

INFORME No. 39
INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA
SEMANA DEL 24 AL 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2007

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

SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD

El volcán Tungurahua presentó durante esta semana un nivel de actividad moderado-alto con tendencia estable, enmarcado dentro de lo observado durante los últimos siete meses. A nivel superficial, pudo observarse que existe una emisión muy eficiente de gases y ceniza, cuya salida se produce de manera pasiva la mayor parte del tiempo y que genera plumas que fueron desviadas al Occidente a nivel de la cumbre. Como consecuencia, los vigías de Juive, Bilbao, Pillate, Cotaló, El Manzano y Choglontus reportaron caída de ceniza en sus sectores a lo largo de la semana. Este régimen fue intercalado por ocasionales explosiones que produjeron columnas no mayores a 2000 m de altura sobre el cráter. Los periodos de emisión duraron minutos u horas y generaron bramidos o cañonazos, de acuerdo a los patrones de emisión indicados. Además, no se observó brillo a nivel del cráter durante los escasos intervalos de tiempo que el clima adverso permitió ver la cumbre.

La sismicidad estuvo dominada por eventos superficiales asociados a la emisión, con un promedio diario de ~ 25 sismos LP, similar número de episodios de tremor y ~ 5 explosiones con valores de DR moderados o bajos. La tasa promedio de emisión de SO₂ fue de ~ 700 t/d. La deformación mantuvo una tendencia deflacionaria en la parte alta del volcán y estable en la parte baja. Las señales acústicas dominantes fueron bramidos de emisión y explosiones, siendo muchos de ellos claramente audibles desde el Observatorio. Éstos se tornaron más prolongados e intensos durante o luego de la presencia de lluvia sobre el volcán. Durante esta semana no se produjeron lluvias capaces de general lahares, excepto el martes (25) por la mañana en que bajaron pequeños lahares por Motilonos y Mandur.

Las observaciones sugieren que el volcán se encuentra en un periodo estacionario de actividad y que el nivel del magma no es muy superficial. La modulación de la intensidad y estilo (pasivo o explosivo) de las emisiones puede deberse a variaciones de la permeabilidad del conducto, correspondiendo la transición de emisión pasiva a explosiva y a la acumulación de presión que ocasiona un descenso de permeabilidad. Es posible que exista cierta influencia de un proceso hidrotermal, propiciado por las lluvias, en la actividad observada. No existen evidencias que muestren un cambio significativo de este comportamiento del volcán en el corto plazo, por lo que las caídas de ceniza, los bramidos, las explosiones y, de darse las condiciones, los lahares, forman parte de los efectos esperados en los próximos días.

1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA

- Lunes 24 de SEPTIEMBRE de 2007 (Día 267)

00h09 Ronda de Radio:

- TV Papa (Pillate), reporta día soleado; todo el día bramidos; observó columnas de ceniza.
- TV Lima (Juive Grande), reporta bramidos fuertes en la mañana y en la tarde disminuyo los bramidos; se observa bloques incandescentes; columna de vapor dirigida hacia el Occidente.

- ChV Puela (Puela), reporta bramidos fuertes; en la tarde caída de ceniza moderada.
 - ChV Manzano (El Manzano), reporta que en la madrugada y mañana se escucharon bramidos; 12h30 (TL) se escuchó un cañonazo.
 - ChV Chonglontus (Chonglontus), reporta que en la madrugada y en la tarde se escucharon bramidos; no hubo caída de ceniza.
 - ChV Bilbao (Bilbao), reporta bramidos.
 - TV Romeo (Runtún), bramidos durante toda la noche y madrugada.
 - TB Vasco (Av. Oriente), reporta que en la mañana se escuchó bramidos y el la tarde hubo una ligera caída de ceniza.
- 01h28** Bramidos y salida de bloques incandescentes desde el interior del volcán, aproximadamente 400 m bnc (bajo el nivel del cráter); columnas de vapor de 2 km dirigiéndose al Occidente.
- 02h30** Mariana Quiñones, reporta bramidos fuertes escuchados en Ambato (Miraflores) durante la noche.
- 13h21** ChV Manzano (El Manzano), reporta fuerte caída de ceniza, color negra fina; se escucha bramidos en estos instantes.
- 18h20** El volcán se despeja y se observa una columna de emisión continua de 500 msnc con contenido moderado de ceniza hacia el Occidente; la mayor parte del material cae directamente sobre el flanco del volcán.
- 20h22** Emisión 500 m snc (sobre el nivel del cráter) con contenido moderado de ceniza, poco energética dirigida hacia el Occidente.

- Martes 25 de SEPTIEMBRE de 2007 (Día 268)

00h08 Ronda de Radio:

- TV Papa (Pillate), reporta que todo el día observó columnas de ceniza, pero que hubo caída en Pillate.
 - TV Romeo (Runtún), reporta una lluvia ligera en la mañana; bramidos reducidos; emisiones durante la tarde.
 - ChV Bilbao (Bilbao), reporta leve caída de ceniza por la tarde.
 - ChV Chonglontus (Chonglontus), reporta caída de ceniza todo el día; bramidos de intensidad variable.
 - ChV Manzano (El Manzano), reporta caída de ceniza todo el día; bramidos leves; emisiones hacia el Sur - Occidente.
 - ChV Palitagua (Palitagua), reporta caída de ceniza en horas de la tarde; emisiones de baja altura.
 - TS Canadá (Sirena Cusúa), reporta bramidos leves en la tarde.
 - TV Lima (Juive Grande), reporta bramidos de baja intensidad en la mañana; tarde columnas de ceniza continuas dirigiéndose al Occidente.
 - Se reporta caída de ceniza en la tarde por El Tingo.
- 03h15** Se registra lluvia de nivel 1 (fuerte) en Pondoá; En OVT una lluvia leve.
- 11h31** ChV Chonglontus (Chonglontus), reporta que escuchó un cañonazo; rodar de bloques; visibilidad nula.
- 11h35** TV Pondoá (Pondoá), reporta lluvia de nivel 0.5 (leve).
- 11h39** Emisión. Bilbao reporta rodar de bloques asociado a esta señal; visibilidad nula.
- 11h50** Pillate, reporta haber escuchado 2 cañonazos; caída de ceniza negrita durante toda la noche.
- 11h52** Pondoá, reporte de lluvia nivel 1.
- 12h36** TS Juive (Juive Grande), reporta lluvias.
- 12h54** ChV Manzano (El Manzano), reporta caída de ceniza de color rojiza; lluvias de nivel 0.5; no hay visibilidad del volcán.
- 20h00** Cambio de turno. Se observa una emisión débil con contenido moderado de ceniza que asciende unos 1000 m snc y se desvía lentamente al ONO.

- Miércoles 26 de Septiembre de 2007 (Día 269)

00h00 Se distingue la acumulación de hielo sobre la parte alta del flanco E del volcán. También se observan episodios de emisión poco energética de gases y ceniza que a la altura del cráter se desvía al ONO. No se ve brillo térmico acompañando a la emisión.

01h20 Ronda de radio:

- TSCaná (Cusúa), TVLima (Juive), TSPonchoa (Ponchoa), ChVPalitagua (Palitagua) y otros reportan que ha sido un día muy frío con lluvias en la mañana y tarde.
- TVPapa (Pillate), ChVManzano (Manzano) y ChVChoglontus (Choglontus) reportan además que hubo emisión de ceniza durante el día, acompañada de bramidos leves. TVSierra (Runtún) alerta sobre la presencia de hielo en la parte alta del flanco E.

04h43 Sismo regional. El evento tectónico de magnitud 5,9 en la escala de Richter tuvo su epicentro en la provincia de Loja y fue sentido en varias provincias del país.

08h00 TVLima (Juive) indica que ha escuchado un fuerte cañonazo asociado a una explosión del volcán.

12h00 El volcán se encuentra nublado y con señales de baja-moderada actividad.

17h13 El volcán continúa nublado y sin cambios en la actividad registrada.

20h30 Pese a la persistente nubosidad que rodea al volcán, es posible distinguir una débil emisión con contenido moderado de ceniza que asciende menos de 1000 m snc y tiende a dirigirse al NNO. Los registros instrumentales no muestran cambios significativos.

- Jueves 27 de Septiembre de 2007 (Día 270)

01h00 Ronda de radio:

- TVLima (Juive), TVGolfo (Ponchoa), TSPonchoa (Ponchoa), TSCaná (Cusúa) y TSPunzán (Punzán) indican que escucharon un fuerte cañonazo de explosión a las 03h00 TL aproximadamente (08h00 GMT del 26).
- ChVChoglontus (Choglontus), ChVManzano (Manzano) y ChVBilbao (Bilbao) reportan además que hubo caída de ceniza fina en sus sectores.

12h00 Volcán nublado. Durante las horas anteriores hubo emisión de ceniza acompañada de bramidos de baja intensidad escuchados por moradores de los flancos del volcán. ChVManzano (Manzano) indica que hubo caída de ceniza en su sector.

14h43 TVLima (Juive) reporta que escucha bramidos desde la parte alta de Juive. Se distingue únicamente una débil emisión de ceniza que no alcanza los 1000 msn y se desvía lentamente al NNO. También se aprecia hielo en el flanco E del volcán.

19h12 Emisión continua de contenido moderado de ceniza asciende unos 1000 m snc y se dirige al O.

- Viernes 28 de Septiembre de 2007 (Día 271)

01h20 Ronda de radio:

- TVPapa (Pillate), TVCharly (Cusúa), TVLima (Juive), TVFox (Cusúa), TVSierra (Runtún), ChVPalitagua (Palitagua) y TSCaná (Cusúa) reportan haber escuchado leves bramidos durante el día.
- ChVManzano (Manzano) y ChVChoglontus (Choglontus) indican además que hubo una importante caída de ceniza en sus sectores.

01h54 Explosión. No se escucha nada desde el OVT. Se observa con VN (visor nocturno) que varios bloques fueron expulsados y descendieron por los flancos unos 600 m bnc.

12h00 Volcán completamente nublado. Lluvia durante las horas anteriores en toda la zona alrededor del volcán. Vigías de Runtún señalan que la lluvia va en aumento en

esa zona. ChVManzano (Manzano) reporta que hubo una importante caída de ceniza durante la noche.

15h15 Volcán nublado. Se registra una señal de tremor en RETU. No se reportan novedades de parte de los vigías.

20h50 ChVManzano (Manzano) reporta caída de ceniza durante todo el día en su sector. TVSierra (Runtún) reporta una lluvia nivel 0.5.

- Sábado 29 de Septiembre de 2007 (Día 272)

01h00 Ronda de radio:

- ChVChoglontus (Choglontus) reporta caída de ceniza y lluvias ligeras.

01h52 Explosión. DR = 3.29 cm². La columna asciende unos 500 m snc. La pluma se dirige al SW. No se escucha nada en el OVT.

13h00 Volcán nublado. ChVBilbao (Bilbao) reporta caída leve de ceniza en su sector. Al momento hay una lluvia nivel 0.5.

15h00 Volcán nublado y sin señales de actividad importante.

18h00 Idem 15h00.

19h10 TVRomeo (Runtún) reporta lluvia nivel 1 en su sector. Volcán completamente nublado.

23h22 Explosión. En el OVT se escucha un ligero bramido asociado. Se observa una columna de color gris medio de 1000 m snc de altura. La pluma se desvía al O.

- Domingo 30 de Septiembre de 2007 (Día 273)

01h05 Ronda de radio:

- TVSierra (Runtún) reporta lluvias en la tarde.
- ChVManzano (Manzano) y ChVChoglontus (Choglontus) reportan caída de ceniza y bramidos.
- TSJuive (Juive) escuchó bramidos leves en la tarde.

12h00 Amanece nublado. Durante la madrugada se escucharon bramidos de leve intensidad.

17h40 Vigía de Cotaló indica que hay caída de ceniza provocada por la lluvia en su sector.

17h58 ChVBilbao (Bilbao) reporta una importante caída de ceniza en su sector. Existe además una llovizna.

20h41 Explosión. Se escucha una detonación tipo cañonazo en el OVT. Se reciben reportes de haber sido escuchada por TVPapa (Pillate), ChVManzano (Manzano) y TVLima (Juive). Se observan bloques incandescentes rodando por los flancos y una columna con contenido moderado de ceniza que sube hasta unos 2000 m snc y forma una pluma dirigida al O.

21h07 TVPapa (Pillate) reporta caída de ceniza en su sector, producto de la explosión de las 20h41.

2.- LAHARES

- Martes 25 de SEPTIEMBRE de 2007 (Día 268)

Lluvia continua de nivel 0.5 desde las 11h00 hasta las 15h00. En las primeras horas no se produce más que el descenso de agua lodosa por Motilones y Bilbao.

16h05 Baja agua lodosa por Motilones y Bilbao. Persiste una leve garúa.

16h10 Señal de alta frecuencia en la sísmica de Bilbao e incremento de los valores del AFM de Motilones (LB 509, HB 122).

3.- ACTIVIDAD SÍSMICA

Día	SISMICIDAD TOTAL	EXP.	LP	HB	VT	TREMORES EMISIONES
24-Sep-07	17	7	17	0	0	37
25-Sep-07	14	5	14	0	0	39
26-Sep-07	26	4	25	0	1	40
27-Sep-07	37	2	36	0	1	39
28-Sep-07	22	4	22	0	0	28
29-Sep-07	18	2	18	0	0	29
30-Sep-07	22	4	11	0	0	28
Promedio diario esta semana	22.29	4.0	22.0	0.0	0.29	34.29
Promedio diario semana anterior	28.57	1.28	28.42	0.0	0.14	34.71
Promedio diario 2007 a la fecha	30.80	3.02	30.61	0.01	0.19	28.73
Promedio diario 2006	55,9	29,9	55,3	0,1	0,5	19,3

Tabla 1. Resumen de la sismicidad. Estación RETU.

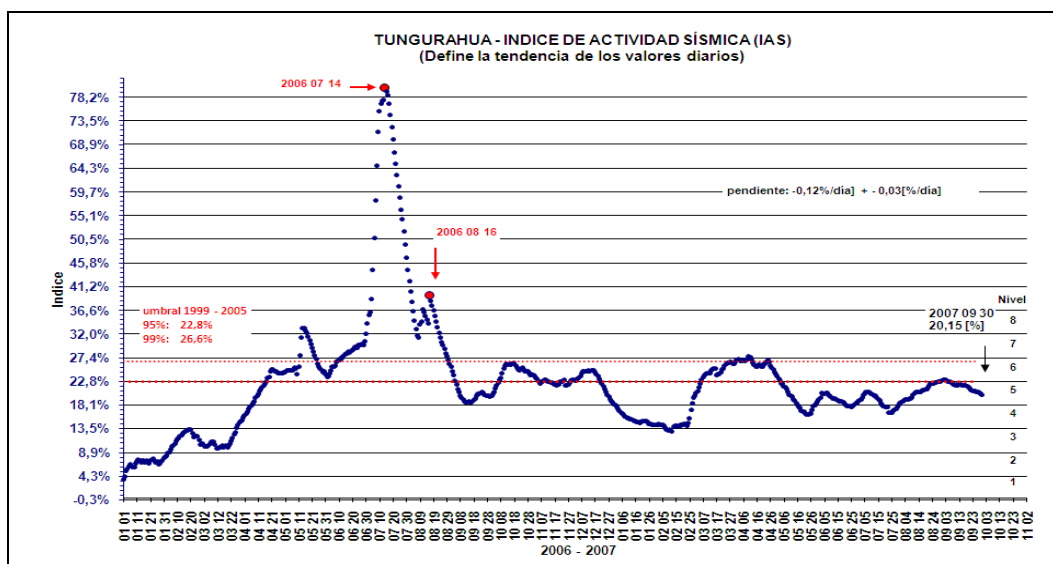


Figura 1. Evolución temporal del Índice de Actividad Sísmica

Nivel del IAS: 5

* Tendencia del IAS: Descendente (pendiente: - 0,12 +/- 0,03).

* Velocidad: Dentro del rango 1999-2005

* Aceleración: Dentro del rango 1999-2005

* Peso del escenario II: 7,59%

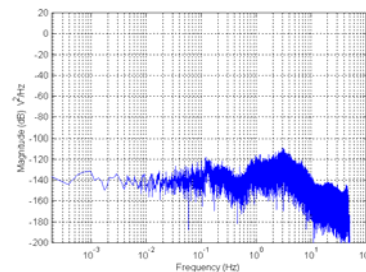
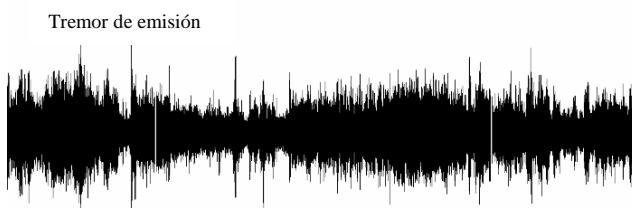
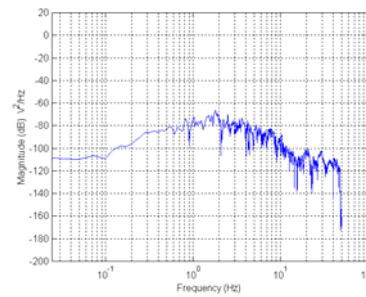
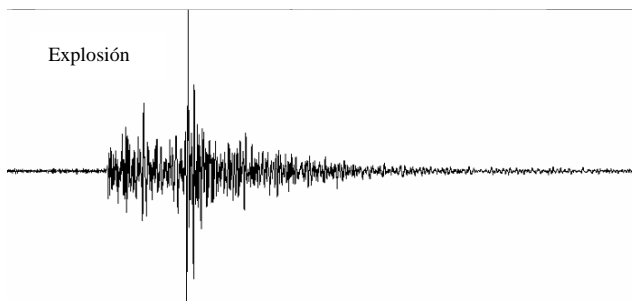
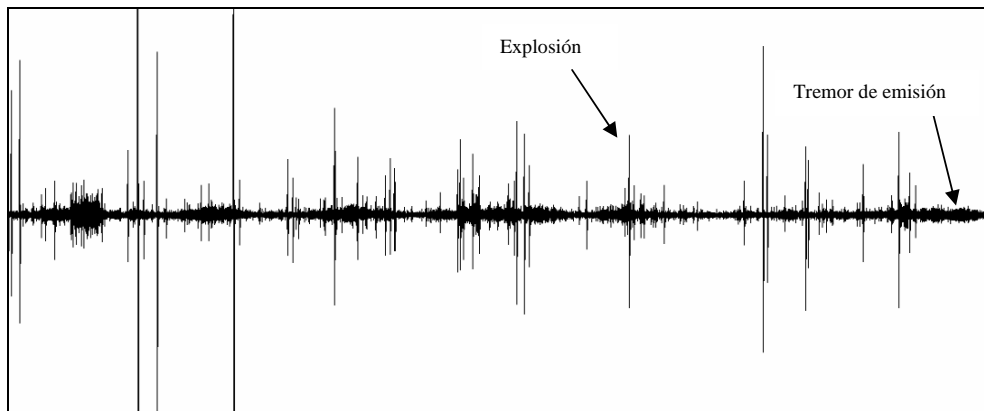


Figura 2. (Arriba) Registro de componente vertical de sensor de banda ancha mostrando la sismicidad del volcán de esta semana. Las señales fuera de escala corresponden a sismos tectónicos. La actividad estuvo marcada por eventos superficiales de explosión y tremor asociado a la emisión de ceniza. (Centro) Detalle de una señal de explosión típica registrada en esta semana y de su contenido espectral. (Abajo) Detalle de una señal de tremor de emisión típica registrada en esta semana y de su contenido espectral

4.- INCLINOMETRÍA / GEOQUÍMICA / INFRASONIDO / TERMOMETRÍA / OBSERVACIONES SATELITALES/ FUNCIONAMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN

DEFORMACIÓN

Las figuras a continuación muestran los registros de deformación volcánica medidos con instrumentos de alta sensibilidad conocidos como inclinómetros y es generada por un programa desarrollado en el IG.

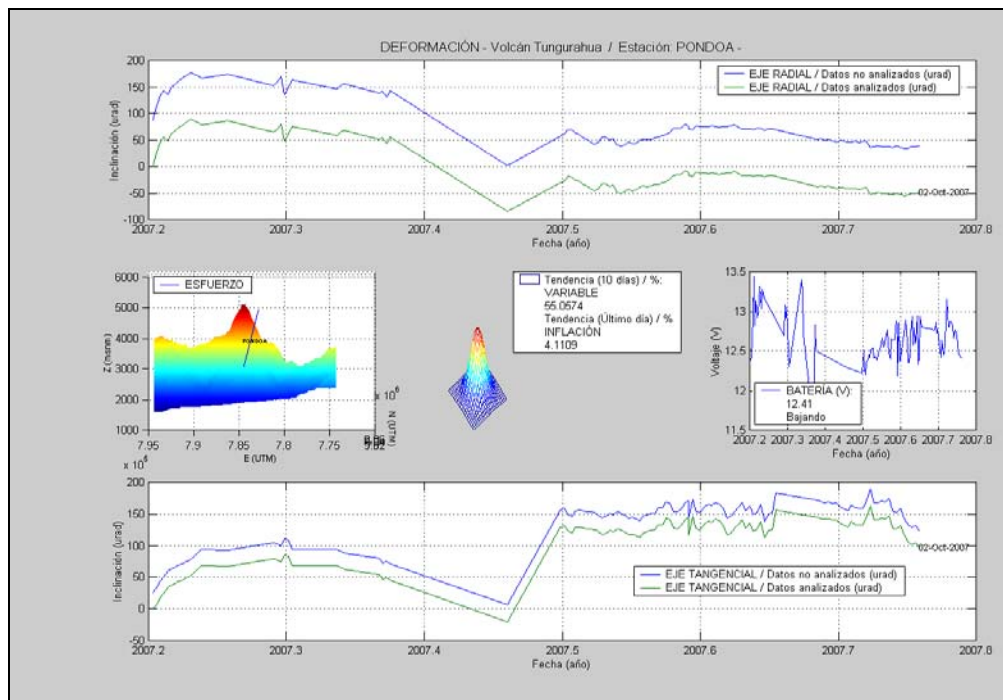
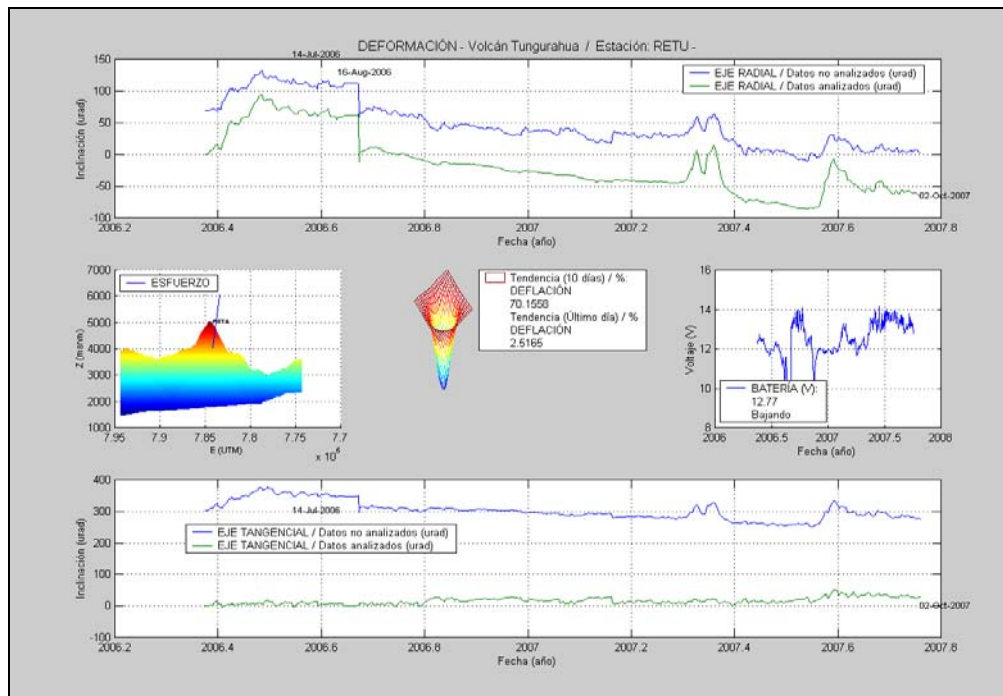


Figura 3. Registros de inclinómetros mostrando la deformación detectada en el volcán durante los últimos meses. (Arriba) Estación RETU mostrando deflación. (Abajo) Estación PONDOA mostrando una tendencia variable

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)	25	10	W	12H00-13H00	209	C
	26	15	WNW	10H00-13H00	1357	C
	27	10	W	07H00-17H00	No generó resultados	D
	28	10	W	10H00-11H00	301	D
	29	10	W	15H00-16H00	381	D
	30	15	W	13H00-15H00	383	D
	01	10	W	11H00-12H00	300	D

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						
Estación	Fecha (dd)	Velocidad del viento (nudos)	Dirección del viento (rumbo)	Período de procesamiento (horas)	Flujo de SO ₂ ± 1 σ (t/d)	Calidad
Huayrapata	25	10	W	07h00 – 17h00	No generó resultados	C
	26	15	WNW	07h00 – 17h00	1182 ± 228	C
	27	10	W	07h00 – 17h00	607 ± 204	D
	28	10	W	07h00 – 17h00	553 ± 232	D
	29	10	W	07h00 – 17h00	No generó resultados	D
	30	15	W	07h00 – 17h00	1802 ± 640	D
	01	10	W	07h00 – 17h00	975 ± 196	D
Bayushig	25	10	W	07h00 – 17h00	496 ± 196	C
	26	15	WNW	07h00 – 17h00	896 ± 256	C
	27	10	W	07h00 – 17h00	971 ± 302	C
	28	10	W	07h00 – 17h00	581 ± 230	D
	29	10	W	07h00 – 17h00	438 ± 190	D
	30	15	W	07h00 – 17h00	643 ± 154	D
	01	10	W	07h00 – 17h00	909 ± 279	D

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

Infrasonido:

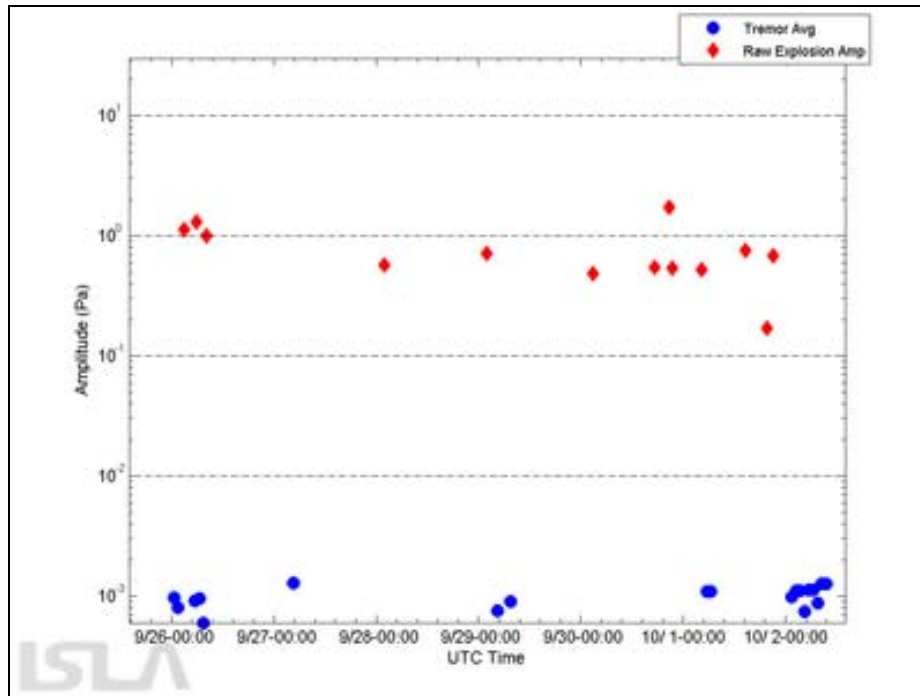


Figura 4. Detalle de señales acústicas de explosiones (diamantes) y tremor (círculos) detectadas por el sensor de infrasonido RIOE (ISLA-IGEPN, <http://www.isla.hawaii.edu>)

Observaciones satelitales:

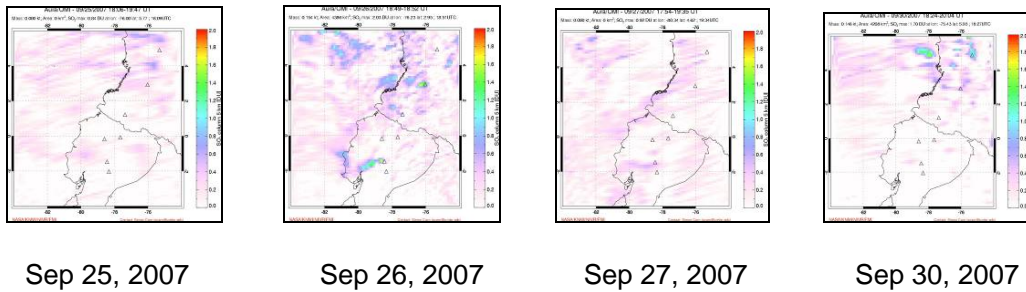


Figura 5. Imágenes satelitales obtenidas durante esta semana por OMI (<http://so2.umbc.edu/omi/>)

OVT-IG-EPN
SA, DB, KK, PS, GV, MS