

INFORME No. 37
INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA
SEMANA DEL 15 AL 21 DE SEPTIEMBRE DEL 2008

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

| |
|---|
| SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD |
|---|

Al igual que las semanas anteriores la actividad del volcán se caracterizó por presentar niveles bajos, tanto a nivel superficial como a nivel interno, manteniendo la tendencia observada desde el 9 de agosto pasado. A nivel superficial, se distingue actividad fumarólica de base y débiles emisiones de vapor concentradas en el interior del cráter, proveniente de las fumarolas localizadas dentro de él. No se observaron ni reportaron emisiones de ceniza, incandescencia o ruidos de ningún tipo.

El clima en general ha sido desfavorable con predominancia de nubosidad persistente alrededor del volcán y lluvias poco intensas e intermitentes a lo largo de la semana. Un gran frente regional de nubes proveniente del E y que cubría una gran parte del país, pasó sobre el volcán en la noche del día 21 y la madrugada del día 22, ocasionando lluvias de mediana intensidad, pero muy prolongadas, las que produjeron flujos de lodo menores en las quebradas de Juive y del Viejo Minero.

El monitoreo sísmico revela una actividad interna somera, poco energética, asociada a eventos de circulación de fluidos. Se han registrado entre 23 a 38 eventos diarios de largo período. La intermitencia y poca energía de las emisiones hace que no se forme ninguna pluma importante. En consecuencia, las mediciones de gas SO₂ registran valores del orden de 100 t/d, o aun menores, no detectables por los instrumentos. La deformación se muestra invariable desde hace varias semanas. No se registraron explosiones ni se observaron anomalías térmicas en los satélites.

En un vuelo sobre el cráter del volcán, efectuado el día 20 de septiembre, se pudo observar muy poca actividad al interior del mismo, unas pocas fumarolas dentro del cráter despiden plumas poco energéticas de vapor de agua. De las mediciones efectuadas con cámara infrarroja se obtuvieron temperaturas máximas a nivel del vento de 122° C, resultados similares a los obtenidos el 28 de agosto.

No se presentaron mayores problemas en los instrumentos de la red de monitoreo luego de la intervención que se efectuó en la batería de el AFM de JUIVE-IG y en la repetidora del inclinómetro de BILBAO, detallados en la sección correspondiente. La estación de AFM de Pondoá dejó de funcionar el día 20 de septiembre.

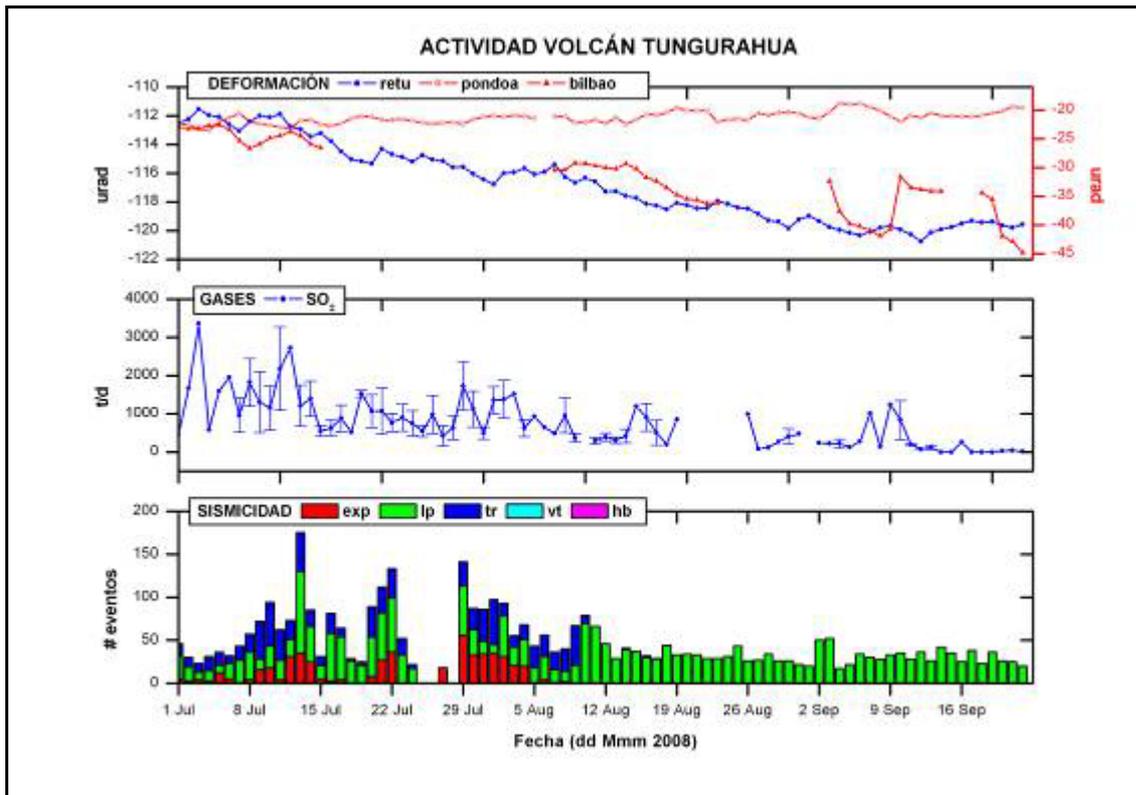


Figura 1: Registros de deformación, emisión de gases y sismicidad del volcán Tungurahua desde el mes de julio de 2008

1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA

Lunes 15 de septiembre de 2008 (día 259)

01h10: Reportes de los vigías:

Vigías comentan que no hubo ninguna novedad durante el día.

16h17: Vigía de Runtún reporta que hay lluvias desde las 10h00 de intensidad 0.2 – 0.3 en el sector del Palmar.

21h01: Desde Runtún informa vigía que nuevamente comienza lluvia de intensidad 0.2 en el sector de el Palmar. Todo está con una densa neblina.

Martes 16 de septiembre de 2008 (día 260)

01h20: Reportes de los vigías:

Vigías de Runtún y de Manzano reportan que durante todo el día se presentaron lluvias y el volcán permaneció nublado.

TBEco (DC-Baños) indica que estuvo en el sector de Osohuayco (quebrada en Lligua) haciendo verificaciones del estado de las quebradas y el riesgo de deslizamientos para la realización de un informe.

12h00: Volcán completamente nublado.

17h30: Cambio de turno. Volcán nublado.

22h01: Vigía de Runtún reporta que la corona del deslizamiento de Nahuazo ha avanzado unos 5 m, el caudal en la quebrada se mantiene.

Miércoles de 17 septiembre de 2008 (día 261)

01h00: Rueda de radios

Vigía de Pondoá reporta ligera lluvia en la tarde

Vigía de Manzano reporta ligeras lloviznas en el día, al momento neblina baja

12h00: El volcán amanece nublado

21h00: El volcán semidespejado, no se observa emisión, presencia de nieve en la parte oriental de la cumbre (Fig. 2).



***Figura 2:** Apenas una débil emisión de vapor de agua, proveniente de las fumarolas al interior del cráter se observa al final de la tarde del día 17 de septiembre (Foto: P. Ramón-IG)*

Jueves 18 de septiembre de 2008 (día 262)

01h00: Rueda de radios

Vigía de Puntzán reporta lluvia poco intensa en la mañana

Vigía de Runtún reporta aumento del caudal de R. Vascún en la mañana, por lo demás S/N

10h45: Nublado la parte superior del volcán, no se puede hacer sobrevuelo

12h15: Nublado cumbre

14h51: Nublado

21h00: Nublado. Probablemente llueve en el volcán.

21h30: SA desde AFM Juive reporta lluvia. Nublado.

Viernes 19 de septiembre de 2008 (día 263)

01h00 Ronda de Radios: Los vigías no reportan novedad alguna.

11h45 Volcán despejado. No se puede realizar vuelo por falta de avión.

19h30 Cráter despejado. Vapor de agua de fumarolas.



Figura 3: Apenas una débil emisión de vapor de agua, proveniente de las fumarolas al interior del cráter se observa al final de la tarde del día 19 de septiembre (Foto: P. Ramón-IG)

Sábado 20 de septiembre de 2008 (día 264)

01h00 Ronda de Radios: Los vigías no reportan novedad alguna.

12h00 Volcán completamente despejado. Se aprovecha las condiciones climáticas para efectuar un sobrevuelo (Figs. 4 y 5)

13h55 Dato del pluviómetro de Pondoá: 1mm.

20h19 Vigía Mandur reporta flujo de agua lodosa bajar por la Qbda. Mandur.

Vigía de Pondoá reporta emisión en la mañana.

Vigía de Runtún reporta emisión a las 11h50 sin ruido, el hongo se dirigió al W.

Vigía de Cahujá reporta emisión a las 12h10.

Vigía de Pondoá reporta pequeño hongo con baja cantidad de ceniza, poco energética, se desvaneció rápidamente.



Figura 4: Débil emisión de vapor de agua, proveniente de las fumarolas al interior del cráter, se observa durante el sobrevuelo efectuado en la mañana del día 20 de septiembre (Foto: P. Ramón-IG)



Figura 5: El interior del cráter del volcán, pocas fumarolas se observan al interior del cráter durante el sobrevuelo efectuado en la mañana del día 20 de septiembre (Foto: P. Ramón-IG)

Domingo de 21 septiembre de 2008 (día 265)

01h00 Ronda de Radios:

Vigía de Pondoá reporta pequeño hongo con muy baja cantidad de ceniza.

Vigía de Runtún reporta emisión a las 11h50 sin ruido, el hongo se dirigió al W.

Vigía de Cusúa reporta emisión pequeña.

Vigía de Cusúa reporta emisión a las 12h00, por la tarde flujo de agua lodosa por la Qbda. Mandur.

22h00 Volcán completamente despejado sin actividad superficial.

2.- LAHARES

Lunes 22 de septiembre de 2008 (día 266)

01h30 En imagen satelital canal infrarrojo (CH 4) se observa un frente nuboso regional grande proveniente del E que comienza a pasar sobre Tungurahua (Fig. 6).
Garúa en Baños y OVT

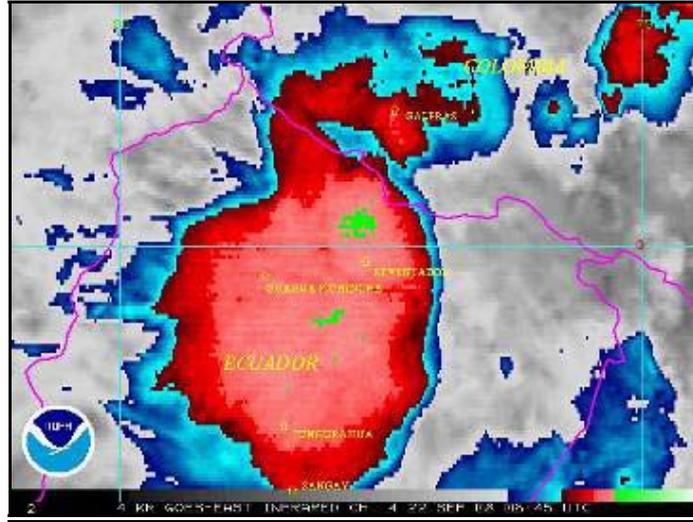


Figura 6: Frente regional de nubes que pasó sobre el Tungurahua desde las 01h30 y produjo una lluvia sostenida hasta alrededor de las 12h00 (Fuente: VAAC)

- 02h25** Dato del pluviómetro de Pondoá 2mm. (acumulado, Fig. 7)
- 03h17** Marcelo Espinel (Defensa Civil) reporta fuerte lluvia en Baños.
Ningún valor en los AFM's ha incrementado.
- 05h15** Lluvia en el OVT nivel 0.5.
- 05h53** Valores de AFM de Juive en ascenso (Fig. 8).
- 09h00** AFM Juive Prueba LB=993. Se da alerta de posible lahar a M. Espinel.
- 09h05** AFM Juive Prueba LB=1093.
- 09h08** AFM Juive Prueba LB=1267. Comienza HF en sísmica de Juive.
AFM Juive IG LB=1248.

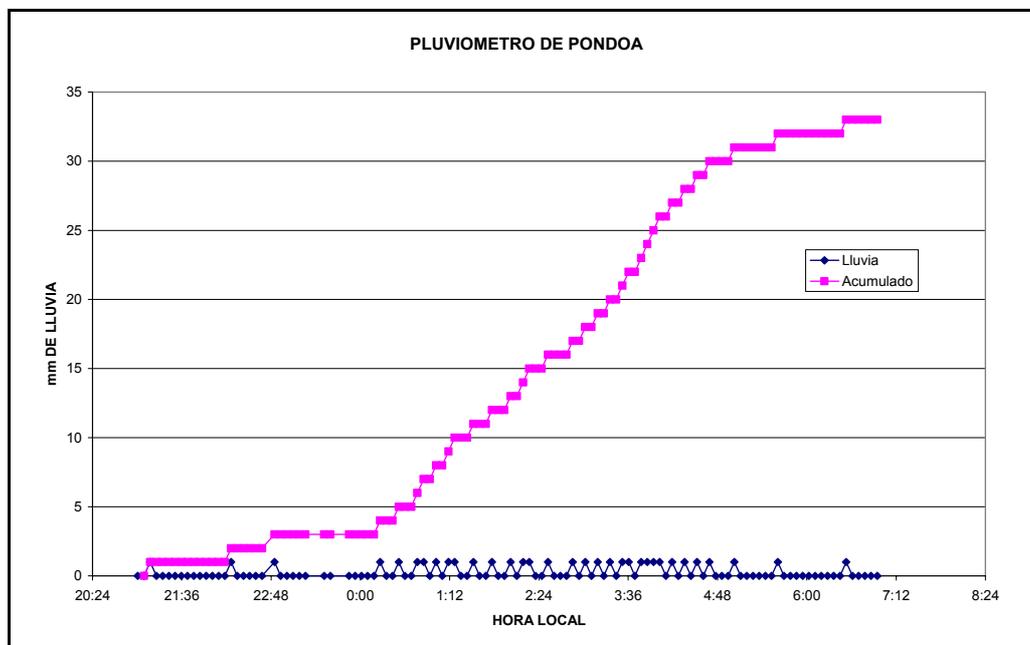


Figura 7: Gráfico de los valores de lluvia detectados por el pluviómetro de Pondoá. Entre las 01h30 y las 11h30 se tuvo un acumulado de 33 mm de lluvia, con un promedio de 3.3 mm/hora.

- 09h18** Valores de AFM Bilbao se incrementan LB=481, se llama pero no existe respuesta.
 Marcelo Espinel (Defensa Civil) reporta caudal incrementado en un 30% en Vazcúm y agua turbia.
 Vigía de Pondoa reporta que la lluvia se incrementó.
 AFM Juive Prueba LB=1533.
- 09h30** Marcelo Espinel (Defensa Civil) reporta caudal incrementado en el sector de la Pampa y alcantarilla de Los Pájaros. Llega el flujo pesado a la alcantarilla, por el ruido, estima bloques grandes y observa un depósito de 2 m.
 Se comunica a Hidroagoyán sobre descenso de lahares.
- 09h40** Marcelo Espinel informa sobre flujo de agua pasando bajo los puentes de La Pampa. Lectura de 5 m de depósito en la escala pintada en el estribo derecho del puente, el agua baja pegada al estribo izquierdo.
- 10h00** Comienza a disminuir la intensidad de la lluvia en el pluviómetro de Pondoa

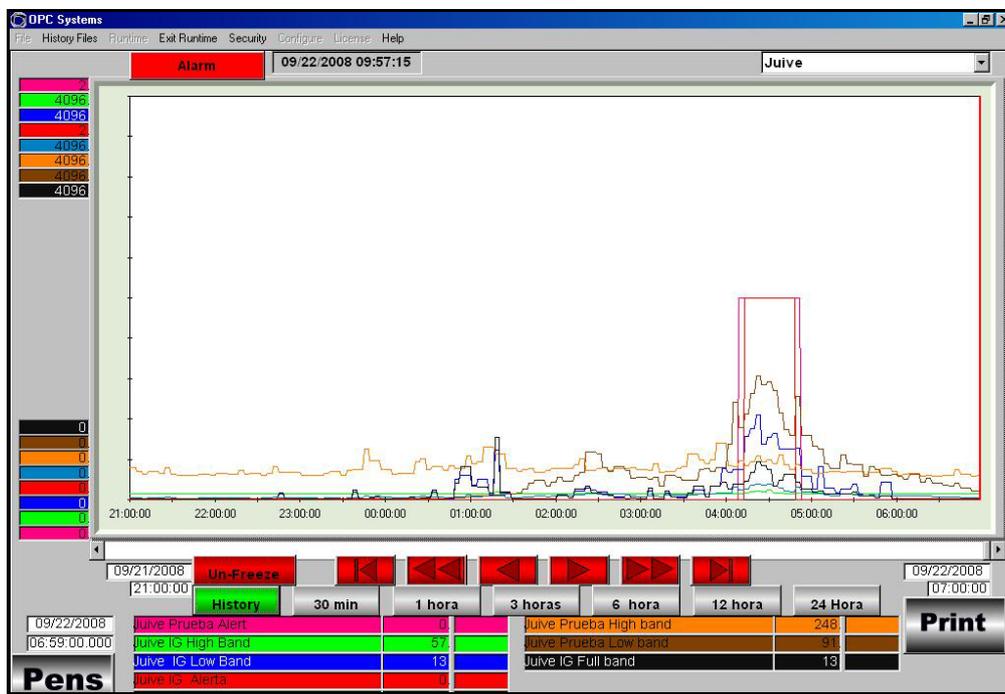


Figura 8: Valores detectados por los AFM de Juive durante el tránsito del lahar del 22 de septiembre. Los valores máximos detectados por el AFM prueba LB fue de 1255 y de 862 en el AFM IG.

Martes 23 de septiembre de 2008 (día 267)

14h00 En la mañana PR efectúa una inspección de los lahares que descendieron durante la madrugada, las observaciones se resumen a continuación:

Los flujos más importantes que descendieron se produjeron a lo largo de la Q. del Viejo Minero, transitando por el sector de la alcantarilla, y en la Q. Juive descendiendo bajo los puentes en el sector de La Pampa.

Los dos flujos fueron de pequeña magnitud, siendo el mayor el que descendió por la alcantarilla, donde dejó un pequeño depósito de menos de 50 cm de espesor máximo (Fig. 9), transportando bloques de tamaños decimétricos que ocuparon una buena parte del canal.

El flujo que descendió por el sector de los puentes fue de menor tamaño, aguas abajo de los puentes, en el sector de cambio de pendiente hacia el R. Pastaza el flujo ocasionó erosión regresiva de varios metros.

Flujos de lodo anteriores erosionaron los depósitos previos en los estribos de los puentes, por lo que en los extremos inferiores de las escalas que se pintaron en ellos no alcanzan a medir los depósitos de los flujos que descendieron en esta ocasión.

En las quebradas Mandur, Cusúa, Hacienda y Cusúa Nueva, solo se evidenció el descenso de pequeños flujos de agua.



Figura 9: En la fotografía de arriba se observa el depósito dejado por los lahares que descendieron por el sector de los puentes, en la fotografía inferior derecha se muestra un detalle del estribo W de los puentes con la escala de medida. En la fotografía inferior izquierda se muestra el depósito de los flujos que descendieron por el sector de la alcantarilla (Fotos: P. Ramón-IG)

3.- ACTIVIDAD SÍSMICA

| Día | SISMICIDAD TOTAL (LP+HB+VT) | EXP. | LP | HB | VT | TREMORES EMISIONES |
|--|-----------------------------|-------------|-------------|------------|------------|--------------------|
| 15-sep-08 | 20 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 |
| 16-sep-08 | 19 | 0 | 17 | 0 | 2 | 0 |
| 17-sep-08 | 20 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 |
| 18-sep-08 | 47 | 0 | 47 | 0 | 0 | 0 |
| 19-sep-08 | 26 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 |
| 20-sep-08 | 29 | 0 | 29 | 0 | 0 | 0 |
| 21-sep-08 | 29 | 0 | 29 | 0 | 0 | 0 |
| Promedio diario esta semana | 27 | 0 | 27 | 0 | 0 | 0 |
| Promedio diario semana anterior | 23.3 | 0 | 23.1 | 0 | 0.1 | 0 |
| Promedio diario 2008 a la fecha | 51.3 | 31.3 | 51.0 | 0 | 0.3 | 0 |
| Promedio diario 2007 | 38,5 | 9,0 | 38,3 | 0,0 | 0,2 | 29,6 |

Tabla 1. Resumen de la actividad sísmica de acuerdo a la cuadra de datos del IAS y los boletines diarios del IG.

Indice de Actividad Sísmica.- Utilizando los números de sismos y los aportes energéticos de cada uno de los tipos de sismos, se ha elaborado el Índice de Actividad Sísmica, el cual ha servido para evaluar la actividad del volcán.

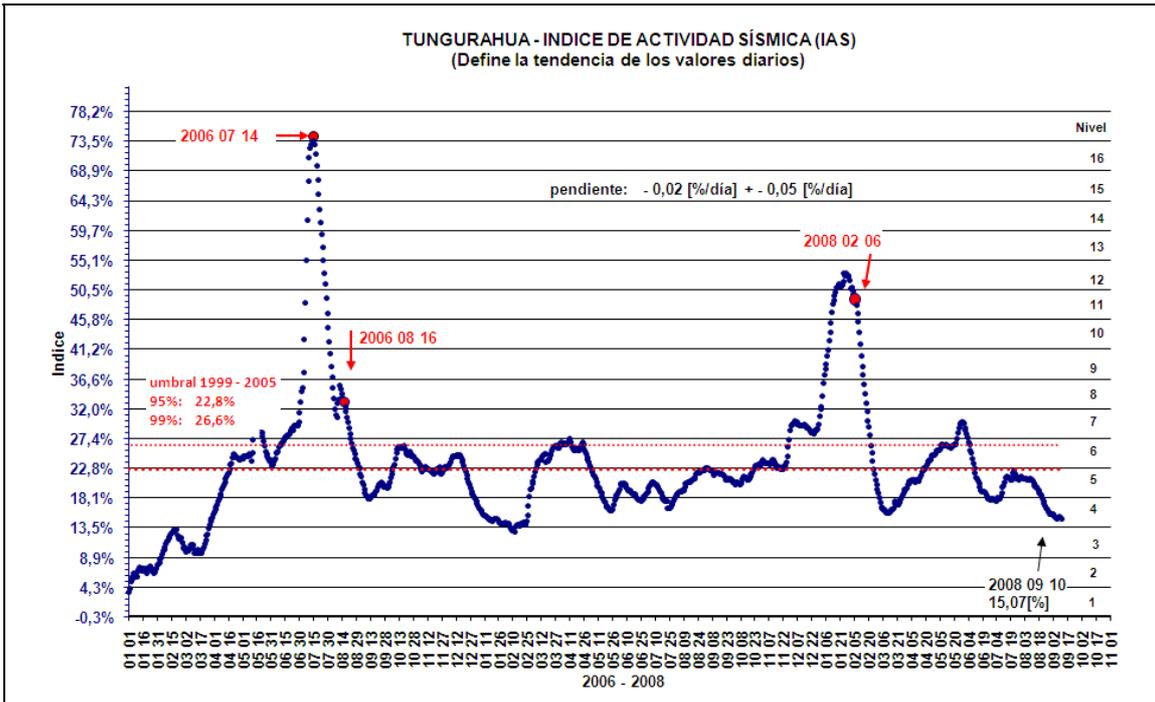


Figura 2: Índice de actividad sísmica, con datos hasta el día 10 de Septiembre, 2008. Nivel del IAS=4. Tendencia del IAS: Descendente (pendiente: - 0,02 +/- 0.05). Velocidad: Dentro del rango 1999-2005. Aceleración: Dentro del rango 1999-2005

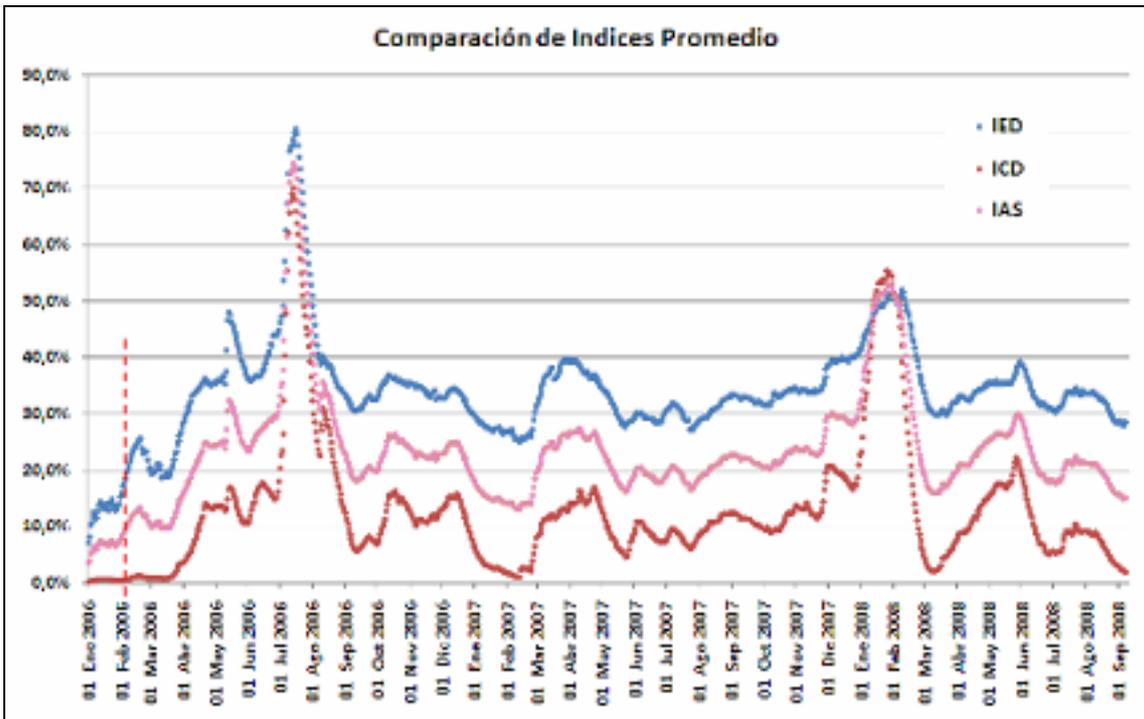
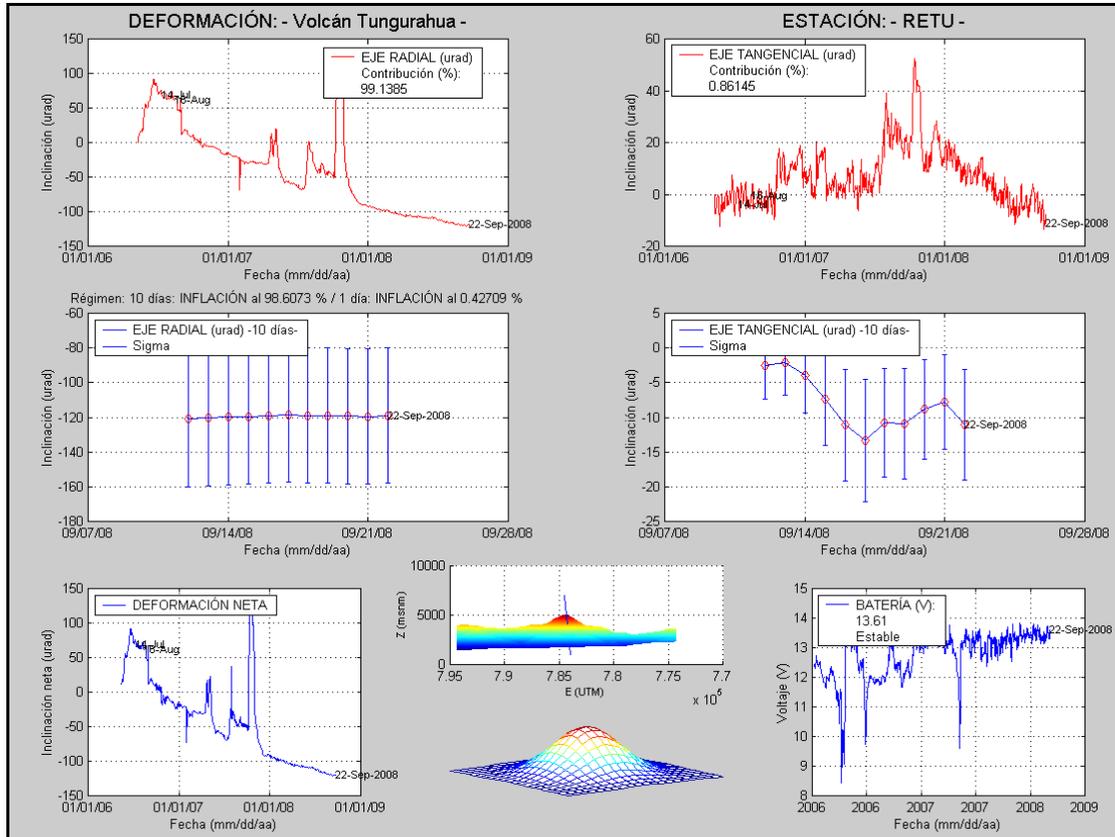


Figura 3: Composición del índice de actividad sísmica donde se observa la contribución de la curva de energía sísmica (azul), la curva del número de sismos (rojo) y la curva promedio (rosado)

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

Inclinometría:



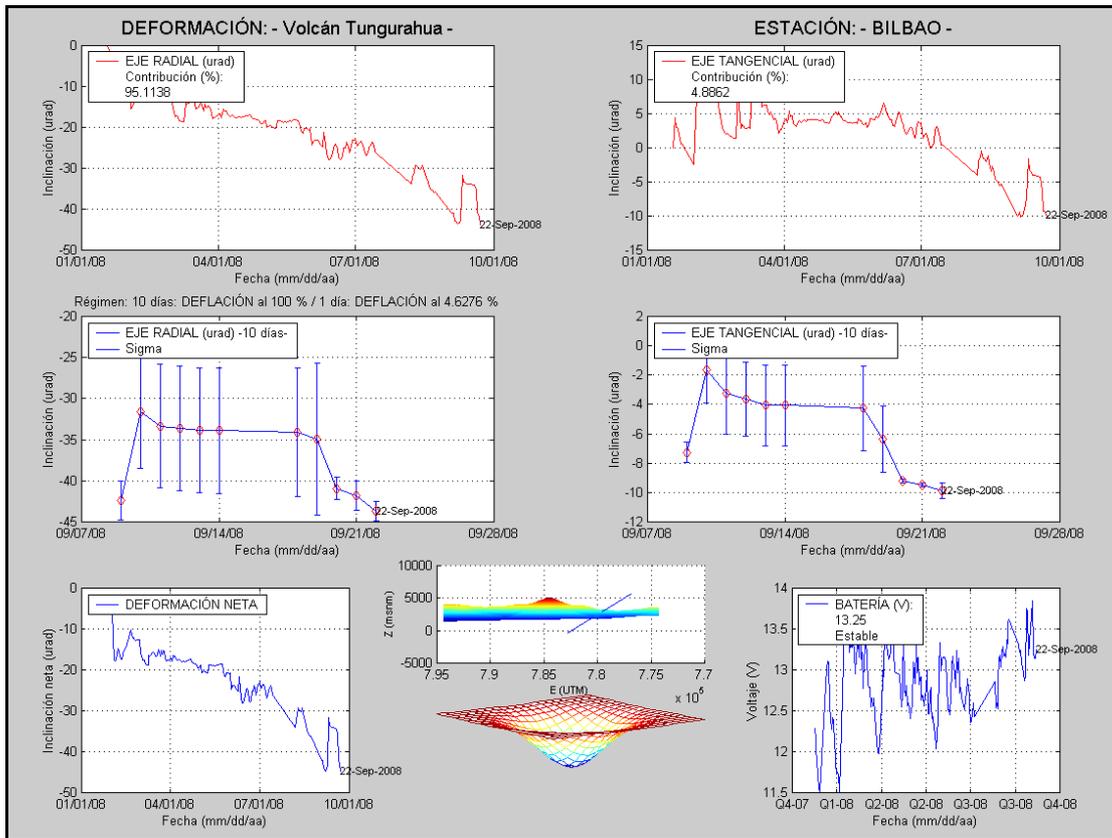
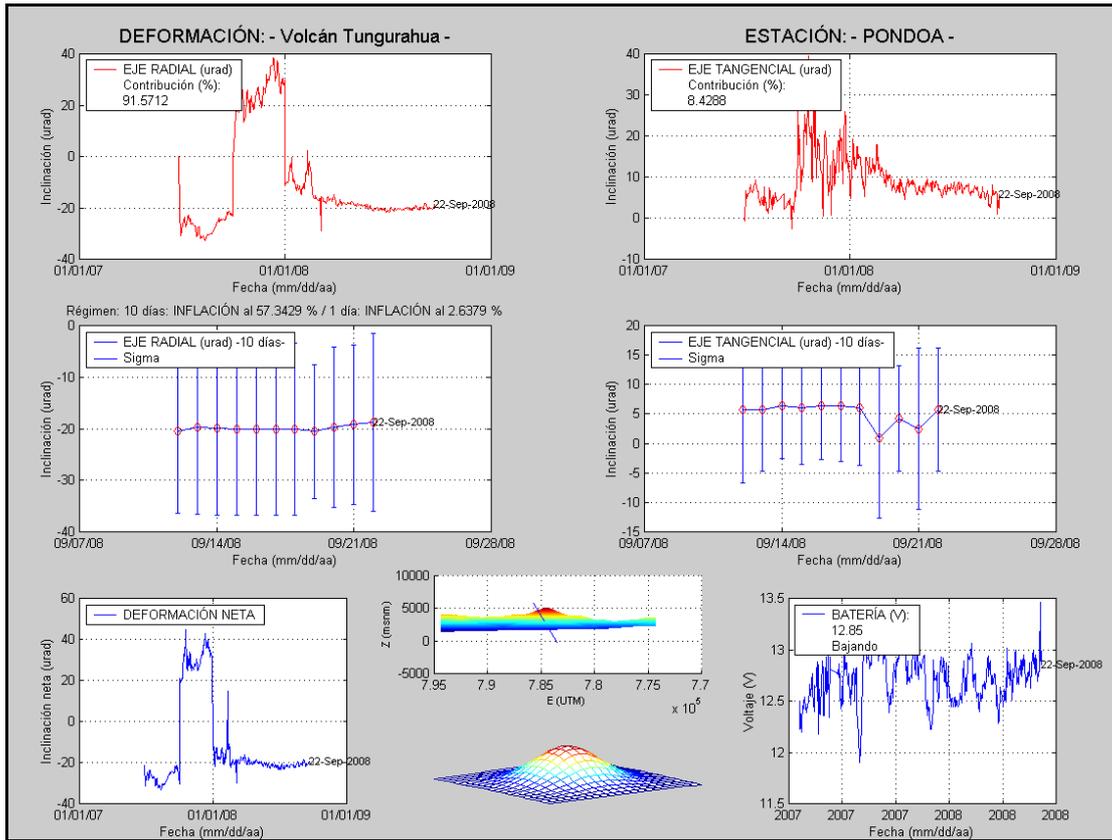


Figura 11: Registros de deformación de las estaciones de RETU, BILBAO y PONDOA, con datos hasta el 22 de septiembre de 2008.

Geoquímica:

| DOAS ESTACIONARIO | | | | | | |
|--------------------|------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------|
| Estación | Fecha (dd) | Velocidad del viento (nudos) | Dirección del viento (rumbo) | Período de procesamiento (horas) | Flujo de SO ₂ (t/d) | Calidad |
| TN (Huayrapata) | 15 | 10 | SSE | 08h00 – 17h00 | N/D | D |
| | 16 | 10 | SW | 08h00 – 17h00 | 257 | C |
| | 17 | 10 | W | 08h00 – 17h00 | N/D | -- |
| | 18 | 10 | W | 08h00 – 17h00 | N/D | -- |
| | 19 | 10 | S | 08h00 – 17h00 | N/D | -- |
| | 20 | 5 | SW | 08h00 – 17h00 | 38 | C |
| | 21 | 10 | SW | 08h00 – 17h00 | 40 | B |

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

| NOVAC ESTACIONARIO | | | | | | |
|--------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------|
| Fecha (dd) | Estación | Velocidad del viento (nudos) | Dirección del viento (rumbo) | Período de procesamiento (horas) | Flujo de SO ₂ ± 1 σ (t/d) | Calidad |
| 15 | Pillate Bayushig Huayrapata | 10 | SSE | 07h00 – 17h00 | N/D | -- |
| | | | SSE | | N/D | -- |
| | | | SSE | | N/D | -- |
| 16 | Pillate Bayushig Huayrapata | 10 | SW | 07h00 – 17h00 | N/D | -- |
| | | | SW | | N/D | -- |
| | | | SW | | N/D | -- |
| 17 | Pillate Bayushig Huayrapata | 10 | W | 07h00 – 17h00 | N/D | -- |
| | | | W | | N/D | -- |
| | | | W | | N/D | -- |
| 18 | Pillate Bayushig Huayrapata | 10 | W | 07h00 – 17h00 | N/D | -- |
| | | | W | | N/D | -- |
| | | | W | | N/D | -- |
| 19 | Pillate Bayushig Huayrapata | 10 | S | 07h00 – 17h00 | N/D | -- |
| | | | S | | N/D | -- |
| | | | S | | N/D | -- |
| 20 | Pillate Bayushig Huayrapata | 5 | SW | 07h00 – 17h00 | N/D | -- |
| | | | SW | | N/D | -- |
| | | | SW | | N/D | -- |
| 21 | Pillate Bayushig Huayrapata | 10 | SW | 07h00 – 17h00 | N/D | -- |
| | | | SW | | N/D | -- |
| | | | SW | | N/D | -- |

Tabla 3: Resultados de mediciones de SO₂ obtenidos mediante el método DOAS por estaciones del proyecto NOVAC

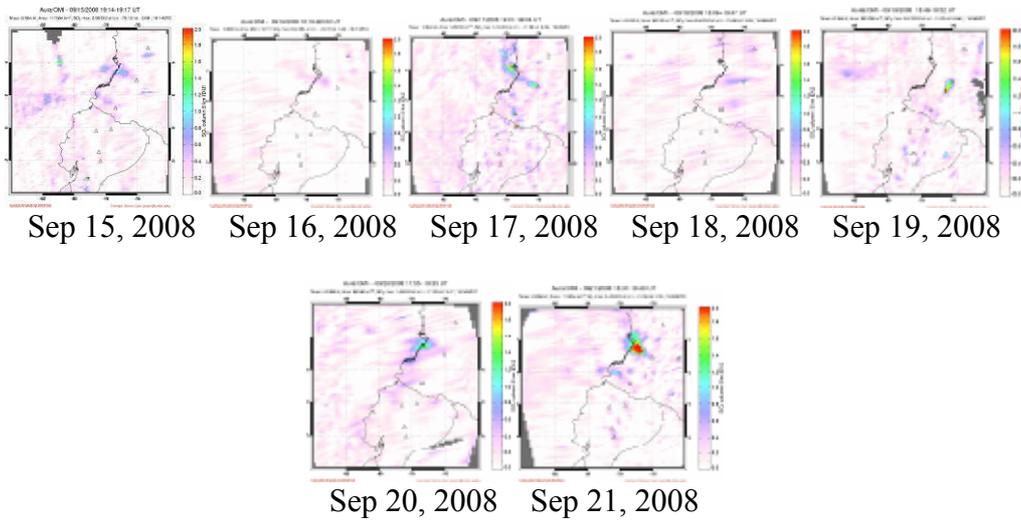


Figura 12: Imágenes de la emisión de SO₂ de los volcanes de Ecuador y el sur de Colombia obtenidas por OMI

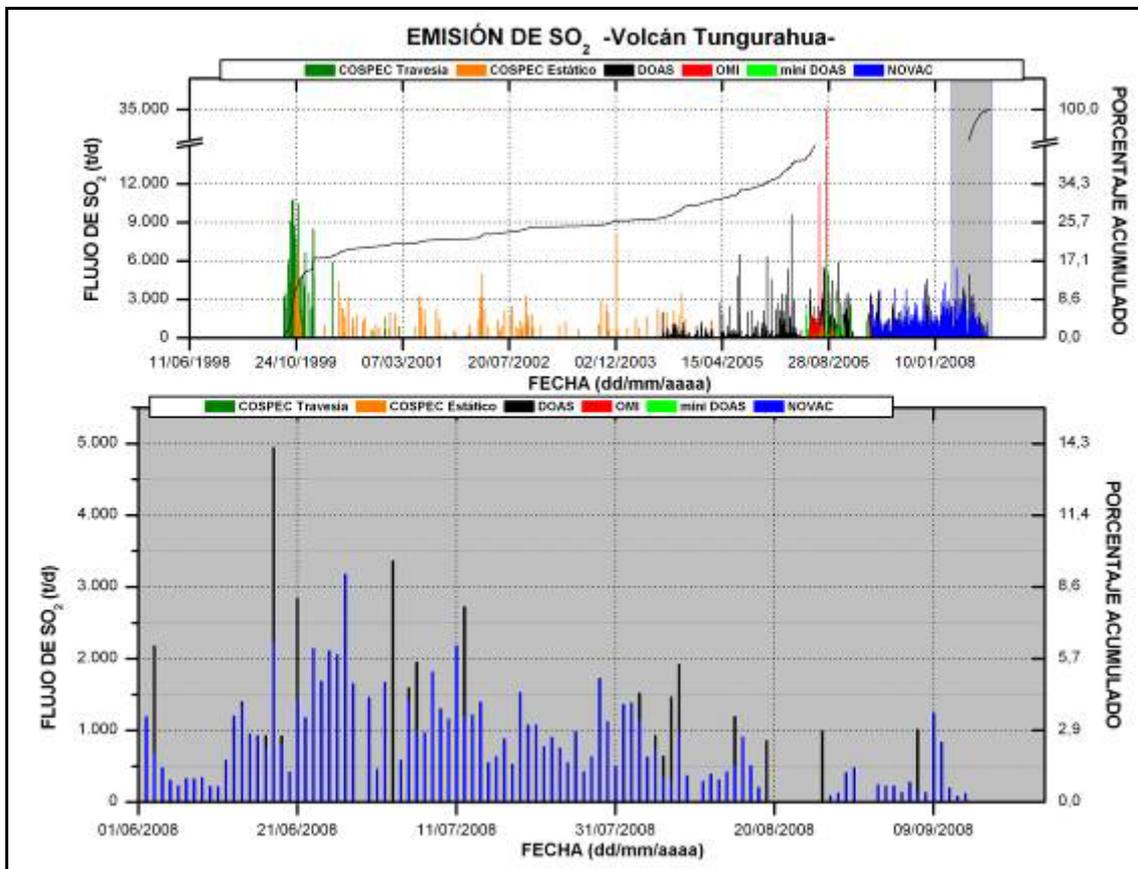


Figura 13: Registro de la emisión de SO₂ obtenida mediante varias técnicas

Infrasonido:

No se registraron explosiones en las estaciones de JICA ni en el arreglo de sensores de infrasonido que la Universidad de Hawai instaló cerca de Riobamba en esta semana. Se adjuntan los gráficos de este sistema de monitoreo de infrasonido para observar la evolución de la actividad (Fig. 14).

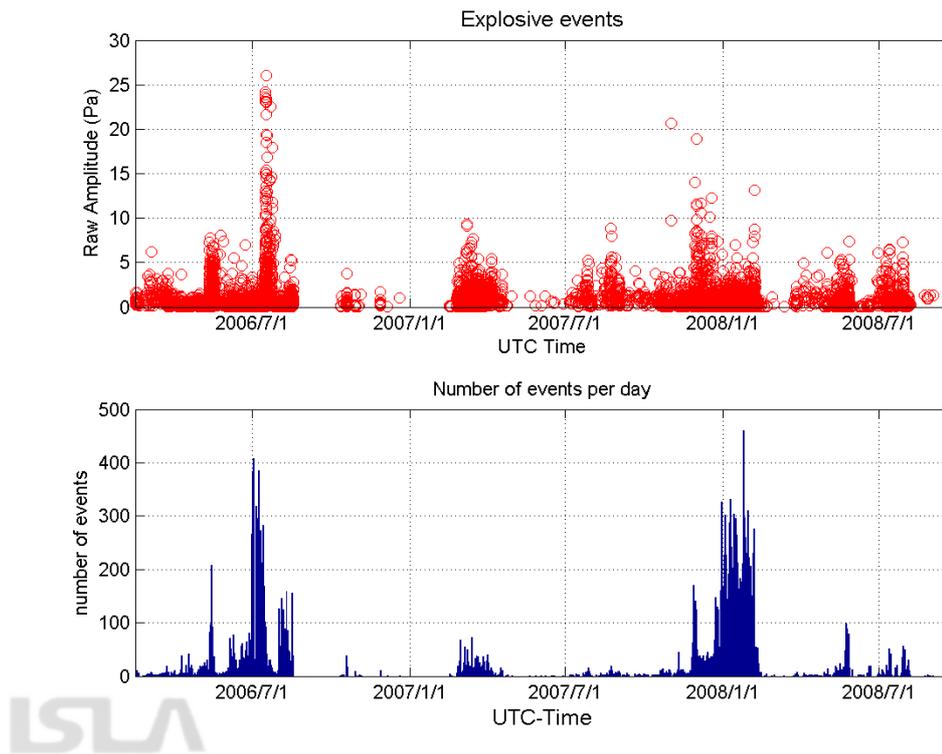


Figura 14: Amplitudes de las explosiones e histograma donde se muestra el número diario de señales de explosiones desde el 14 de Febrero del 2006

Medidas Térmicas:

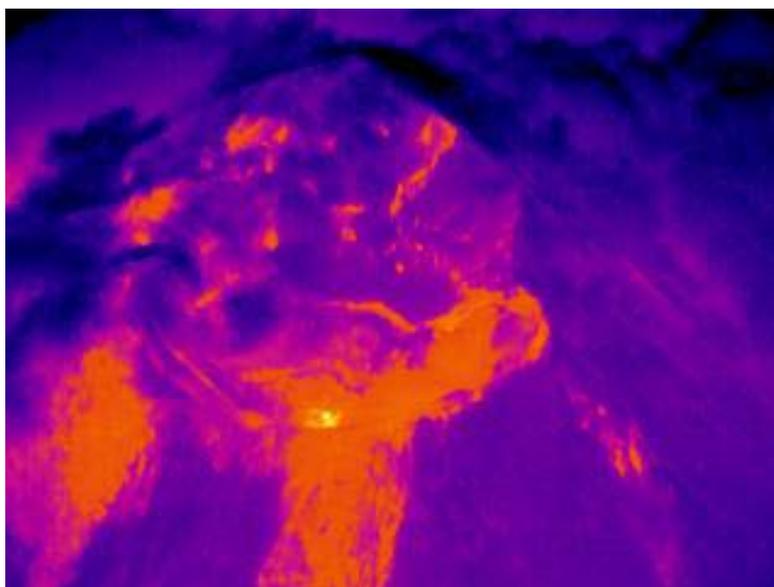


Figura 15: Imagen térmica del cráter del Tungurahua obtenida durante el vuelo del 20 de septiembre, la parte más clara en el cráter tiene una temperatura máxima de 122 ° C

OVT / IG – EPN
PR-SV-SA/MT-GV