

INFORME No. 17
INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA
SEMANA DEL 23 AL 29 DE ABRIL DEL 2007

(Se utiliza el tiempo estándar UTC, a menos que se indique lo contrario)

SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD

Durante la presente semana la actividad eruptiva del volcán Tungurahua ha mantenido niveles similares a los observados la semana precedente y es considerada como moderada. Las manifestaciones superficiales corresponden a la emisión sostenida de gases y ceniza, ausencia de explosiones o bramidos y escaso brillo a nivel del cráter. Esporádicos sonidos de descenso de bloques alrededor del cráter, acompañando las emisiones, han sido reportados por los vigías cercanos al volcán. Lo relevante de la semana ha sido la presencia de columnas de ceniza, que se han mantenido alrededor de los 2000 m sobre el nivel del cráter, habiendo alcanzado hasta unos 4000 m durante periodos prolongados de emisión. El régimen de vientos en la zona ha sido estable y ha transportado la ceniza y gases hacia el W del volcán. En consecuencia, se recibieron reportes de caída de ceniza continua desde las poblaciones de Choglontus, Manzano, Puela, Pillate, Cotaló, Bilbao y Cusúa. Este patrón ha dominado las últimas semanas, presentando pocas variaciones en intensidad, como ocurrió el día miércoles 25 cuando se evidenció un incremento en el flujo de emisión de ceniza y gases (3700 t/d de SO₂), luego de un episodio acelerado de deflación en el tercio superior del edificio volcánico.

Los registros instrumentales muestran tremor y eventos sísmicos de LP asociados a los episodios de emisión. El tremor no muestra componentes armónicas. La deformación marcó un pico considerable en sentido deflacionario hacia inicios de semana, para luego recuperarse y presentar débil tendencia inflacionaria hacia el cierre de este informe. La tasa de emisión de SO₂ fue variable y siguió la tendencia de la deformación, marcando un pico de 3700 t/d. Las señales de infrasonido corresponden al tremor de emisión.

El clima ha sido variable, predominando las lluvias que dispararon importantes flujos de lodo por las quebradas Rea, Confesionario, Choglontus, Achupashal, Bilbao, Pingullo, Mandur, La Hacienda, Cusúa, Juive y Vazcún., hacia inicios de semana. Los flujos más voluminosos ocurrieron el día jueves, disparados por lluvias torrenciales al Sur del volcán y; posteriormente, por el deshielo de la capa de nieve que se había formado en los flancos W y N horas antes, que provocó flujos en casi todas las quebradas que descienden del volcán.

La actividad observada podría sugerir un descenso en el nivel del magma, debido a la ausencia de brillo somero, la no presencia de explosiones y menor energía en la sismicidad registrada cerca del cráter. Por otro lado, la ocurrencia de periodos prolongados de emisión y la relativa estabilidad de las variables monitoreadas indican que el volcán, en general, ha alcanzado un estado de equilibrio, cuyo cambio no es evidente en el corto plazo, por lo que persiste el riesgo de caídas de ceniza y lahares.

1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA

- Lunes 23 de ABRIL de 2007 (Día 113)

23h00 TVSierra (Runtún) reporta emisiones que ocurren cada 30-40 minutos durante toda la tarde. El contenido de ceniza es moderado, las columnas son poco energéticas y alcanzan un máximo de 1000 msnc dirigiéndose hacia el W. Algunas de estas emisiones fueron observadas en el trayecto desde la ciudad de Latacunga.

23h48 Emisión de gases y ceniza, poco energética, alcanza 500-700 msnc, color gris medio a oscuro. Se dirige hacia el W. Emisiones de las mismas características se produjeron a las 23h33 y 23h45.

- Martes 24 de ABRIL de 2007 (Día 114)

00h00 El volcán se nubla completamente.

Rueda de radio

01h09 Reportes de los vigías: TVBasco (Cusúa), TVGolfo (Ponchoa) y TVAlfa (Vazcún) reportan los lahares producidos al inicio de la tarde (13h00 TL) en la Pampa, Mandur y El Viejo Minero. TBEco (DC-Baños) indica que el lahar de La Pampa fue sumamente grande (4 m de espesor ¿?) y que bloqueó la carretera por varias horas. ChVChoglontus (Choglontus) y ChVBilbao (Bilbao) reportan caída de ceniza durante todo el día en sus sectores. TSPonchoa (Ponchoa) reporta las emisiones de la tarde y el ruido de bloques rodando asociado a esta actividad.

14h58 Se registra señal sísmica de tremor en RETU y JUIV5. Se reporta el ruido típico de deslizamiento de bloques en la zona alta del volcán desde Cusúa, Bilbao y Ponchoa. El volcán se encuentra nublado.

15h00 Se reporta una explosión escuchada en Manzano. Asimismo, se indica que ha habido caída de ceniza negra en ese sector durante la mañana.

16h25 Se despeja la parte alta del volcán y se observa una emisión de color gris claro que alcanza unos 3000 msnc y se dirige al W. La emisión es permanente.

17h30 Desde Choglontus se recibe un reporte de haber escuchado el ruido de descenso de material pesado por la quebrada Choglontus. Se indica que ha habido una permanente caída de ceniza en ese sector desde las 09h00 TL. No se han registrado eventos que permitan identificar la naturaleza de este supuesto flujo.

19h10 ChVManzano (Manzano) reporta el inicio de lluvia ligera en su sector, donde además continúa la caída permanente de ceniza.

- Miércoles 25 de ABRIL de 2007 (Día 115)

Rueda de radio

01h00 Reportes de los vigías: TVPapa (Pillate), TVBasco (Cusúa), TVCusúa (Cusúa), TVRomeo (Runtún), TVBravo (El Salado) y ChVBilbao (Bilbao) reportan haber observado la emisión constante de ceniza durante todo el día. ChVManzano (Manzano) y ChVChoglontus (Choglontus) reportan además caída de ceniza en sus sectores y el sonido de descenso de bloques en la parte alta del volcán.

12h00 ChVManzano (Manzano) reporta fuerte lluvia durante toda la madrugada en su sector (N 6 ¿?). Indica además que bajaron flujos de lodo por las

quebradas Rea y Chontapamba y que ha habido caída de ceniza constante en su sector. El volcán aparece con una capa ligera de hielo en su parte alta.

12h30 TSPondoa (Pondoa) reporta que el volcán se encuentra semidespejado, permitiendo observar una emisión constante de ceniza dirigida al NE.

13h30 Volcán semidespejado. Se distingue la emisión de una columna con contenido moderado-alto de ceniza que alcanza una altura de unos 1500-2000 msnc y sale del viento W.

19h00 Volcán despejado aunque con mucha bruma en el ambiente. Se observa la emisión permanente de una columna con contenido moderado-alto de ceniza que alcanza una altura de 3000 msnc y se desvía al W.

21h06 Volcán despejado. Columna con poca ceniza asciende unos 2000 msnc y se desvía al W. Se registra tremor de baja amplitud en RETU y JUIV5.

- Jueves 26 de ABRIL de 2007 (Día 116)

Rueda de Radio

01h00 Reportes de los vigías: TVPapa (Pillate), TVCusúa (Cusúa), TVLima (Juive), TSPondoa (Pondoa), TVSierra (Vazcún), ChVChoglontus (Choglontus) y ChVManzano (Manzano) reportan las lluvias de la madrugada y los lahares de pequeño volumen producidos en las respectivas quebradas. Adicionalmente, reportan las columnas de emisión con contenido medio a bajo de ceniza, que pudieron ser observadas prácticamente desde todos los flancos del volcán. El vigía de Cusúa indica además que esporádicamente se escuchó el rodar de bloques. El Manzano reporta la presencia de hielo en la cumbre del volcán en horas de la madrugada. Este hielo desapareció completamente en el transcurso del día.

02h58 Se observa brillo muy leve (VN) en la base de la columna de emisión. Seguramente asociado al escape de los gases. El volcán permaneció despejado toda la noche con una columna de emisión (principalmente gases) de 1500 a 2000 msnc, con dirección hacia el W.

13h00 El volcán amanece despejado y se observa la columna de emisión permanente. Contenido moderado de ceniza, 2500 msnc. La parte baja de la columna se dirige hacia el N, provocando caída de ceniza sobre la parte alta del cono, la parte alta se dirige hacia el W produciendo una pluma blanca. Se mantiene en estas condiciones la mayor parte del día.

14h00 Sector del volcán semidespejado. Parte alta de la columna se desvía en dirección al W, parte alta en dirección al NW.

18h45 Imagen satelital de emisión de ceniza en dirección al W.

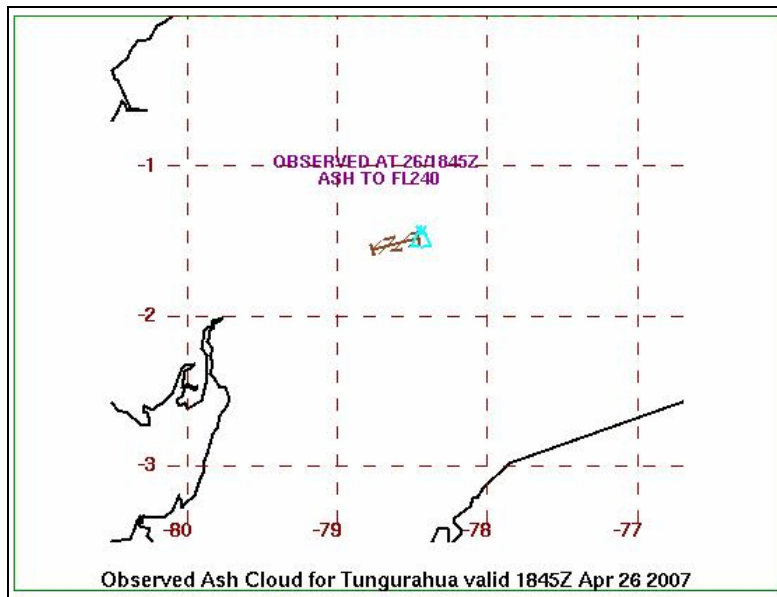


Figura 1. Imagen generada por observación satelital de la nube de ceniza emitida por el Tungurahua en la tarde del 26 de Abril. Este tipo de emisión fue constante a lo largo de la presente semana (Cf. <http://www.ssd.noaa.gov/VAAC/>)

20h55 Cambia el clima, se nubla el volcán. (Ver Lahares).

- Viernes 27 de ABRIL de 2007 (Día 117)

Rueda de Radio

01h20 Reportes de los vigías: La mayor parte de los vigías reportan los lahares que bajaron por sus respectivos sectores. Adicionalmente ChVManzano (Manzano) y ChVChoglontus (Choglontus) reportan caída de ceniza en la mañana.

04h56 Señal de alta frecuencia (baja amplitud) en Bilbao, nos reportan lluvia intensa en Pondoá.

13h22 TSJuive (Juive) reporta lluvia en la zona alta.

13h27 OVT-móvil reporta lahar en Mandur.

16h45 Columna con contenido medio de ceniza asciende unos 1000 msnc y se desvía al W.

20h13 Volcán parcialmente despejado. Nieve en el flanco oriental. Emisión continua de vapor y contenido moderado de ceniza en dirección al W.

20h43 Columna de 2000 msnc, poco contenido de ceniza.

20h48 Emisión de color gris medio de 1000 msnc que se dirige hacia el W.

20h55 ChVBilbao (Bilbao) reporta que escucha en la Q. de Achupashal está bajando un flujo de lodo bastante fuerte, al momento por la Q. de Bilbao sólo baja agua lodosa.

21h13 ChVBilbao (Bilbao) reporta un pequeño flujo de lodo por la Q. de Bilbao, está arrastrando palos y piedras.

23h34 ChVManzano reporta caída de ceniza toda la tarde, se observa hielo en el lado sur mientras que en el lado occidental ya no se observa hielo, puede ser porque se derritió o porque lo tapó la ceniza.

- Sábado 28 de ABRIL de 2007 (Día 118)

Rueda de Radio

01h05 Los vigías reportaron que el volcán permaneció nublado durante toda la mañana y que en horas de la tarde se observó emisiones de vapor con contenidos moderados a bajos de ceniza. Además, TVLima (Juive), reportó que en la mañana se generó un pequeño flujo de lodo por el sector de La Pampa, ChVBilbao (Bilbao), reportó un flujo de lodo importante por la Q. Achupashal y un pequeño flujo por la Q. Bilbao y ChVManzano (Manzano), reportó caída de ceniza durante la tarde.

12h35 ChVManzano (Manzano) reporta caída de ceniza durante toda la madrugada en su sector.

12h40 Se observa la emisión de vapor y ceniza de manera permanente. También se reporta el inicio de lluvia N 0,5 al S del volcán.

20h45 Se observa una columna con contenido moderado de ceniza que alcanza unos 2000 msnc y se desvía al W. Se reporta caída de ceniza en Pillate y Cusúa.

- Domingo 29 de ABRIL de 2007 (Día 119)

Rueda de Radio

01h00 TVRomeo (Runtún), TVPapa (Pillate), ChVChoglontus (Choglontus), TVBasco (Cusúa) y TVAlfa (Vazcún) reportan haber observado la emisión continua de ceniza durante el día, la cual afectó principalmente al sector SW del volcán (Choglontus).

12h03 Volcán totalmente nublado. TVPapa (Pillate) reporta fuerte caída de ceniza en su sector desde las horas anteriores. También se reporta caída de ceniza en Bilbao y Cotaló.

19h00 Volcán nublado. Se distingue la emisión de un penacho con poco contenido de ceniza que asciende unos 1500 msnc y se dirige al W.

22h31 ChVManzano (Manzano) reporta que el volcán se encuentra nublado durante todo el día. Desde OVT se distingue una emisión poco energética de vapor y ceniza.

23h28 Se observa la emisión de una columna de color gris que sube hasta 3000 msnc y se dispersa al WNW.

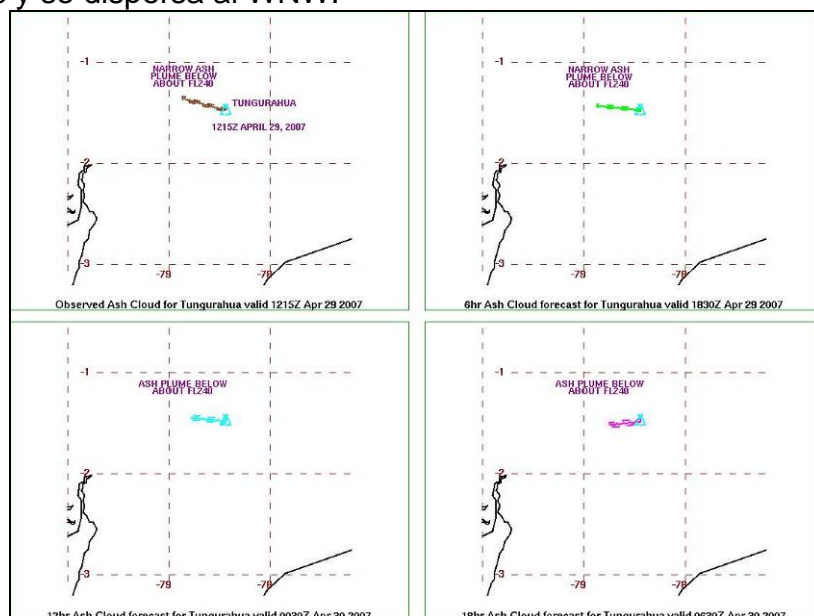


Figura 2. Imagen generada por observación satelital de la nube de ceniza emitida por el Tungurahua en la tarde del 29 de Abril (Cf. <http://www.ssd.noaa.gov/VAAC/>)

- Lunes 30 de ABRIL de 2007 (Día 120)

Rueda de Radio

01h00 Reportes de los vigías: TVPapa (Pillate), ChVBilbao (Bilbao) y TVBasco (Cusúa) reportan caída de ceniza durante todo el día en sus sectores. Los demás vigías indican que el volcán ha permanecido mayormente nublado y que el clima ha sido muy frío.

02h28 Volcán completamente nublado y con poca actividad.

12h00 Volcán nublado. Se distingue una columna de emisión poco energética y con poca ceniza que se desvía al W a la altura del cráter.

2.- LAHARES

- Miércoles 25 de ABRIL de 2007 (Día 115)

04h00 Lluvia N 1 sobre el OVT. Volcán nublado.

07h20 Lluvia en la parte alta del volcán. Se registra un incremento ligero de los valores en AFMs de Vazcún y Juive. Se alerta a DC-Baños.

07h42 DC-Baños confirma aumento de caudal del río Vazcún y fuerte olor a azufre (H_2S ¿?).

07h57 DC-Baños reporta un flujo de agua lodosa en el sector de La Pampa. Los flujos reportados descendieron por los sectores de Los Pájaros, Vazcún, La Pampa y El Viejo Minero. Quedó interrumpida la vía de ingreso a Baños en el sector de Los Pájaros.

- Jueves 26 de ABRIL de 2007 (Día 116)

20h55 IG-Quito reporta alta frecuencia en PATA y ARRA.

21h00 Inicio de alta frecuencia en RETU, BILBAO y en JUIV5 (menor amplitud que en las primeras).

21h05 Primera alerta por radio indicando la posibilidad de que bajen lahares.

21h10 Lluvia N 1 en el OVT. Reportes de lluvias en la parte alta del volcán, pero solo en los flancos occidental y sur-occidental. Los vigías de esos sectores empiezan a reportar el ruido de lahares bajando por las quebradas (Mandur, Achupashal, Cusúa, Bilbao, Rea, Mapayacu). TPEco (Cotaló) nos da un reporte visual desde su sector y también indica que se escucha el fuerte sonido asociado a los lahares.

21h20 Alerta a Hidroagoyán.

21h27 IG-Quito reporta alta frecuencia en RUNTÚN. Se repite la alerta haciendo hincapié para la zona de Vazcún.

21h32 Se despeja parcialmente la cumbre del volcán y se observa una buena cantidad de hielo. Nos reportan el descenso de agua lodosa por Vazcún y un incremento del caudal del río.

21h42 Desde Bilbao se observa grandes bloques bajando por las quebradas Achupashal y Bilbao. Empieza a disminuir la amplitud de la señal en RETU y los valores en el AFM de Vazcún.

21h51 TVPondoa, indica que no llueve en su sector. TVCharly reporta la disminución del caudal en la Q. Bilbao. TVSierra, indica que desde Loma Grande se escucha el descenso de material.

21h54 TVLima reporta que en la parte alta de Mandur se ve el lahar compuesto en un 50% de material pesado (bloques de 40 cm.).

22h01 Llegó el lahar a la parte baja de Mandur. Se cierra el paso en el sector.

22h17 Empieza a bajar lodo por Juive, pero en poca cantidad.
22h20 Por el Viejo Minero también baja un poco de agua lodosa.
22h21 Delta2 (DC-Baños) reporta que en la Pampa no hay material.
22h30 Delta2 (DC-Baños) reporta un incremento en un 50% del caudal en Vazcún, cerca a las piscinas del Salado.
22h45 ChVBilbao (Bilbao) reporta que en la Q. Pingullo, el lahar es grande (“¡una temeridad!”). Indica que varias personas se han quedado atrapadas en la zona y que se ha formado una nueva quebrada cerca de la estación de AFM de Motilones.

En resumen los lahares fueron de tamaño grande en las quebradas del flanco occidental, sobre todo Bilbao y Pingullo. En los Pájaros y La Pampa no se cerró la vía.

- Viernes 27 de ABRIL de 2007 (Día 117)

04h56 Señal de alta frecuencia (baja amplitud) en Bilbao, nos reportan lluvia intensa en Pondoá.
05h28 Nos reportan material bajando por El Viejo Minero.
05h36 Material (lodo + piedras) bajando en La Pampa y un ligero incremento de caudal en el Vazcún.
06h00 TVLima (Juive) reporta un flujo mediano bajando por el Viejo Minero hacia Los Pájaros.
07h46 Delta6 (DC-Baños) reporta que sigue bajando material por La Pampa. El flujo está compuesto por agua+ceniza+piedras pequeñas. No bloqueó la vía a Baños.

3.- ACTIVIDAD SÍSMICA

Día	SISMICIDAD TOTAL	EXP.	LP	HB	VT	TREMORES EMISIONES
23-Abr-07	91	0	91	0	0	92
24-Abr-07	59	0	58	0	1	70
25-Abr-07	7	0	7	0	0	26
26-Abr-07	11	0	11	0	0	12
27-Abr-07	14	0	14	0	0	34
28-Abr-07	17	0	17	0	0	40
29-Abr-07	9	0	9	0	0	23
Promedio diario esta semana	29.7	0	29.6	0	0.1	42.4
Promedio diario semana anterior	62	1.6	61.7	0	0.3	66.7
Promedio diario 2007 a la fecha	34.50	4.50	34.18	0.02	0.3	20.94
Promedio diario 2006	55.91	29.86	55.35	0.05	0.51	19.29

Tabla 1. Resumen de la actividad sísmica

Durante la semana se observa una clara disminución en la actividad sísmica en especial desde el 25 de abril, los eventos que se presentaron fueron más puntuales y los episodios de tremor mostraban menor energía. A pesar de ello el nivel aún se mantiene sobre la zona de transición, pero la tendencia es a la baja según el Índice de actividad sísmica.

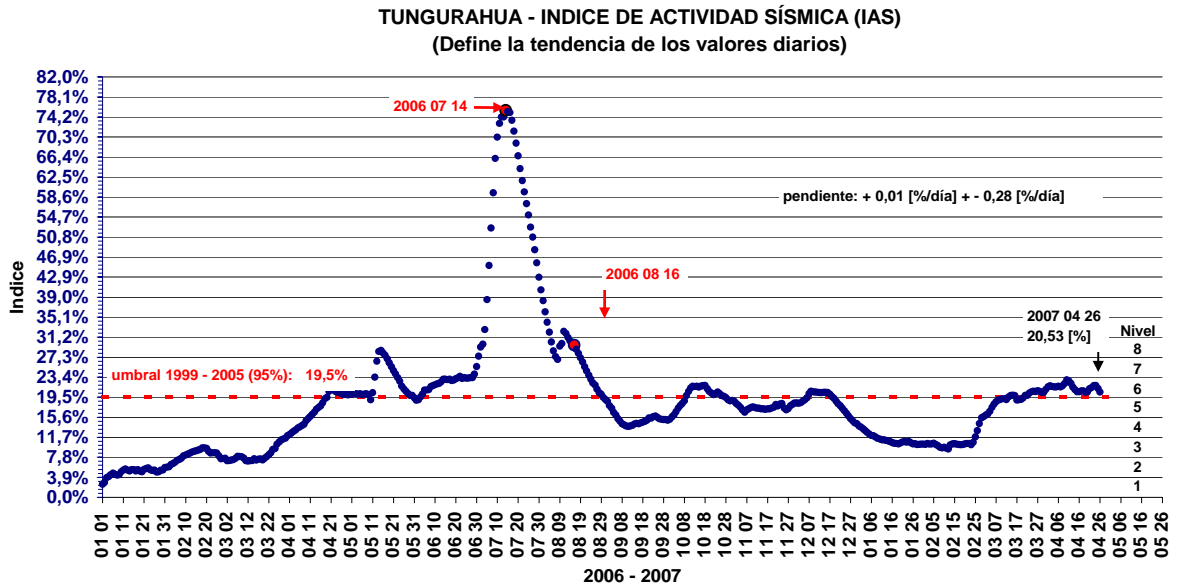


Figura 3. Índice de actividad sísmica Volcán Tungurahua

4.- INCLINÓMETRÍA / GEOQUÍMICA / INFRASONIDO / TERMOMETRÍA / OBSERVACIONES SATELITALES

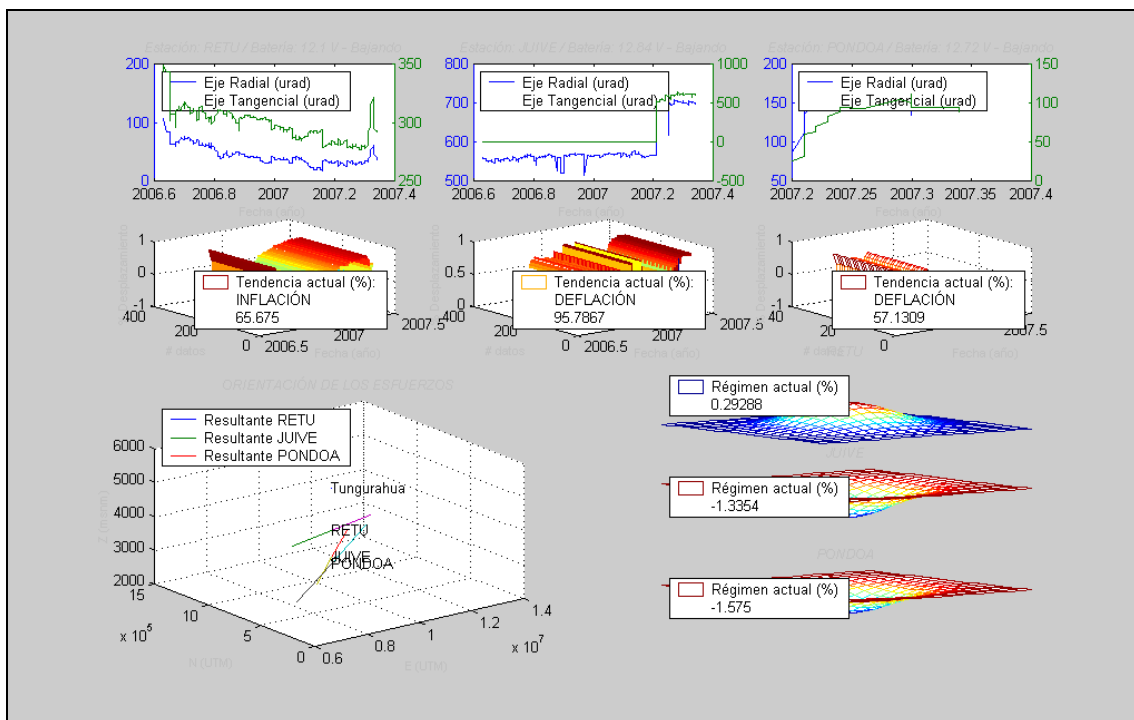


Figura 4. Resultados del programa de procesamiento de datos de deformación" isaac-D". Durante esta semana se presentó un episodio importante de deflación al que continuó una recuperación acelerada. Al final de la semana el patrón general cambió a inflación

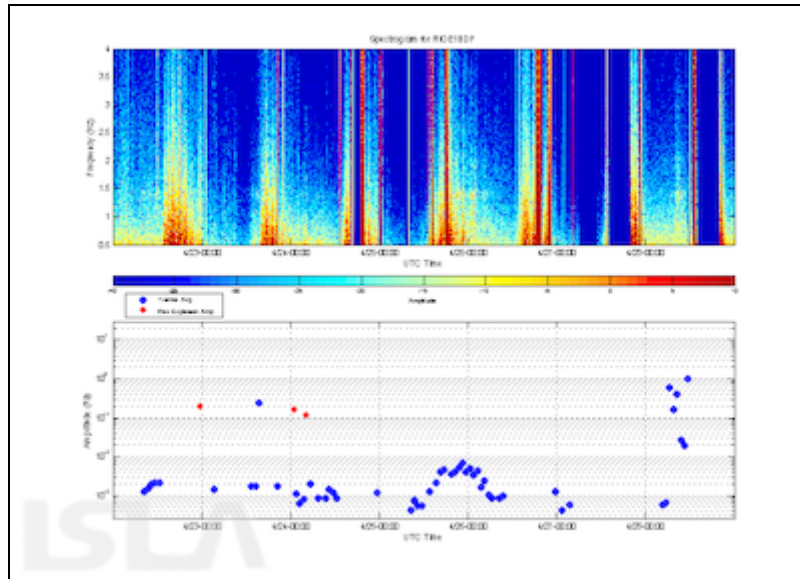


Figura 5. Espectrograma y registro de amplitud de onda acústica del infrasonido generado por el volcán Tungurahua durante la presente semana. Nótese la poca actividad explosiva y el incremento de la amplitud del tremor (puntos azules) hacia el fin de semana (http://www.isla.hawaii.edu/ecuador/ecuador_weekly.html)

En la Tabla 2 se presentan los valores del flujo de SO₂ obtenidos durante la presente semana. No se presentaron condiciones favorables para efectuar mediciones con el DOAS portátil. En la Figura 6 se grafica el registro desde hace algunas semanas.

DOAS ESTACIONARIO NORTE						
Estación	Fecha	Velocidad del viento (nudos)	Dirección del viento (rumbo)	Período de procesamiento (horas)	Flujo de SO ₂ (t d ⁻¹)	Calidad
TN	23	15	W	07h00 – 17h00	732	B
	24	15	W	Fuera de operación		
	25	15	W	07h00 – 17h00	3700	B
	26	15	NNW	07h00 – 17h00	564	B, C
	27	15	W	10h00 – 15h00	612	B, C
	28	15	W	07h00 – 17h00	1320	B
	29	15	WNW	07h00 – 17h00	No confiable	C

Tabla 2. Resultados de mediciones de SO₂ obtenidos mediante el método DOAS. La calidad de la medición se refiere a la apreciación cualitativa del operario, siendo A para condiciones óptimas, B para condiciones buenas, C para malas y D para condiciones pésimas de medida

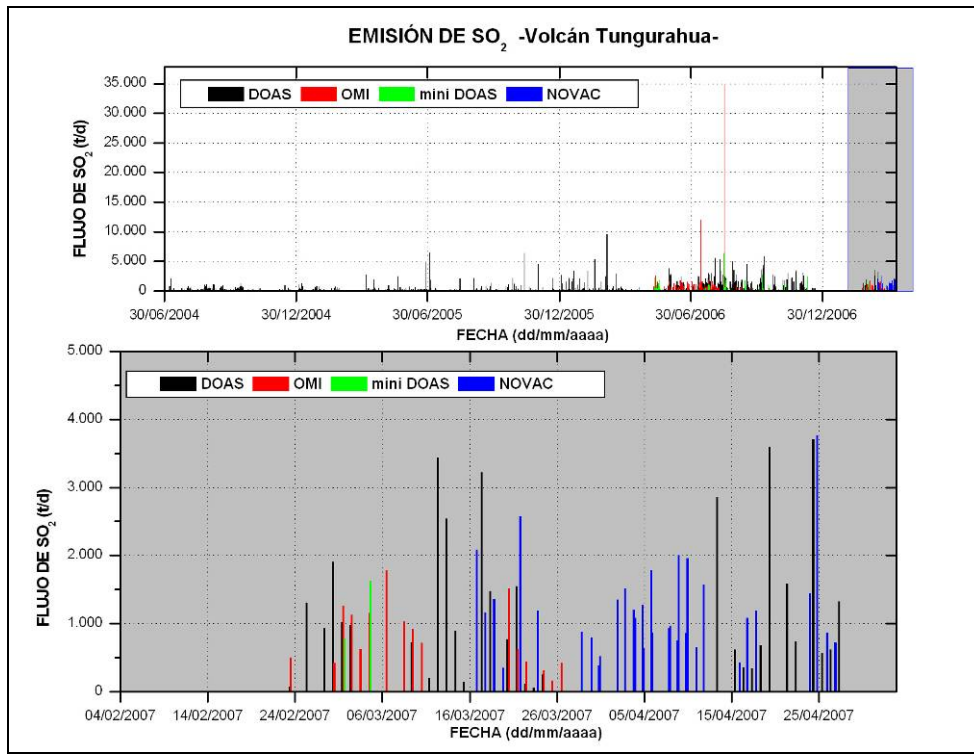


Figura 6. Registro de la tasa de emisión de gas SO₂ emitido por el Tungurahua. En la ventana inferior se observa la tendencia observada en los últimos tres meses. El registro fue obtenido por diversas técnicas

**OVT/IG-EPN
SH,SA,PC/GV,AA**