

INFORME No. 01
INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA
SEMANA DEL 12 AL 18 DE ENERO DE 2009

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

SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD

Durante esta semana se observa la misma tendencia que la semana anterior, es decir una disminución de los niveles de actividad del volcán, caracterizados principalmente por LP, tremor de emisión y muy pocas explosiones. Los valores de SO₂ también muestran una tendencia a la baja, esto podría deberse a la disminución de emanación de gases propiamente del volcán y también a las malas condiciones climáticas que se han registrado en toda la semana, además que se ha producido una gran dispersión de los vientos, con unos días al oriente, sur oriente.

Observaciones visuales y sismológicas durante la semana del 13 al 20 de enero.

Del 13 al 20 de Enero se registra un promedio de 1 explosión por día en los sensores de infrasonido de Riobamba, con un máximo de 3 explosiones el 13 de enero. Debido a un clima bastante malo, no fueron posibles mayores observaciones. Se observaron columnas de vapor poco energéticas (< 1km, entre 1 y 2km), con una carga de ceniza la mayor parte del tiempo baja. En el inicio de la semana se reportaron caídas de ceniza en varias localidades debido a la gran variabilidad del viento, pero luego no se reportaron más caída para los días de domingo y lunes. No se han escuchado cañonazos, pero sí bramidos de varios niveles. Cuando el clima lo permitió, se observó brillo en el cráter con el visor nocturno.

Observaciones de las emisiones de gases.

Las medidas de SO₂ por el método NOVAC muestran una tendencia decreciente durante la semana, con valores promedio diarios muy variables, entre 100 y 3000 T/día con un máximo el 16 de enero a 3132 T/día. Sin embargo estas variaciones no necesariamente muestran una disminución de la degasificación, sino más bien serían un efecto del mal clima que se ha tenido durante la semana además de variaciones en los patrones de dirección del viento, algunos días predominante al oriente, sur-oriente, nor-oriente, por esta razón no existen medidas confiables del SO₂ en la pluma. El hecho que no se produjeron muchas explosiones nos puede indicar que la degasificación siguió de manera continua y eficiente (aunque no se hayan realizado medidas muy eficaces), o que la nueva inyección de magma que hubo se acerca de una degasificación completa. Las medidas de los próximos días, si tienen buenas condiciones, serán importantes para observar como sigue la tendencia.

Observaciones del clima y lahares.

El clima fue pésimo por la mayor parte de la semana, con una tendencia a empeorar hacia el fin de semana. El volcán estuvo despejado solo por pocas temporadas, y no todo los días. La semana se caracteriza por la presencia de lloviznas de larga duración, y bastante frio. Las direcciones de viento han sido variables, por el principio de la semana hacia el occidente, nor-occidente, sur-occidente, y en los últimos días al oriente, sur-oriente, nor-oriente.

Las lluvias no han sido lo suficientemente intensas como para generar lahares. Ocasionalmente se tuvieron valores altos en la banda alta del AFM de Pondoá, y hubieron reportes de flujos principalmente de lodo pequeños bajar por las quebradas de El Viejo Minero y La Pampa sin que hayan causado inconveniente alguno.

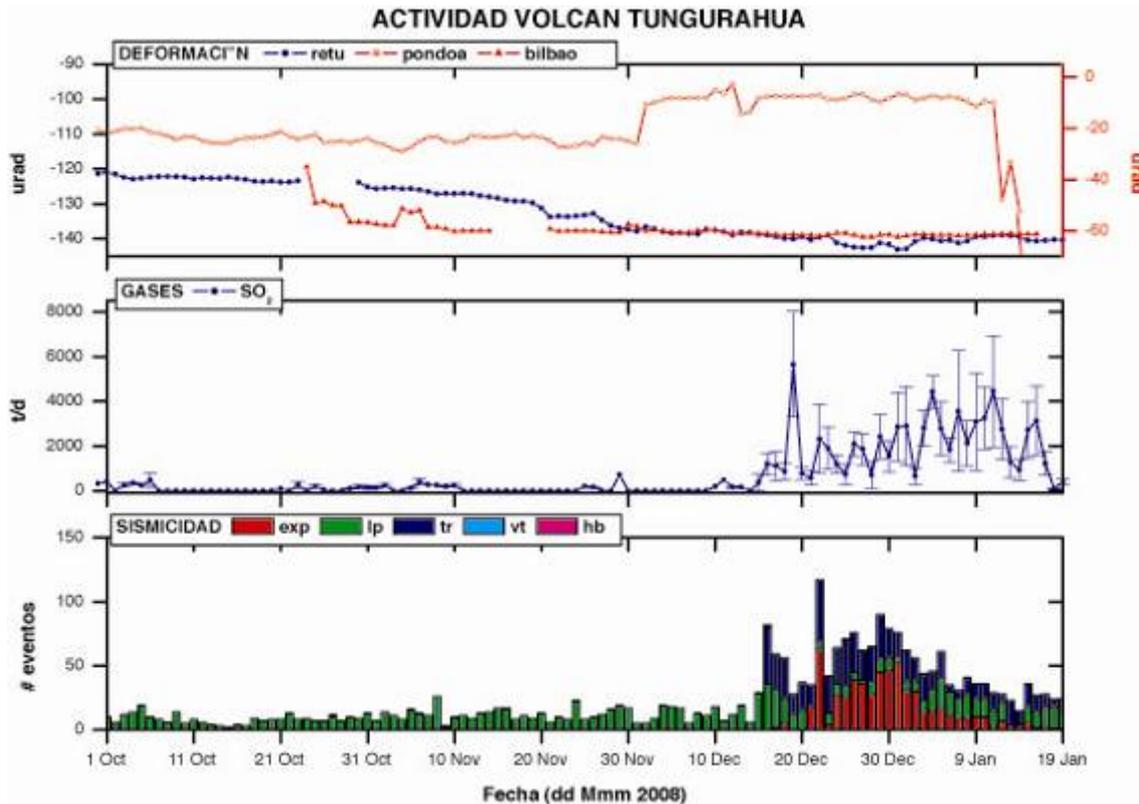


Figura 1: Variación de los parámetros de Monitoreo desde octubre 2008 hasta 19 enero 2009. El inclinómetro de Pondo muestra valores erráticos desde el 16 de enero.

1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA

Lunes 12 de enero de 2009 (día 012)

00h27: Explosión. Pequeña explosión ($\Delta p = 90$ Pa). No se escuchó nada del OVT.

11h00: Caída de ceniza. Se reporta caída de ceniza fina y de color negro en el sector de Manzano durante la noche.

13h00: Bramido. Se escucha en el Observatorio bramido continuo y bastante fuerte asociado con tremor de emisión. El volcán está nublado.

Martes 13 de enero de 2009 (día 013)

01h22: Reporte de radio:

Vigía de Pillate escuchó bramidos durante el día.

Desde Pondo informa de día lluvioso y bramidos bajos.

Vigía de Manzano. Reporta caída de ceniza durante la noche y bramidos en el día.

En Runtún se reporta lluvia en la mañana.

Vigía de Palictahua informa que hubo lluvia leve y bramidos durante el día.

En Choglontus reporta caída de ceniza en la mañana y bramidos tipo turbina.

Desde Bilbao reporta una pequeña caída de ceniza negra y lluvia.

04h42: Pequeña Explosión ($\Delta p = 25$ Pa). No se escuchó nada ni se observó nada por las nubes.

11h00: Parcialmente despejado. Se observa pequeña emisión hacia el SW.

13h38: Caída de ceniza. Vigía de Palictahua reporta una caída de ceniza de color negro en el sector de Putzupala, Pungal de Puebla, sector de Penipe durante la noche.

13h58: Explosión. Vigía de Manzano escuchó un cañonazo leve con movimiento del suelo y rodar de rocas (10 seg). Se escuchó un bramido medio fuerte en el OVT ($\Delta p = 150 \text{ Pa}$).

15h40: Choglontus reporta que en la mañana se han escuchado bramidos más fuertes que ayer. No hay ceniza.

21h44: Explosión! Se observa entres nubes una columna de 1km snc con carga media de ceniza con dirección al occidente.

El vigía de Juive reporta observar también la columna que se va hacia el occidente.



Figura 2. Columna generada a partir de la explosión de las 21h44, contenido medio de ceniza, con dirección al W, casi 2km de altura. (Foto S. Vallejo, IG-OVT).

22h10: Volcán nublado, pero se distingue entre nubes emisiones con carga baja de ceniza, hacia el Occidente, N-Occidente.

Miércoles 14 de enero de 2009 (día 014)

01h00 Ronda de Radio:

VPapa (Pillate) reporta pequeños bramidos por la mañana.

SCanáda (Cusúa) reporta bramidos de baja intensidad, y lluvia todo el día.

VLima (Juive Grande) escuchó bramidos de mediana intensidad, reporta que llovió en la tarde y que el volcán permanece nublado.

Vigías de Vascún y Puntzang reportan lluvia por sus sectores.

Vigía de Manzano reporta que los bramidos más fuertes del día fueron a las 08h00 (TL) con rodar de rocas, pero no hubo visibilidad.

12h50 Vigía de Manzano reporta caída de ceniza de color negra y fina durante la noche, no tiene visibilidad por la neblina que está muy baja.

En el OVT, no hay tampoco visibilidad del volcán, completamente nublado.

18h24 TV Lima (Juive) reporta que escuchó una detonación baja, no tiene visibilidad.

En el Observatorio, se observa emisión de vapor de agua.

22h13 Emisión continua de vapor de agua con dirección al WSW alcanzando una altura de 500 msnc.

23h07 Entre nubes se observa emisión al WNW con 2km snc, con contenido medio de ceniza.

23h30 Volcán completamente nublado.

Jueves 15 de enero de 2009 (día 015)

01h00 Ronda de Radios:

TV Papa (Pillate) reporta volcán nublado, no se han escuchado bramidos.

V Golfo (Pondoa) reporta día lluvioso.

Vigía de Bilbao reporta lluvias en la mañana.

Vigía Manzano reporta caída de ceniza durante la noche, leves bramidos en el día.

Vigía de Choglontus reporta caída de ceniza negra durante la noche, bramidos leves y lluvias en el día.

VVasco (Baños) reporta lluvias en la mañana.

VMike (Baños) no tuvo visibilidad durante el día.

02h05 Señal de emisión. Volcán nublado, no se observa nada.

12h00 Volcán totalmente nublado.

12h20 Emisión. Volcán nublado.

12h37 Explosión! Volcán nublado, no se escuchó nada, tampoco hubieron reportes.

13h00 Vigía de Manzano reporta fuerte caída de ceniza fina negra en su sector.

15h40 Entre nubes se distingue una emisión con carga media de ceniza, una altura de 1-2km snc, probablemente dirigiéndose al W.

16h00 Explosión! Entre nubes se observa una columna de 1.5km snc hacia el W, con carga media-baja de ceniza.

17h42 Cráter visible entre nubes, se observa emisión poco energética (probablemente continua) con una altura de 0.5-1km snc, con contenido moderado de ceniza, hacia el W.

20h14 VLima (Juive) reporta bramidos tipo turbina, bien bajos.

OVT, observa emisión continua al NW con contenido bajo de ceniza con 1.5km snc.

20h52 TVPapa (Pillate) reporta que escucha un bramido más fuerte que el de hace un momento, de la misma forma tipo turbina.

22h15 Emisión continua con bajo contenido de ceniza, con una altura de 1.5km snc con dirección al WNW.



Figura 3. Emisión continua de gases con contenido bajo de ceniza al WNW. (Foto S. Vallejo, IG-OVT).

23h10 Volcán completamente despejado, emisión continua, poco energética con contenido bajo de ceniza dirigiéndose al W.

Viernes 16 de enero de 2009 (día 016)

00h58 Explosión! Se escuchó un cañonazo (bramido bajo), con VN se observa brillo en el cráter, no hubo reportes.

01h00 No hubo ronda de radio. Se nos informa en el canal de DC Baños que no hay luz por Baños. Debido a eso la repetidora de Loma grande no tiene luz tampoco y no funciona.

01h13 Emisión. El volcán está nublado.

04h03 Se escucha bramidos en el OVT

11h30 Vigía de Pillate reporta leve caída de ceniza durante la noche, volcán despejado, pluma de emisión hacia NW.

12h00 Volcán despejado. Emisiones de 1,5-2 km snc con baja carga de ceniza hacia el N, NE.



Figura 4. Emisión continua de gases con contenido bajo de ceniza al N, NE. (Foto J.Bourquin, IG-OVT).

13h17 Desde Juive se reporta leve caída de ceniza en su sector.

13h25 Vigía de Pondoá informa que durante madrugada hubo leve caída de ceniza negra y gruesa.



Figura 5. Imagen satelital, canal visible en la cual se muestra la dirección de la pluma, hacia el NW, a las 13h45. NOAA Satellite and Information Service.

15h50 TV Papa (Pillate): reporta leve cantidad de ceniza en la estación y procederá a limpiarla.

20h43 V Bilbao reporta que limpió los paneles de Banda Ancha de la estación debido a la presencia de ceniza

Sábado 17 de enero de 2009 (día 017)

00h39 Leve brillo en el cráter observado con el visor nocturno, se escucha bajos bramidos desde OVT.

00h55 Vigía de Manzano reporta lluvia de nivel 0.3 y observó algo de incandescencia en el borde del cráter.

01h00 Ronda de radio

TV Papa(Pillate) Algo de ceniza en la madrugada y en la noche lluvia de nivel 1.

TP Canada(Cusúa): Garúa pequeña y poca visibilidad.

TB Mike (Baños): Pequeña garúa.

Vigía de Manzano: Bramidos durante todo el día.

Vigía de Palitahua: Lluvia de nivel 0.3.

Vigía de Bilbao: Caída de ceniza y pequeña garúa.

V. Vasco (Baños): Emisión de ceniza media, bramidos bajos y rodamiento de bloques.

Vigía de Pondoá: tarde lluviosa, bramidos bajos.

08h10 Explosión! (DR=3.9), volcán nublado, nadie reportó esta explosión.

08h22 Tremor de emisión.

11h52 TV Sierra reporta que los paneles de Runtún están con algo de ceniza fina y negra. Se realizará la limpieza.

12h42 Vigía de Manzano informa lluvia y caída de ceniza.

12h44 Vigía de Palitahua informa lluvia de nivel 0.3 y caída de ceniza.

13h28 Volcán completamente nublado desde OVT.

14h3 Marcelo Espinel (UGTRBaños) informa poca caída de ceniza gruesa y negra en Baños.

16h17 De Juive reporta caída de ceniza negra y gruesa por su sector.

21h00 Desde el sector de Manzano reporta que se escucha bramidos de diferente intensidad, bajos y altos. Por el momento ligera garúa en el sector.

21h05 TVSierra reporta que esta mañana limpió una película de ceniza importante en los paneles solares de la estación de Runtún. A las 15h00 una leve caída de ceniza en la zona alta.

En el Observatorio se escuchan leves bramidos.

Domingo 18 de enero de 2009 (día 018)

01h20 Ronda de Radios:

SCanadá (Cusúa) reporta no visibilidad durante el día, al momento una ligera garúa.

En Juive reporta bramidos de baja intensidad, garúa al momento.

Vigía de Pondoá reporta ligera llovizna, bramidos se intensificaron a las 21h00.

SPapa (Pillate) reporta ligera caída de ceniza en la mañana, en la noche llovizna.

VRomeo (Runtún) reporta ligera caída de ceniza color negra durante la noche, al momento llovizna.

Vigía de Choglontus reporta bramidos altos y bajos, no ceniza, al momento fuerte lluvia en el sector.

Vigía de Manzano reporta lluvia fuerte durante la madrugada, bramidos durante todo la mañana hasta las 15h00, poca caída de ceniza, ligera llovizna al momento.

Bilbao reporta leve caída de ceniza en la parte alta, bramidos altos y bajos, lluvia al momento.

15h07 Vigía de Manzano reporta bramido fuerte con vibración de suelo, el primero del día. VPapa (Pillate) reporta bramido fuerte largo con vibración de suelo, no tiene visibilidad.

18h02 Volcán semidespejado, emisión continua de gases.

23h31 Explosión. Volcán nublado. Cañonazo leve desde el OVT. Entre nubes se observa una emisión con contenido medio de ceniza con una altura menor a 1km.

2.- LAHARES

Lunes 12 de enero de 2009 (día 012)

13h58: Lluvia. Lluvia nivel 0.1 en el OVT.

Martes 13 de enero de 2009 (día 013)

13h35: Lluvia. Vigía de Palictahua reporta lluvia durante la noche.

15h26 Lluvia nivel 0.1 en el OVT.

15h40 Choglontus reporta lluvia fuerte. No hay novedades en el AFM de Bilbao.

19h53 Lluvia nivel 0.1 en el OVT.

21h44 Vigía de Palictahua reporta que por las 19h00 por la quebrada de Mapayacu se observó agua lodosa con bloques de 40cm, con una lluvia máxima de nivel 0.5.

Miércoles 14 de enero de 2009 (día 014)

03h09 Se reporta lluvia en Baños. El AFM de Juive no funciona al momento, pero no se registra alta frecuencia en la sísmica de Juive, y nada tampoco en el AFM de Pondoá.

12h50 Vigía de Manzano reporta una pequeña garúa.

Viernes 16 de enero de 2009 (día 016)

17h07 Pluviómetro Pondoá = 1mm

17h22 Pluviómetro Pondoá = 1mm

17h50 Incremento en los valores de Pondoá

18h05 En Juive se reporta agua lodosa en el sector del Viejo Minero. AFM Juive (valores normales), AFM Pondoá (Low Band = 591)

18h15 Desde Juive reporta que observa la cabeza del lahar (pequeño), en el sector de La Pampa.

18h30 SA y JB pasan por la Pampa regresando al OVT, la quebrada está completamente seca, no se puede observar lahar.

Sábado 17 de enero de 2009 (día 017)

00h14 Vigía de Palitahua informa lluvia de nivel 0.2 en su sector con tendencia a incrementar.

04h07 Lluvia de nivel 0.3 en OVT.

08h00 Lluvia de nivel 0.1 en OVT.

15h24 Ligera lluvia en el OVT.

15h44 1mm de lluvia por Pondoá. Nada en los AFM.

22h34 Vigía de Manzano reporta lluvia de nivel 0.3, poca visibilidad.

Domingo 18 de enero de 2009 (día 018)

00h09 Pluviómetro de Pondoá 1mm

20h26 Pluviómetro de Pondoá 1mm.

02h44 Pluviómetro de Pondoá 1mm.

3.- ACTIVIDAD SÍSMICA

Lunes 12 de enero de 2009 (día 012)

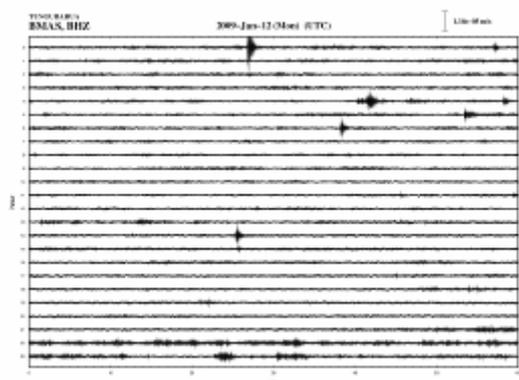


Fig.06 Sísmica BMAS 12 Enero 2008

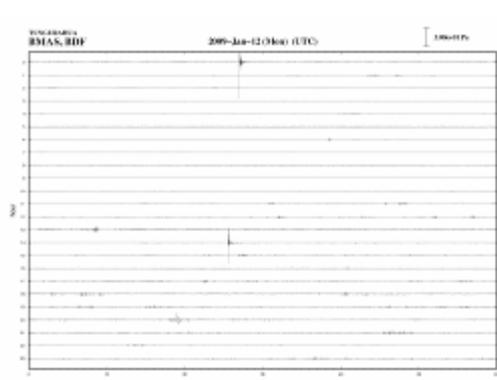


Fig.07 Infrasonido BMAS 12 Enero 2008

Martes 13 de enero de 2009 (día 013)

Se registran 3 explosiones de tamaño pequeño a moderado. A las 04:07:38 se registra un sismo regional en la Provincia del Guayas, con una magnitud de 4.2 (Instituto Geofísico).

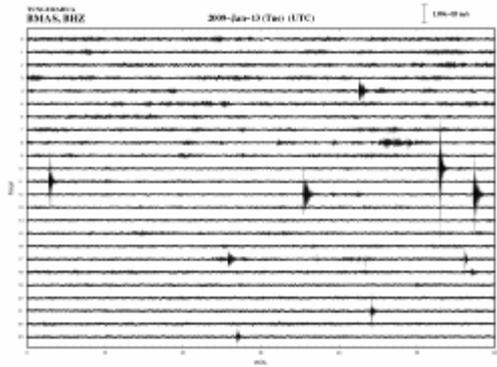


Fig.08 Sísmica BMAS 13 Enero 2009

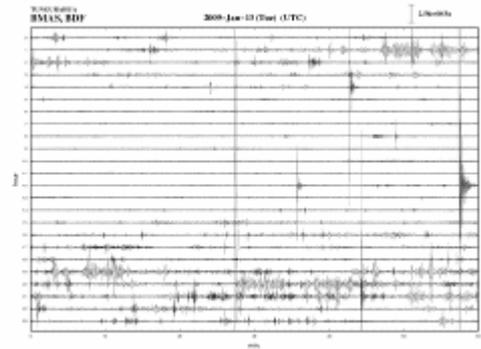


Fig.09 Infrasonido BMAS 13 Enero 2009

Miércoles 14 de enero de 2009 (día 014)

Cuatro explosiones de tamaño moderado a pequeño, en el Infrasonido de Riobamba una explosión fue detectada

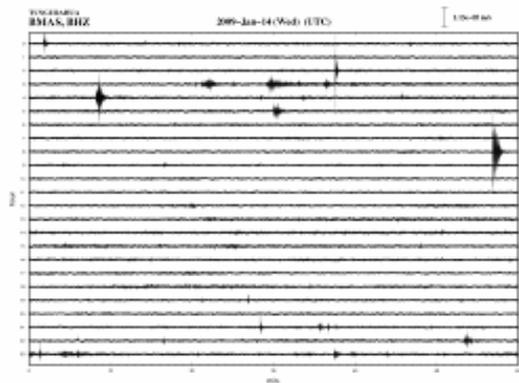


Fig.10 Sísmica BMAS 14 Enero 2009

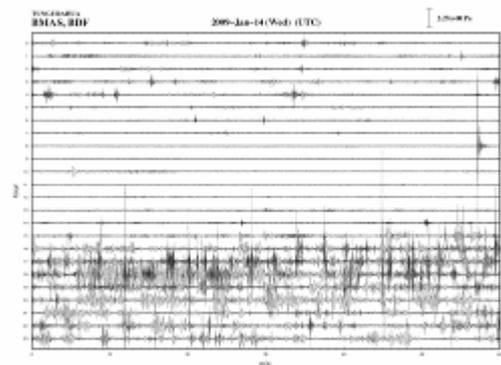


Fig.11 Infrasonido BMAS 14 Enero 2009

Jueves 15 de enero de 2009 (día 015)

Se registra 5 explosiones, de las cuales 3 se detectan en el infrasonido de Riobamba. Un telesismo ocurrido a las 17:49:39 al Este de las Islas Kuril con magnitud de 7.4 (Fuente: USGS) se registra en las diferentes estaciones de la red.

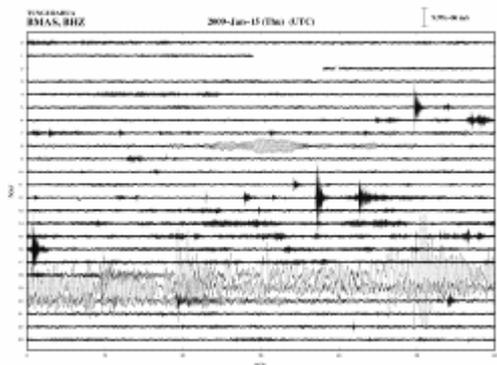


Fig.12 Sísmica BMAS 15 Enero 2009

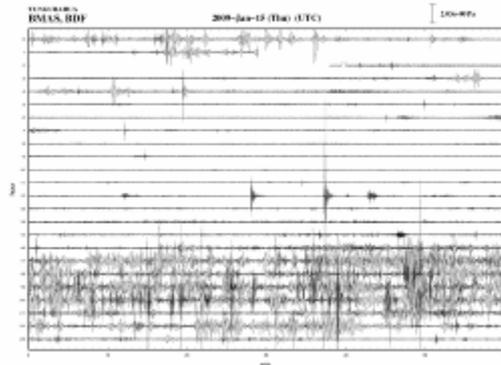


Fig.13 Infrasonido BMAS 15 Enero 2009

Viernes 16 de enero de 2009 (día 016)

Se registra dos explosiones consideradas como pequeñas.

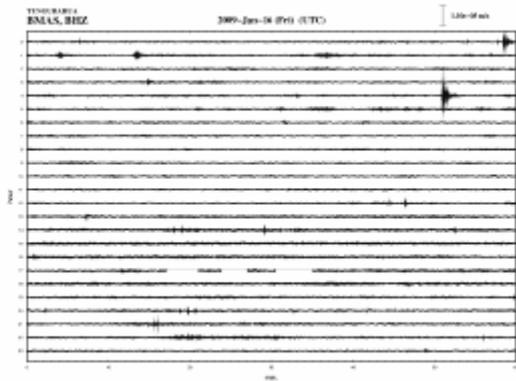


Fig.14 Sísmica BMAS 16 Enero 2009

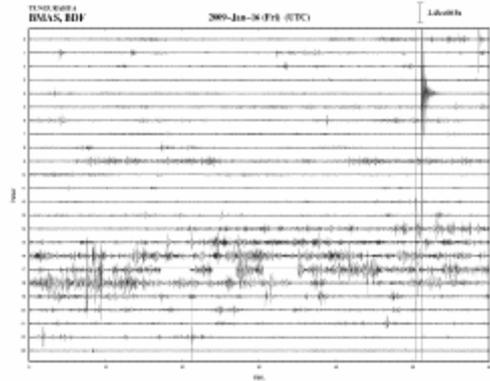


Fig.15 Infrasonido BMAS 16 Enero 2009

Sábado 17 de enero de 2009 (día 017)

Una explosión se generó el día de hoy. Un sismo en la Provincia del Carchi fue registrado, de magnitud 4.1 sin que haya reportes de que el mismo haya sido sentido (IG).

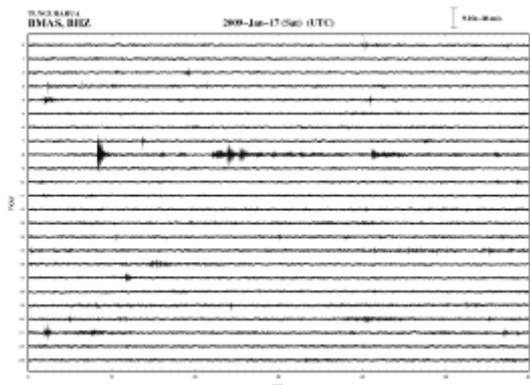


Fig.16 Sísmica BMAS 17 Enero 2008

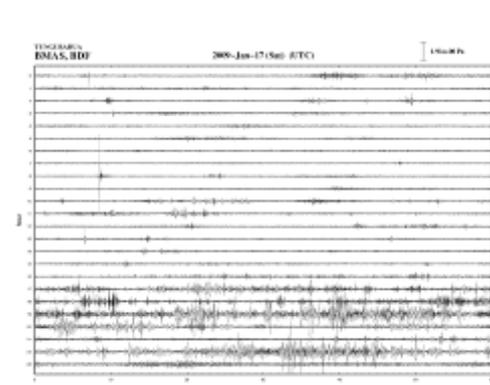


Fig.17 Infrasonido BMAS 17 Enero 2008

Domingo 18 de enero de 2009 (día 018)

El día de hoy se ha genera una explosión. Un sismo de 4.1 localizado en la Provincia de Morona Santiago fue registrado. (IG)

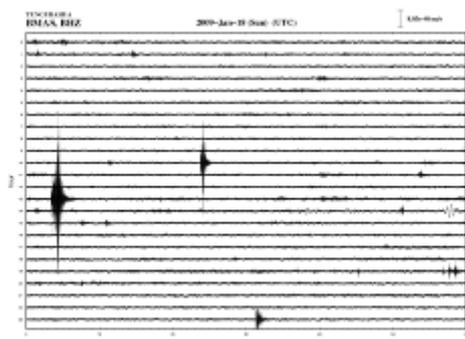


Fig.18 Sísmica BMAS 18 Enero 2008

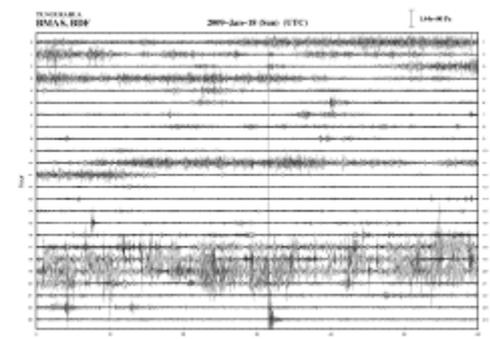


Fig.19 Infrasonido BMAS 18 Enero 2008

Resumen de la actividad sísmica realizado en base a las lecturas reportadas por el Instituto Geofísico (columnas 2 a 7), a los datos reportados por Isla-Hawaii y a las observaciones de las señales de las estaciones JICA-IG realizadas en el OVT.

Día	LP	VT	HB	Tremor Armónico	Tremor	Explosión	Explosión RIOE	Explosión JICA
12	14	0	0	0	7	7	2	3
13	1	-	-	-	19	3	3	3
14	-	-	-	-	11	4	1	1
15	13	-	-	-	18	5	2	3
16	12	-	-	-	13	2	1	1
17	14	-	-	-	11	3	-	1
18	17	-	-	-	6	1	1	1

Tabla 1. Resumen de la actividad sísmica según los datos reportados por IG

INDICE DE ACTIVIDAD SISMICA

Con datos hasta el día 18 de enero, 2009

* Nivel del IAS: 6

* Tendencia del IAS: Descendente (pendiente: - 0,50 +- 0,04).

* Velocidad: Dentro del rango 1999-2005

* Aceleración: Dentro del rango 1999-2005

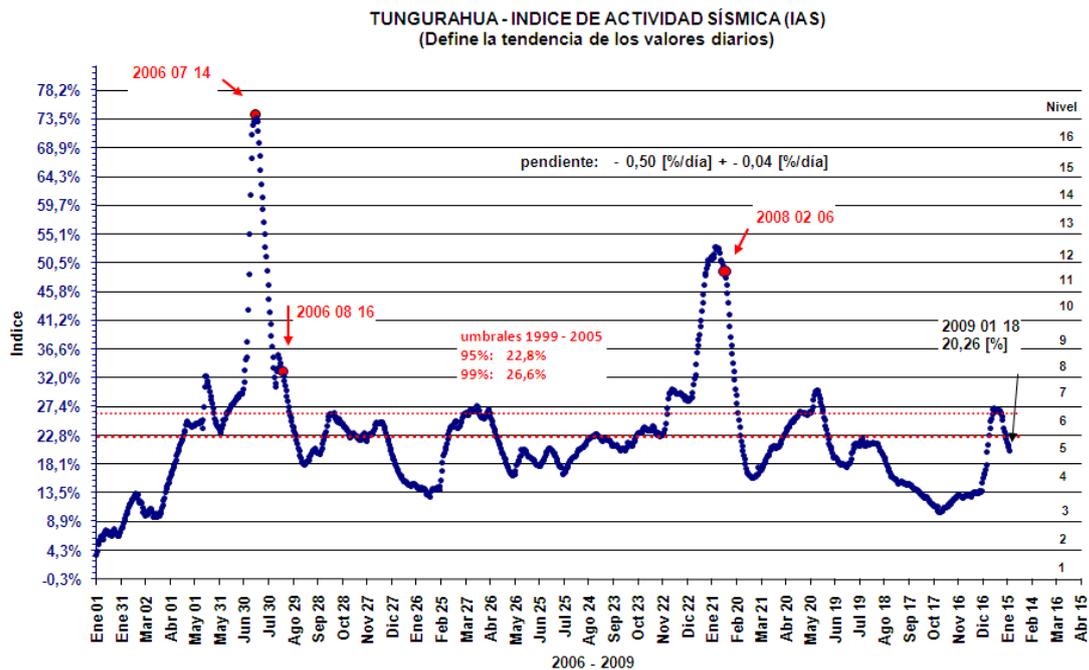
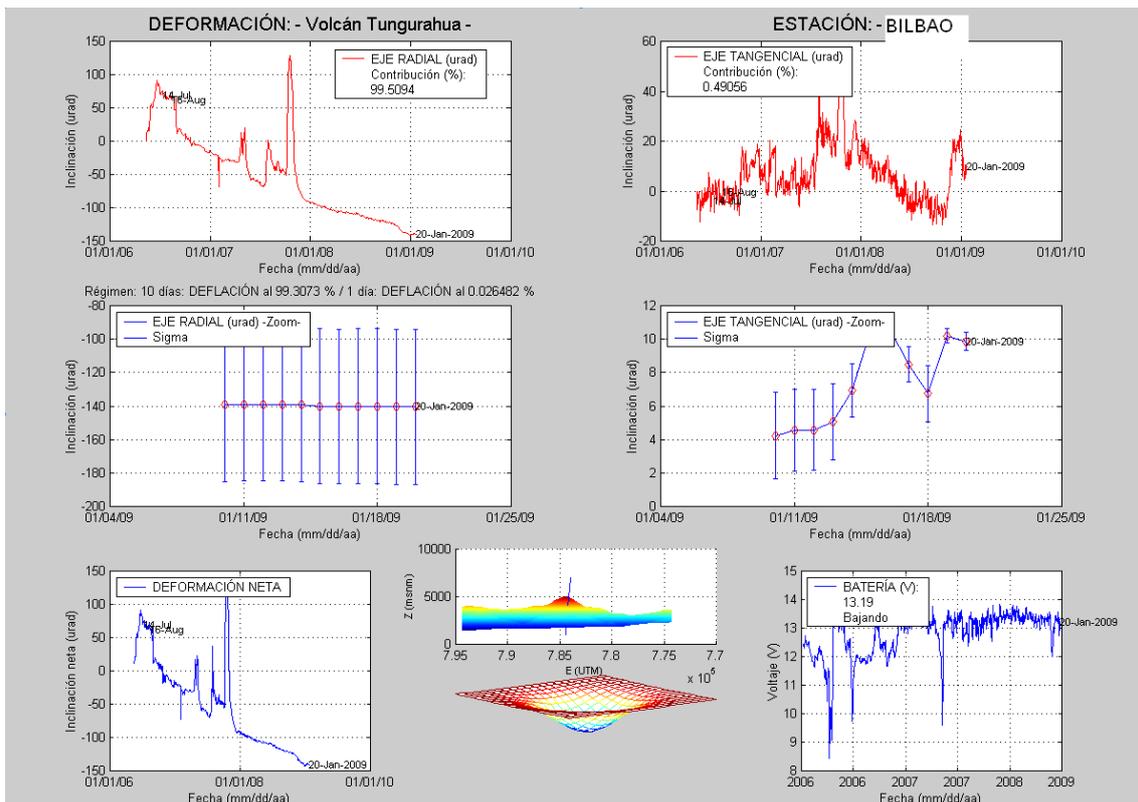
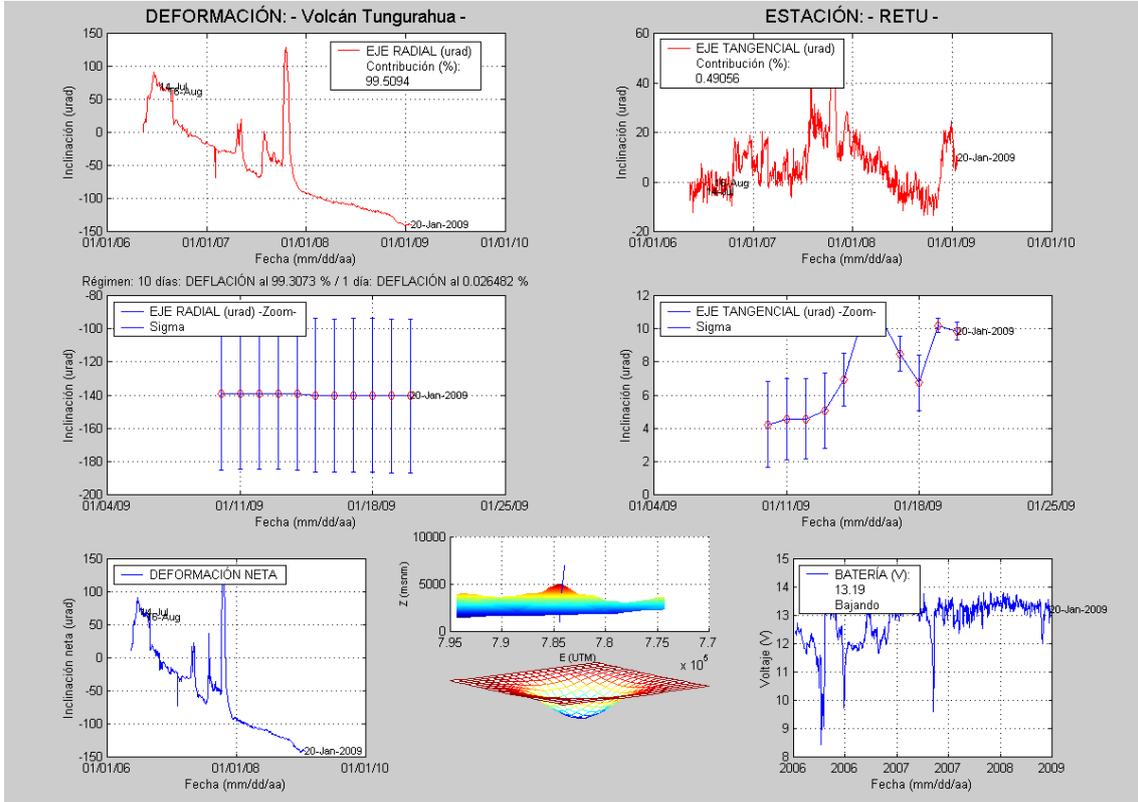


Figura 20: Índice de actividad sísmica, con datos hasta el día 18 de enero de 2009

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

Inclinometría:

La deformación en la presente semana sigue la tendencia de la semana anterior.



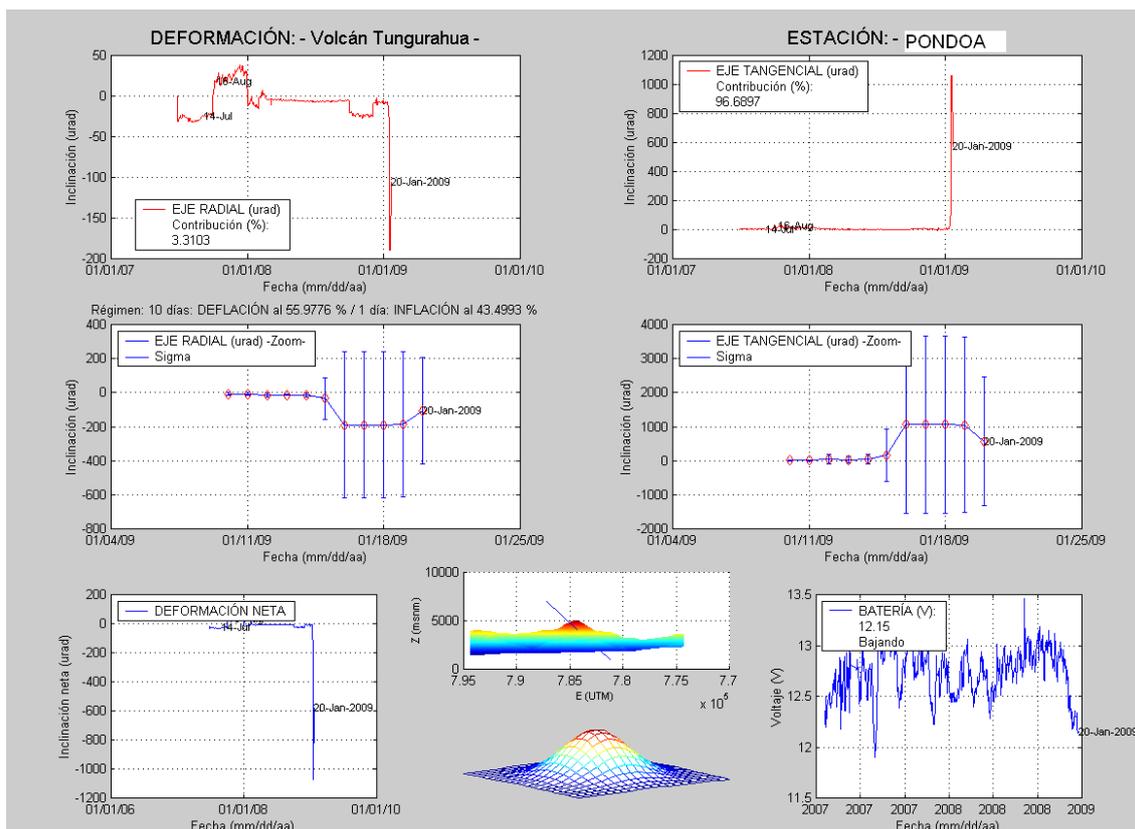


Figura 21: Registros de deformación de las estaciones de RETU, BILBAO, PONDOA con datos hasta el 19 de enero del 2009.

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)	12/01/2009	-	-	07h00 – 17h00	-	-
	13/01/2009	15	W	07h00 – 17h00	NC	B
	14/01/2009	20	SW	07h00 – 17h00	NC	C
	15/01/2009	15	W	07h00 – 17h00	2201	B
	16/01/2009	8	NW	07h00 – 17h00	1059	B
	17/01/2009	10	NNW	07h00 – 17h00	NC	C
	18/01/2009	5	SE	07h00 – 17h00	NC	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							
Fecha (dd)	Estación	Velocidad del viento (nudos)	Dirección del viento (rumbo)	Período de procesamiento (horas)	Flujo de SO ₂ ± 1 σ (t/d)	Nombre de medidas	Calidad
12	Pillate	15	270	07h00 – 17h00	2754 ± 1363	17	B
	HuayrapataHd		270		-	-	
	Bayushig		270		1329 ± 648	23	B
	Huayrapata		270		-	-	
13	Pillate	15	260	07h00 – 17h00	1272 ± 695	28	B
	HuayrapataHd		-		NC	-	B
	Bayushig		212		1101 ± 766	56	B
	Huayrapata		-		NC	-	B
14	Pillate	20	210	07h00 – 17h00	428 ± 209	20	C
	HuayrapataHd		210		NC	-	C
	Bayushig		210		934 ± 464	52	C
	Huayrapata		210		NC	-	C
15	Pillate	15	266	07h00 – 17h00	2723 ± 1276	33	B
	HuayrapataHd		310		793 ± 262	9	B
	Bayushig		214		788 ± 224	33	B
	Huayrapata		311		2046 ± 732	35	B
16	Pillate	8	261	07h00 – 17h00	3132 ± 1546	42	B
	HuayrapataHd		307		2435 ± 1324	18	B
	Bayushig		-		NC	-	B
	Huayrapata		298		2388 ± 1280	68	B
17	Pillate	10	-	07h00 – 17h00	NC	-	C
	HuayrapataHd		330		865 ± 378	20	C
	Bayushig		-		NC	-	C
	Huayrapata		330		1221 ± 541	76	C
18	Pillate	5	-	07h00 – 17h00	NC	-	D
	HuayrapataHd		-		NC	-	D
	Bayushig		160		89 ± 31	34	D
	Huayrapata		-		NC	-	D

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

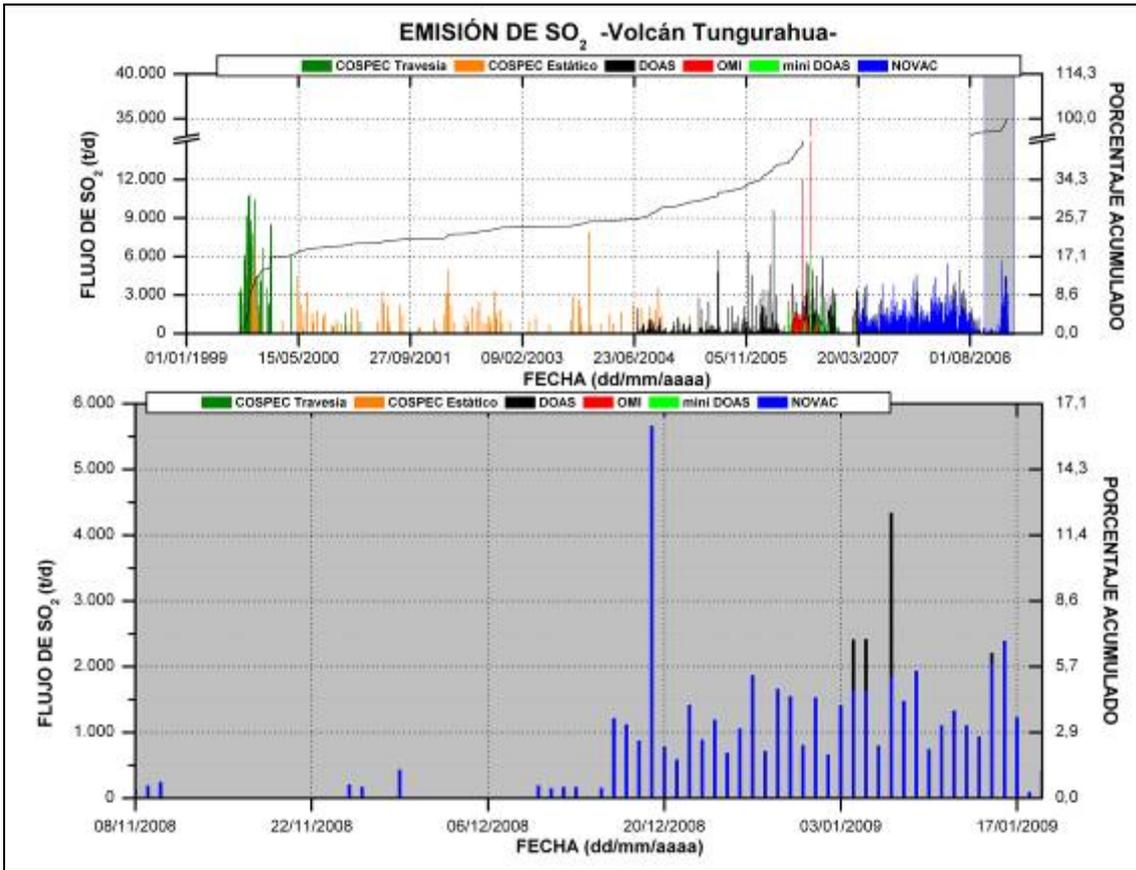
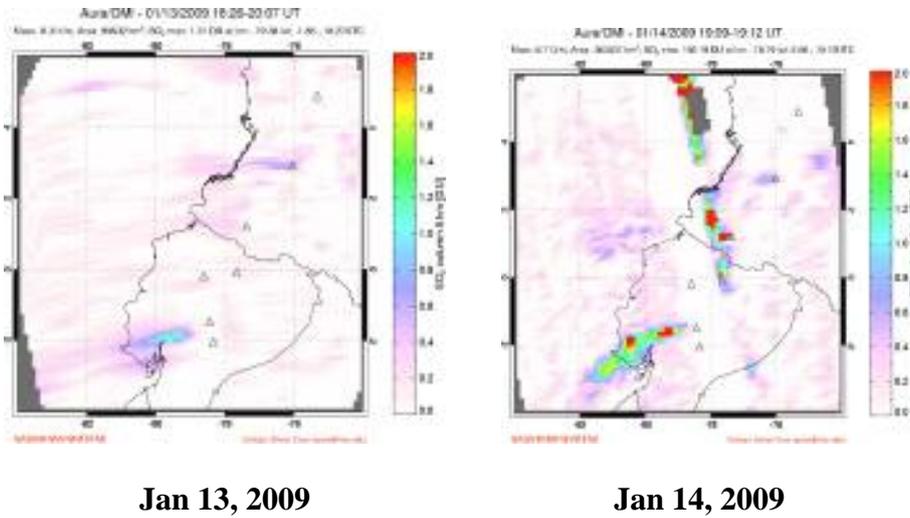
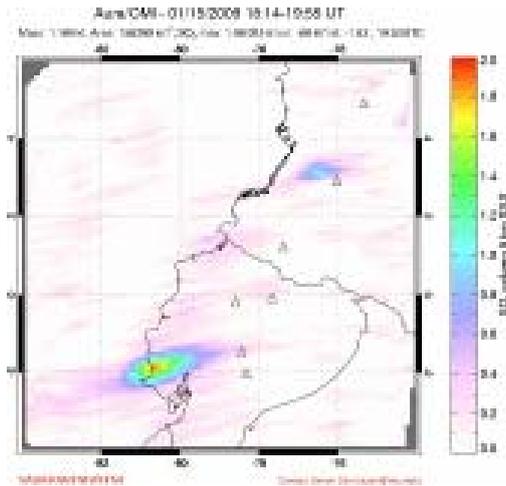


Figura 22: Evolución de los datos de SO₂ medidos en el volcán Tungurahua mediante varios métodos





Jan 15, 2009

Figura 23: Imágenes de la emisión de SO₂ de los volcanes de Ecuador y el sur de Colombia obtenidas por OMI.

Infrasonido:

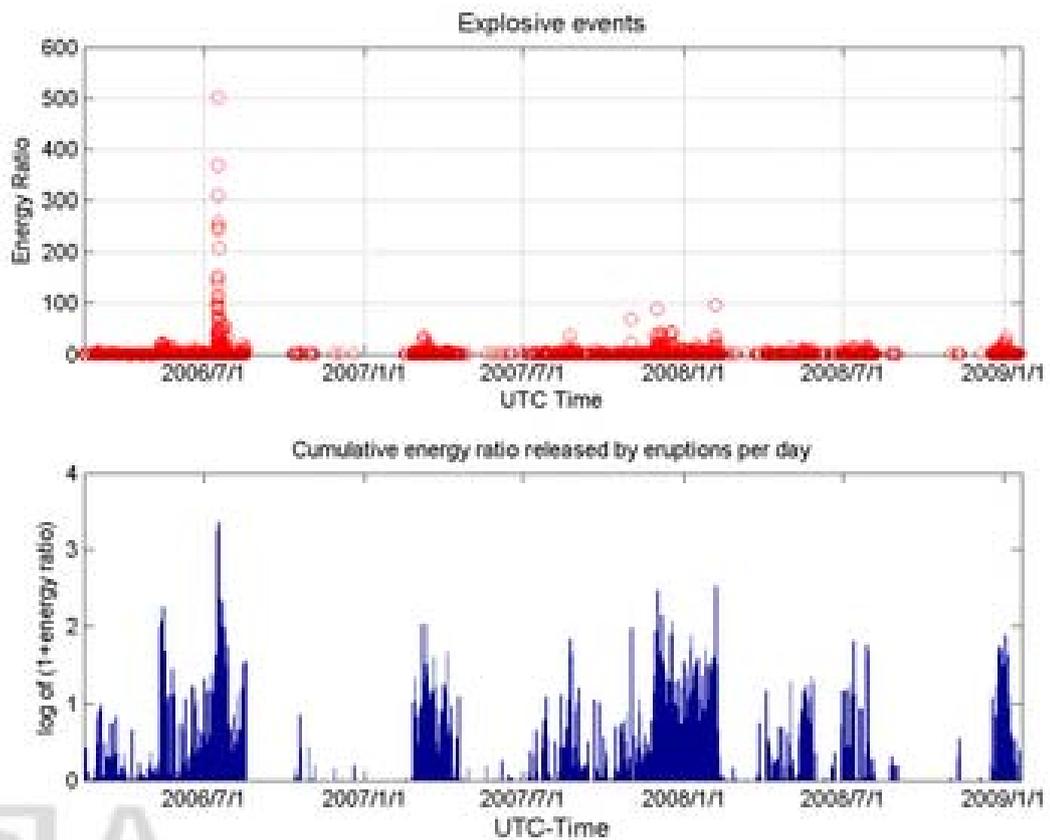


Figura 24: Amplitud de las explosiones (arriba) e histograma mostrando la cantidad de eventos explosivos diarios, desde febrero de 2006 (Fuente:ISLA- HIGP)

OVT/IG-EPN
JB,SV,JO SA, GV, MT