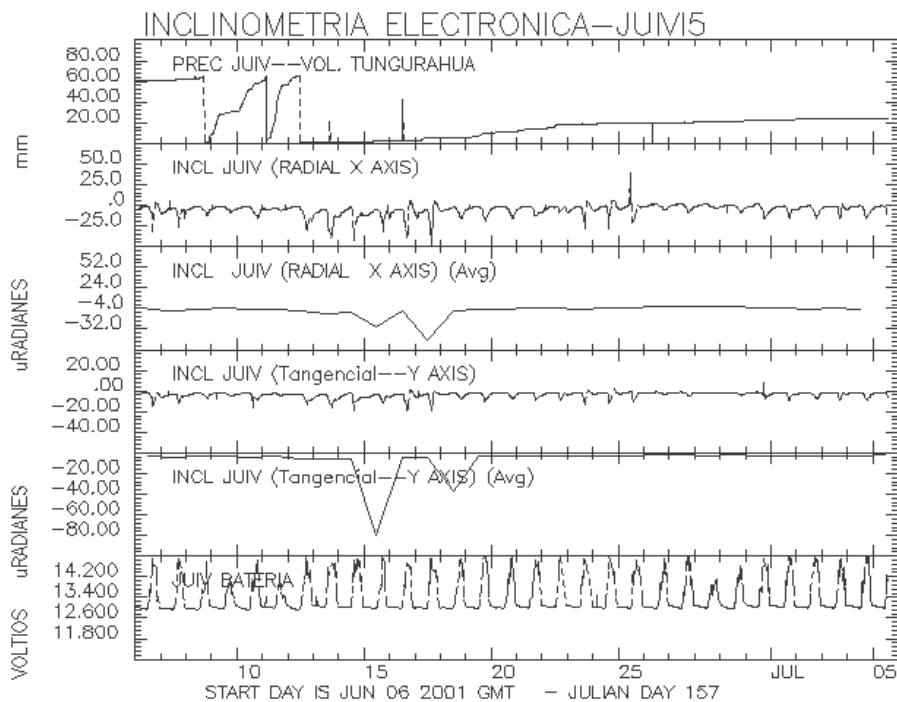


Figura 2. Variación del inclinómetro electrónico de Juive

OBSERVACIONES DE LA ACTIVIDAD

EXPLOSIONES, COLUMNAS DE EMISION Y FUMAROLAS

17-Junio: 15h57 Explosión con señal acústica. DR=6.7. Desde Guadalupe se observó un hongo de vapor y ceniza que alcanzó una altura de 7 km sobre la cumbre del volcán. Posteriormente la parte inferior del hongo, que estaba más cargada de ceniza se dirigió al Occidente, en cambio la parte superior, compuesta básicamente por vapor, se dirigió hacia el Este. El vuelo 192 de TAME reportó que el hongo alcanzó una altura de 5 km sobre la cumbre. Esta columna pudo ser claramente observada desde Ambato y Riobamba.

18-Junio: 00h30 (TL). DR= 1.7 cm². No se reportaron observaciones.

19-Junio: 00h31 (TL) DR= 1.6 cm² y a las 14h37 (TLI). DR=1.4 cm².

20-Junio: En la tarde se observó una pequeña columna de vapor medianamente cargada de ceniza.

21-Junio: En la mañana, a pesar de la presencia de nubes, se observó una columna de vapor moderadamente cargada de ceniza. En la tarde se observó un penacho de vapor y ceniza con una altura de 1000 m.

22-Junio: 06h56 (TLI) y DR= 5.0 cm², lo que le califica como de tamaño moderado. 12h30, DR= 2.9 cm². En la madrugada se escucharon ruidos y bramidos provenientes del volcán, especialmente en la parte occidental del mismo. Por otro lado, a las 06h00 se observó un pequeño penacho de vapor y ceniza de 1 km de altura. La explosión de las 06h56 generó un cañonazo fuerte que fue escuchado en Pillate y una columna de ceniza de 6 km de altura. A las 07h34, el vuelo Quito-Loja de TAME reportó una columna de ceniza de 1.2 km de altura. La explosión de las 12h30 generó una columna muy cargada de ceniza de 500 m de altura, que posteriormente se dirigió al occidente.

23-Junio: 06h26 (TL) explosión pequeña con una clara señal acústica DR= 3.3 cm². Debido a la presencia de nubes no se tienen observaciones. Desde las 08h a las 09h se observó un pequeño penacho de vapor y ceniza de menos de 500 m de altura que se dirigía hacia el Sur-Oeste.

FLUJOS DE LODO

18-Junio: 09h14 (TL) se registró una señal de un flujo de lodo que bajó por las quebradas del flanco occidental del volcán, sin que se hayan reportado consecuencias del mismo.

19-Junio: Se registraron varios flujos de lodo en las quebradas del flanco occidental del volcán. El primero ocurrió a las 09h00 de hoy y tuvo una duración de 30 minutos. El segundo ocurrió a las 12h30 y el tercero ocurrió a las 13h00 y tuvo una duración de 1h20. No se han reportado daños a causa de estos flujos. En la tarde se registraron pequeños lahares en las quebradas del flanco occidental del volcán.

GEOQUIMICA

No se hicieron muestreos geoquímicos de las fuentes termales, ni medidas de Cospec debido a la presencia de nubes. Se debe considerar como referencia la última medida de COSPEC de la semana pasada 2186 ton/día).

ESTADO DEL VOLCAN

Esta semana ocurrió una leve incremento del número y tamaño de las explosiones así como en la actividad tremórica. El 17 de Junio ocurrió la explosión más grande de los últimos meses. La ocurrencia de lluvias ocasionó la generación de flujos de lodo por las quebradas de los flancos occidental y nor-occidental que volvieron a afectar la vía Baños-Penipe.

MRR.

RESUMEN SEMANAL: VOLCAN TUNGURAHUA 24 de junio – 01 de julio del 2001

NUMERO DE SISMOS

Día	VT		LP	EXPLOSIONES	MP	EMISIONES
	A	B				
Lunes 25	0	2	38	2	0	22
Martes 26	0	0	47	0	0	39
Miércoles 27	0	0	36	1	0	24
Jueves 28	0	0	18	1	0	4
Viernes 29	0	0	36	3	0	7
Sábado 30	1	0	21	0	0	11
Domingo 01	0	0	32	0	0	24
TOTAL	1	2	228	7	0	131

OBSERVACIONES VISUALES Y CARACTERISTICAS IMPORTANTES

LUNES 25

02H38(TL), Explosión desplazamiento reducido de 2.58cm², no hay observaciones.
07h10(TL), Se observa penacho de gases de altura menor a 500 metros con dirección hacia el occidente.

13h28(TL), Explosión con desplazamiento reducido de 0.82cm². Se reporta columna con poco contenido de ceniza, que alcanzo una altura menor a 500 metros y se dirigió hacia el occidente.

14h25(TL), se reporta desde la ciudad de Ambato, desde las 12h00(TL) llovizna acompañada deceniza. Además que se observa una especie de neblina sobre el sector NW.

Otras observaciones: en la mañana se escuchan bramidos desde Cotaló.

MARTES 26

07h22(TL), No se pueden realizar observaciones por alta nubosidad en la cumbre del volcán. 15h00(TL), se observa un penacho de gases color blanco que alcanza una altura aproximada de 1 Km sobre la cumbre, cuya dirección de movimiento es hacia el occidente.

MIERCOLES 27

04h39(TL), se registro explosión de desplazamiento reducido de 2.86cm^2 , se escucha cañonazo.

09h00(TL), desde el Observatorio Vulcanológico se reporta escuchar bramidos, no se realizan observaciones por la alta nubosidad en la cumbre.

13h15(TL) se registra una señal asociada con flujo de lodo en la estación sísmica de Cusua.

Otras observaciones: se reporta la formación de dos pulsos de flujos de lodo, en la tarde del 27 de junio, que afectaron el sector de Chontapamba.

JUEVES 28

09h23(TL), se reporta flujos de lodo pequeños en la madrugada en el sector de Chontapamba.

13h24(TL), se registra una explosión con desplazamiento reducido de 3.23cm^2 , no se realizan observaciones, solo se escucha un cañonazo.

VIERNES 29

08h40(TL), se registra una explosión con desplazamiento reducido de 4.52cm^2 , no se reporta observaciones.

06h00(TL), se registra una explosión con desplazamiento reducido de 1.89cm^2 , no se realiza observaciones por alta nubosidad en la cumbre.

18h10(TL), se registra una explosión con desplazamiento reducido de 1.99cm^2 , no se observa nada.

18h49(TL), se registra una explosión con desplazamiento reducido de 4.43cm^2 , la columna alcanza 1 km de altura sobre la cumbre del volcán.

21h32(TL), se registra una explosión de desplazamiento reducido de 2.75cm^2 , no se observa nada. La señal es seguida por tremor asociada con emisiones de vapor y ceniza.

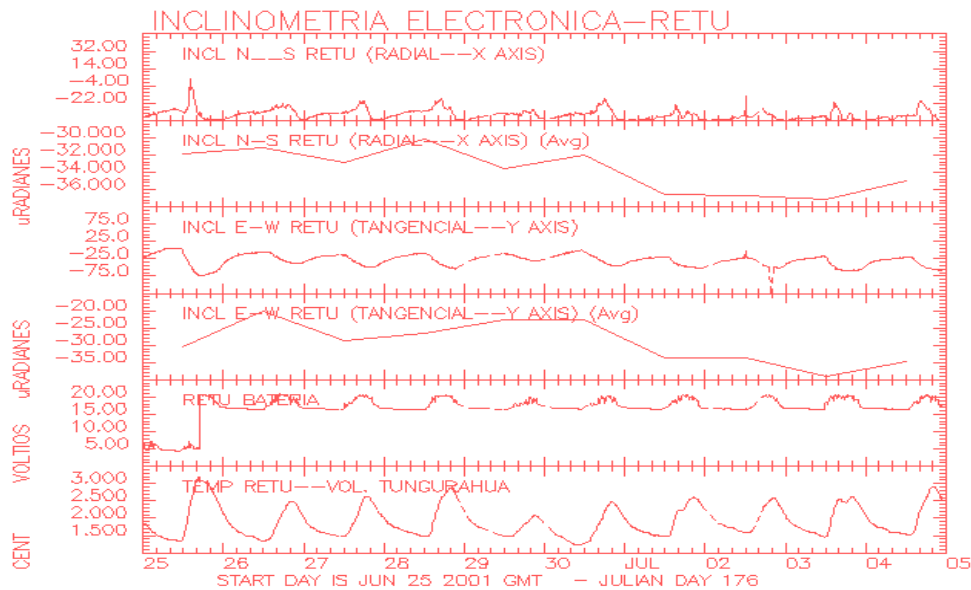
SABADO 30

La mañana y tarde de este día no se pueden realizar observaciones por la alta nubosidad que permanece en la cumbre del volcán. Entre las 16h00 y las 17h00 (TL), se pudo observar una columna de vapor y ceniza, que alcanza una altura aproximada de 1 Km.

DOMINGO 01

09h45(TL), se observan una emisión continua de vapor y ceniza color gris claro de una altura aproximada de 500 metros sobre la cumbre.

INCLINOMETRIA



Por los datos de inclinometría se puede observar que desde el 22 de junio del presente año, el volcán ha entrado en un proceso de inflación, lo que podría indicar el ingreso de un pulso de magma al conducto que le comunica con la superficie.

ESTADO DEL VOLCAN

Esta semana se caracteriza por un aumento en la actividad explosiva del volcán, con el registro de varias explosiones que por sus desplazamientos reducidos serían catalogadas como pequeñas (desplazamientos reducidos $< 5\text{cm}^2$). Las características de muchas de estas explosiones no pudieron ser reportadas debido a que se mantuvo la mayor parte del tiempo, la alta nubosidad en la cumbre del volcán.

Por los registros sísmicos, se puede anotar que el escenario de actividad sísmica en que se mantiene el volcán es caracterizado por señales sísmicas continuas de tremor asociado con emisiones de vapor y ceniza, que en general alcanzan alturas menores a 500 metros y son de color blanco a gris claro.

No se han reportado, ni resgistrado flujos de lodo de importancia, y los registrados son catalogados como pequeños y afectaron el sector de Chontapamba.

L.T.