

**INFORME No. 20**  
**INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA**  
**SEMANA DEL 18 AL 24 DE MAYO, 2009**

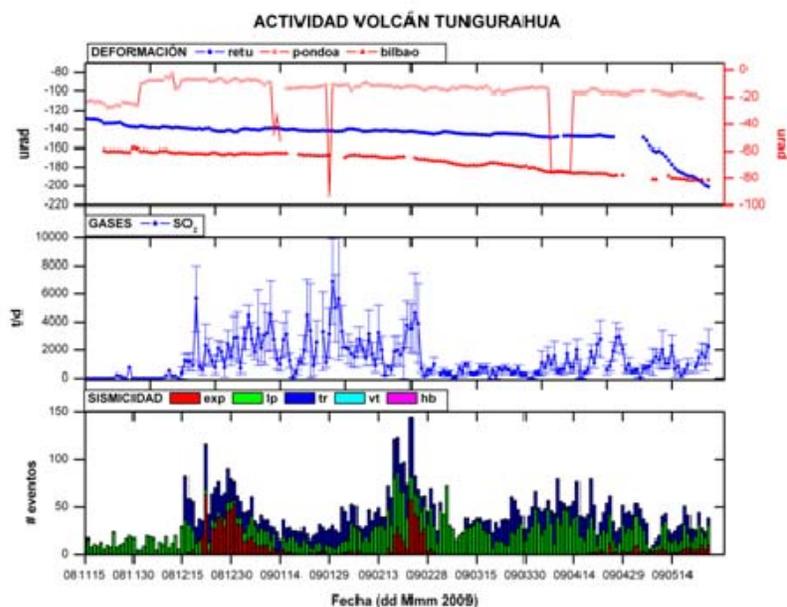
Se utiliza el tiempo estándar UTC, a menos que se indique lo contrario.

**SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD**

La actividad del Volcán Tungurahua durante la semana fue subiendo poco a poco desde el 19 de Mayo y se registró entre 4 a 10 explosiones por día. Las explosiones generaron cañonazos moderados y en ocasiones los vigías indicaron que han sido los más fuertes escuchados en esta temporada. Las emisiones generan ruidos tipo turbina y bramidos de moderada intensidad y que se escuchan en los alrededores del volcán y en el OVT. El flujo de SO<sub>2</sub> también fue en aumento, aunque el clima fue adverso, el promedio máximo medido en la semana fue el Lunes 26 con 2233 ton/día.

Las condiciones climáticas fueron malas y no fue posible tener avistamientos directos del volcán en la mayor parte de la semana, es más, las lluvias del día domingo generaron lahares en las quebradas nor-occidentales del volcán y se calculó un volumen de 2160 m<sup>3</sup> en el sector de la Pampa. Mientras que en las quebradas sur occidentales ocurrieron flujos de lodo en la quebrada Mapayacu, reportado por el vigía del Manzano, que daño los caminos de acceso de esa zona. El flujo de lodo más importante ocurrió el Domingo 24 y llevó bloques de hasta 80 cm de diámetro máximo. Adicionalmente, el río Puela tuvo incrementos notorios en su caudal.

La inclinometría muestra cambios importantes. El inclinómetro de RETU muestra un patrón acelerado de deflación, desde hace dos semanas, mientras que Bilbao y Pondoá no muestran cambios sustanciales. En general la actividad se caracteriza por explosiones y emisiones de ceniza, en algunas ocasiones emisiones asísmicas indicando una actividad de conducto abierto.



*Figura 1: Resumen de la actividad sísmica, de deformación y de gases hasta el 25 de mayo de 2009.*

## 1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA

### Lunes 18 de mayo de 2009 (día 138)

No hubo rueda de radio.

**03h37** Señal de emisión. Volcán nublado.

**03h39** Señal de emisión. Volcán nublado.

**12h00** El volcán amanece nublado.

**13h58** Vigía de Palitagua reporta bramidos “profundos” desde la madrugada y que el volcán ha permanecido completamente nublado.

**15h04** Explosión. El vigía de Juive reporta bramidos y caída de rocas.

**19h14** Explosión. Sierra Juive reporta bramido fuerte y rodar de rocas. No hay visibilidad del volcán.

**21h17** Emisión de vapor con muy poca ceniza. La pluma alcanza 5 km de altura y se dirige hacia el NW.

Toda la tarde emisiones semi-continuas de vapor de agua.

**22h20** Vigía de Runtún informa que observa emisiones continuas de vapor con muy poca ceniza y que escucha bramidos de baja intensidad.

**22h33** Emisión de vapor con ligero incremento de ceniza, pluma de color gris claro, la pluma alcanza 1,5 km de altura y se dirige al W.

**22h53** Pulso de emisión de vapor con algo más de ceniza, columna poco energética de color gris claro, alcanza cerca de 800 m de altura y redirige al W.

### Martes 19 de mayo de 2009 (día 139)

**00h05** Emisión de vapor, con VN se observa cierta incandescencia en el cráter y algunos bloques rodando por los flancos hasta casi 300 m bnc.

**01h00** No hubo reporte de vigías.

**01h16** Explosión!, No se escucha cañonazo, se observa ligero brillo en el cráter a simple vista. Con VN se observa una pequeña fuente con bloques que fueron lanzados hacia los flancos W y NW.

**03h40** 1mm de lluvia en P. Pondoá, en AFM de Pondoá sólo se registra incremento de valores HB (489)

**03h45** 1mm de lluvia en P. Pondoá (2mm acumulados). Valores AFM de Pondoá incrementan HB = 1826, LB = 83.

**05h05** 1mm de lluvia en P. Pondoá (3mm acumulados)

**11h30** Volcán amanece nublado. Vigía de El Manzano comenta que durante la madrugada cayó algo de ceniza fina de color negro, además escuchó bramidos y al momento empieza una garúa.

**15h32** V. Vasco en Cusúa reporta lluvias en el sector, nivel 0.5. TBE- Baños reporte lluvias nivel 0.5. S Juive reporta lluvias nivel 0.5. En OVT empieza a lloviznar.

**15h33** 1 mm de lluvia en Pondoá.

**15h41** 1 mm de lluvia en Pondoá (2 mm acumulados).

**16h47** Explosión. Volcán completamente nublado. No se escucha nada en el OVT, no hay reportes.

**16h26** 1 mm de lluvia en Pondoá (3 acumulados).

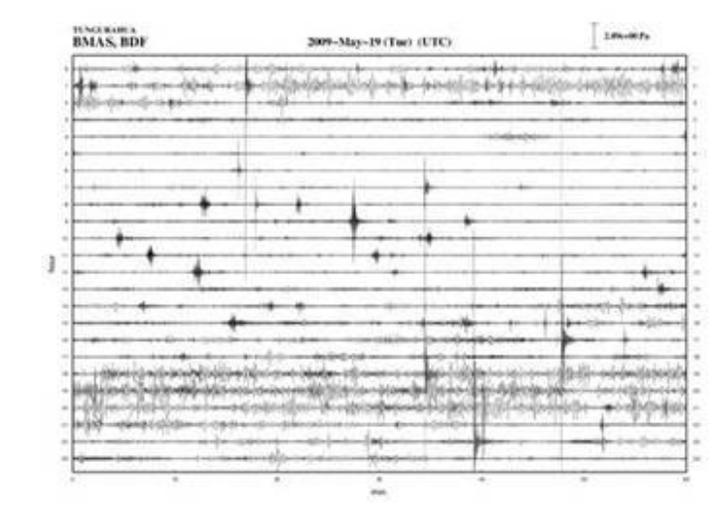
**16h50** 1 mm de lluvia en Pondoá (4 acumulados). Valores de AFM solo se registra incrementos de HB no se han generado lahares.

**17h00** V Lima informa que en Achupashal baja agua lodosa.

**23h16** Sierra Puntzang reporta lluvias nivel 1.

**23h30** 1 mm de lluvia en Pondoá.

**23h46** TV. Sierra reporta lluvias nivel 0.5. Volcán nublado.



Sismograma BMAS-BDF-infrasonido

**Miércoles 20 de mayo de 2009 (día 140)**

**01h54** GR da rueda de radio a la Secretaría Técnica – Baños. Adicionalmente TB Eco reporta que El deslizamiento que obstaculizo la vía a el Puyo se encuentra despejado.

TV. Juive reporta lluvias nivel 0.5. TV Sierra –Runtùn reporta lluvias nivel 0.5, adicionalmente informa que el ruido generado por el río Vascún sigue disminuyendo. TV Manzano reporta lluvias nivel 0.4 y durante la tarde escuchó ruidos tipo bramido de baja intensidad. TV. Chonglotus reporta lluvias nivel 0.5, durante la tarde escuchó ruidos tipo bramido de moderada intensidad.

**02h00** Reporte a Hidroagoyán.

**02h30** Lluvias en la zona, hay viento fuerte en el OVT.

**03h01** Estación de lahares Pondo muestra los siguientes valores FB= 97, HB= 632, LB= 1291. Estación Vascún: LB= 269, HB= 68, FB= 29. Se informa a TV Eco sobre posibles crecidas de agua lodosa en la quebrada de Juive hacia el sector de la Pampa. TV Sierra- Runtùn escucha ruidos procedentes del río Vascún. Posible crecida de agua lodosa.

**03h43** TV Juive reporta que agua lodosa llega al Puente.

**04h00** Agua lodosa en la Pampa, siguen las lluvias en la zona.

**11h00** Amanece nublado y con ligeras lloviznas en la zona. TV Papa-Pillate reporta ligera caída de ceniza fina y de color negro durante la madrugada.

**12h25** 1mm de lluvia en Pondo.

**12h48** TV Sierra reporta lluvia en Runtùn en el sector de ventanas.

**13h17** Explosión – volcán nublado. TV Golfo- Pondo reporta que escucha una detonación en el volcán. TV Manzano reporta explosión y vibración del suelo.

TV Puela reporta la explosión e indica que el río Puela esta crecido.

**13h35** Explosión DR= 3.3 cm<sup>2</sup> - volcán nublado. TV Cusúa, TV Sierra-Runtùn, V. Manzano, V. Cahujá, TV Golfo-Pondo reportan la explosión, escuchan rodamiento de rocas y vibración del suelo. Indican que es la explosión mas fuerte escuchada durante la semana. TV Eco desde el sector de los túneles en Baños reporta la explosión y se escuchó levemente.

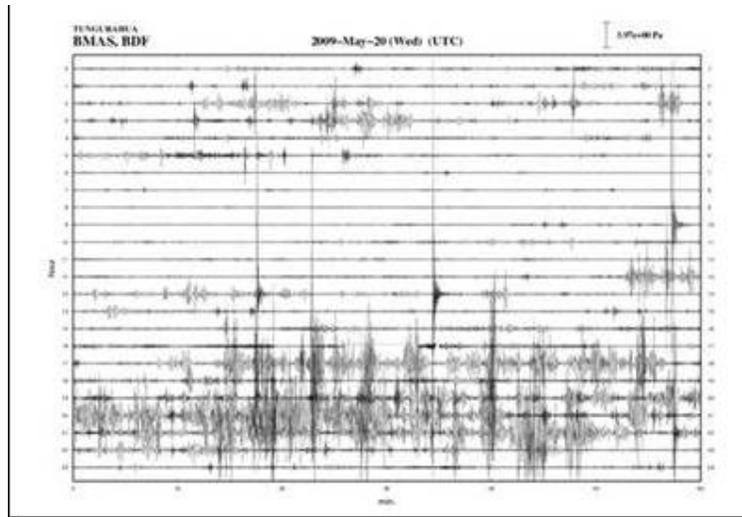
**13h49** 1mm de lluvia en Pondo.

**14h00** volcán nublado, lloviznas en la zona.

**15h00** volcán nublado, lloviznas en la zona.

**15h37** Sol en el OVT. Volcán nublado.

**16h00** Volcán nublado.  
**17h00** Volcán nublado, lloviznas en la zona.  
**18h00** Volcán nublado.  
**19h00** Volcán nublado, lloviznas en la zona.  
**20h00** Volcán nublado.  
**21h00** Volcán nublado, lluvias ligeras en la zona.  
**21h51** Volcán nublado.  
**22h24** Volcán nublado, sin lluvias.  
**23h00** Volcán nublado.



Sismograma BMAS-BDF-infrasonido

**Jueves 21 de mayo de 2009 (día 141)**

**01h00** Ronda de Radio. TV papa- Pillate, reporta caída de ceniza durante la madrugada, reporta bramidos. Sierra Canadá reporta diferentes niveles de lluvia durante el día, escucha bramidos del volcán. Sierra Juive escucho las explosiones de la mañana-tipo cañonazo- además reporta diferentes niveles de lluvia por su sector. TV Golfo-Pondoa reporta las explosiones de la mañana como fuertes cañonazos y rodar de rocas, actualmente esta nublado y frío. Sierra Vascún reporta los cañonazos de la mañana. S Ulba SN. Víctor Manzano reporta la explosión de las 08h30 TL que genero vibración del suelo y ventanales, escucha bramidos al momento, nublado y hace frío. V Cahuají reporta las explosiones de la mañana, y diferentes niveles de lluvia en su sector.

V. Charly reporta diferentes niveles de lluvia durante el día y escucha los cañonazos de las explosiones de la mañana. Charly Mike escuchó las explosiones de la mañana y rodar de rocas y hubo vibración del suelo.

**02h00** Volcán nublado.

**11h00** amanece nublado.

**11h20** TV manzano reporta caída de ceniza fina de color negro. Escucha bramidos durante la madrugada y noche. Observa columna de vapor y poca ceniza que alcanza 500 m sobre el nivel de la cumbre.

**11h26** TV Papa reporta bramidos durante la madrugada y noche, caída de ceniza fina de color negro.

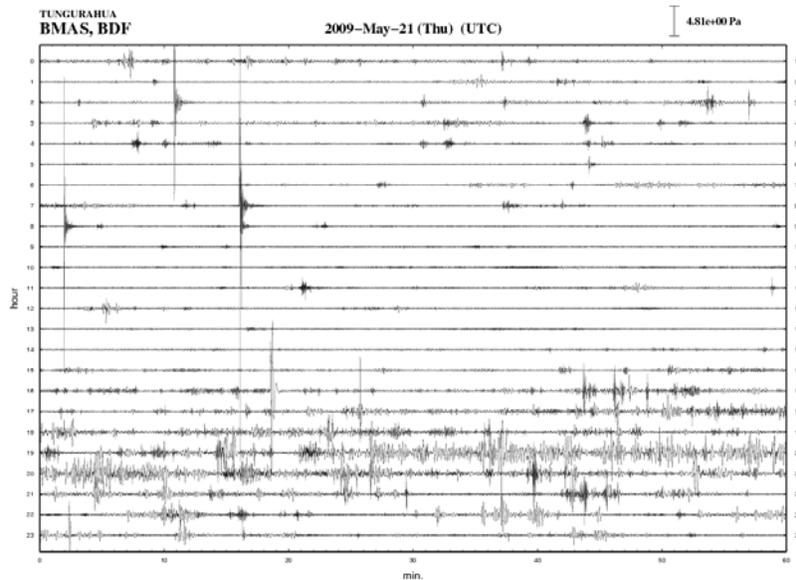
**12h00** Volcán nublado, llovizna en la zona.

**13h00** Volcán nublado.

**15h36** Volcán nublado.

**17h00** De Pondoa hacia arriba el volcán se encuentra nublado.

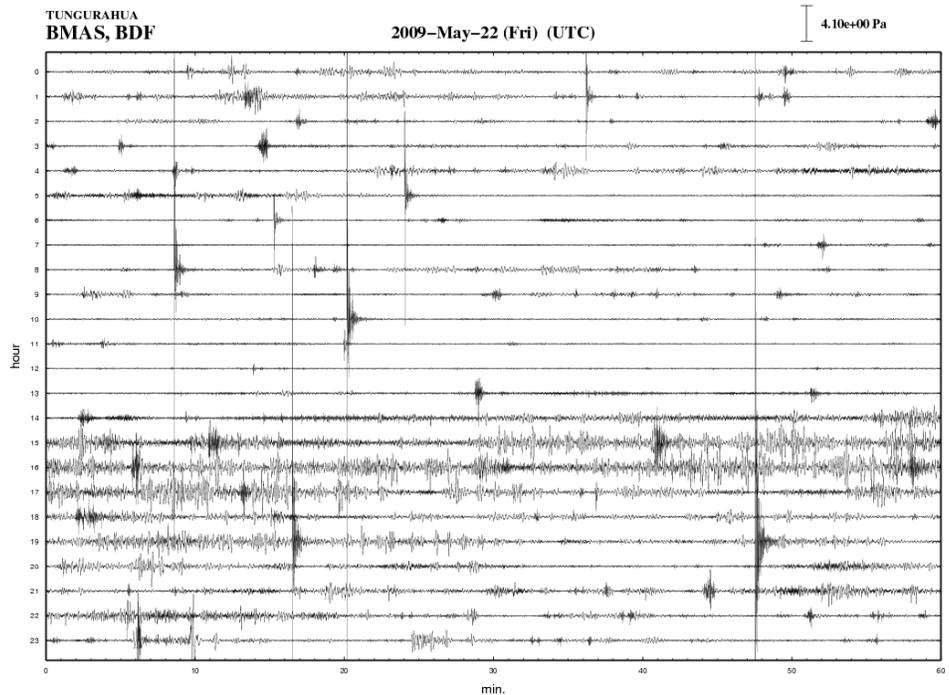
**18h00** Volcán nublado.  
**19h00** Volcán nublado.  
**20h00** Volcán nublado.  
**21h00** Volcán nublado, lloviznas en la zona.  
**21h26** TV. Sierra reporta lluvia nivel 0.3 en ventanas y 0.5 en la parte alta del volcán.  
**21h36** 1 mm de lluvia registrado en el pluviómetro de Pondoá. Volcán nublado.  
**22h11** Volcán se presenta despejado, excepto la cumbre. Se observa una columna poco energética de vapor que sube hasta unos 500 m sn de la cumbre y se disipa al W.  
**23h00** idem a 22h11



Sismograma BMAS-BDF-infrasonido

**Viernes 22 de mayo 2009 (día 142)**

**01h00** No hay ronda de radio.  
**03h00** volcán nublado.  
**12h00** Amanece nublado. Se escuchó bramidos durante la madrugada.  
**12h10** TV Manzano reporta caída de ceniza fina de color negro en su sector. Escuchó ruidos tipo bramido durante la noche y madrugada. TV Cahujá reporta caída de ceniza fina de color negro. Escuchó ruidos tipo bramido durante la noche y madrugada.  
**15h00** GR y KK reciben la visita de CORCIMA.  
**15h42** TV Sierra – Runtún reporta bramidos en el volcán.  
**17h00** Volcán nublado.  
**18h00** Volcán nublado.  
**19h17** Explosión, volcán nublado. DR= 6.87 cm<sup>2</sup>  
**19h48** Explosión, volcán nublado, DR= 9.04 cm<sup>2</sup>. Los vigías: TV Manzano, TV Sierra y TV Lima reportan la explosión, se escuchó como un cañonazo moderado, acompañado de sonidos asociados al rodar rocas.  
**20h20** GR y KK reciben a estudiantes de Canadá.  
**23h00** Volcán nublado.



Sismograma BMAS-BDF-infrasonido

**Sábado 23 de mayo de 2009 (día 143)**

**00h30** Volcán nublado.

**01h00** Ronda de Radio. TV Papa, Charly Mike, V. Manzano, V. Chonglotus, V. Palitahua, V. Lima, Sierra Juive, Sierra Vascún y V. Bilbao, reportan que escucharon bramidos durante la mañana, adicionalmente escucharon la explosión de las 20h00 como un cañonazo moderado y rodamiento de rocas en la parte alta.

**12h00** Amanece nublado.

**13h00** Volcán nublado.

**14h14** Volcán nublado. V Manzano reporta bramidos tipo golpes durante los últimos minutos.

**15h00** Volcán nublado y ligeras lloviznas en la zona.

**20h00** Volcán nublado, ligeras lluvias en la zona.

**21h00** Mejora el clima, se observa una emisión de vapor blanco al W, sube hasta unos 500 msnc. TV Papa y V. Bilbao reportan ruidos tipo turbina del volcán.

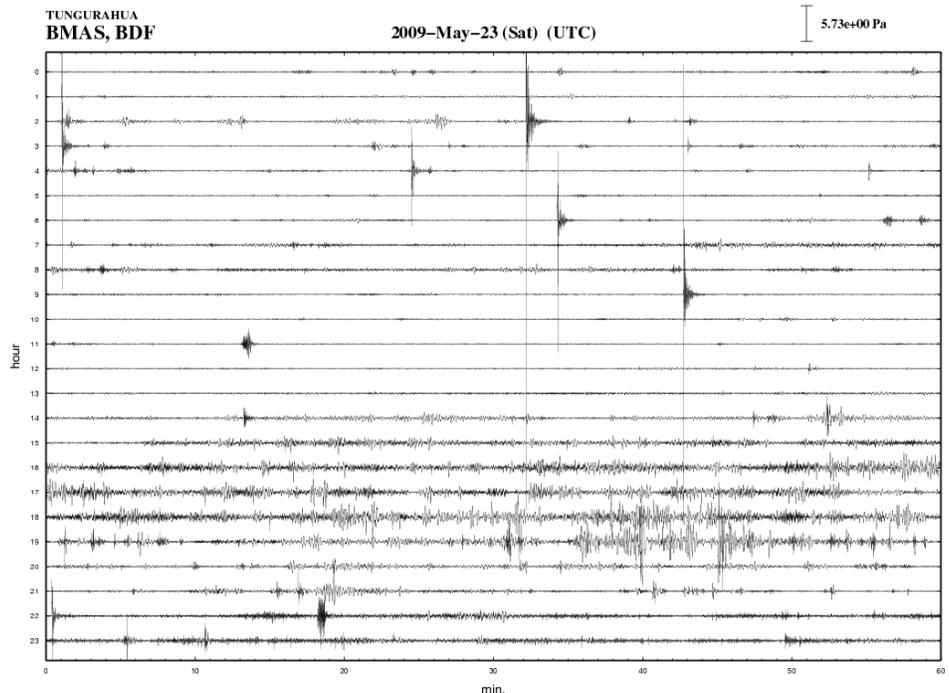
**22h00** Volcán despejado, se observa una emisión permanente de gases y vapor, poco energético, que se disipa al W.



22h00 Foto: K. Kelfoun.



22h20. Foto. G. Ruiz.



Sismograma BMAS-BDF-infrasonido

**Domingo 24 de mayo de 2009 (día 144)**

**00h37** Volcán parcialmente despejado. Con ayuda del visor nocturno se observa brillo dentro del cráter, generado por material incandescente dentro del cráter.

**01h00** Rueda de radio de la STGR-Baños. Los vigías: TV Papa, V. Bilbao, V. Chonglotus, V. Manzano, V. Palitahua, Charly Mike, Sierra Canadá, S. Juive, S. Pondo y V. Sierra, reportan bramidos de diferente intensidad especialmente a las 20h00 se escucho un bramido fuerte. TV. Manzano y Chonglotus reportan caída de ceniza fina de color negro.

**01h30** Volcán nublado.

**03h00** volcán nublado y lluvias en la zona.

**07h00** volcán nublado, V. Lima reporta ruido fuerte en la quebrada de Juive. OVT da alerta de crecidas de agua en las quebradas nor-occidentales del volcán.

**11h30** V Puela reporta ruidos y bramidos durante la noche, el río Puela esta crecido.

**11h48** Explosión, se escucha en el OVT, volcán nublado. V. Bilbao, V. Juive y Cusúa reportan la explosión.

**13h00** Volcán nublado, llueve en el OVT.

**16h00** AFM de Pondo incrementa en valores. GR da alertas a STGR – Baños e Hidroagoyán.

**16h18** Lahar llega a la Pampa y al sector de los Pájaros.

**17h00** Volcán nublado.

**18h00** Volcán nublado.

**19h00** Volcán nublado.

**19h15** Explosión. 1.5 km snc se dirige al W. En OVT se escucha cañonazo. TV Sierra reporta la explosión.



Foto: G. Ruiz.

**19h49** Volcán parcialmente despejado, se observa nieve en la parte alta de la cumbre, adicionalmente del cráter sale vapor blanco poco energético hasta 100 – 200 m snc y se disipa al W.

**21h09** Emisión de ceniza. Desde OVT se observa una columna de color gris medio que sube hasta 1.5 km snc y se disipa al W.

**22h30** Explosión TV Sierra Reporta la explosión desde Runtún, leve bramido.

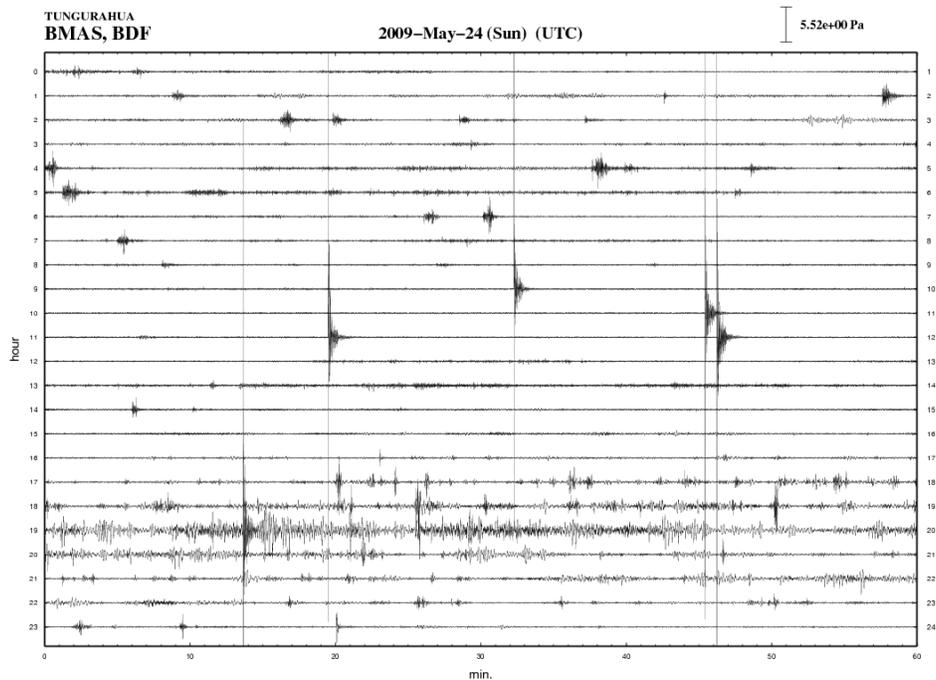


Explosión, 22h30. Foto: K. Kelfoun

**23h00** Emisión de ceniza. TV Sierra Reporta la Emisión.



**23h46** Volcán despejado, desde Baños. Foto: G. Ruiz.



Señales de infrasonido en la estación BMAS

## **2.- LAHARES**

### **Miércoles 20 de mayo de 2009 (día 140)**

**03h01** Estación de lahares Ponda muestra los siguientes valores FB= 97, HB= 632, LB= 1291. Estación Vascún: LB= 269, HB= 68, FB= 29. Se informa a TV Eco sobre posibles crecidas de agua lodosa en la quebrada de Juive hacia el sector de la Pampa.

TV Sierra- Runtún escucha ruidos procedentes del río Vascún. Posible crecida de agua lodosa.

**03h43** TV Juive reporta que agua lodosa llega al Puente.

**04h00** Agua lodosa en la Pampa, siguen las lluvias en la zona.

**13h17** TV Puela reporta la explosión e indica que el río Puela esta crecido.

**Domingo 24 de mayo de 2009 (día 144)**

**07h00** TV Lima reporta ruidos en la quebrada de Juive. OVT da reporte de crecida de agua lodosa en la quebrada de Juive y la Pampa.

**11h30** V. Puela reporta que el río Puela esta crecido.

**13h00** Volcán nublado, llueve en el OVT.

**15h00** Volcán nublado y lluvias en la zona. TV Sierra reporta lluvia nivel 0.5

**15h42** AFM Pondoá muestra valores altos en LB=1642. GR da alerta a STGR-Baños e informa a Hidroagoyán sobre crecidas de agua en las quebradas occidentales así como posibles lahares en la Pampa.

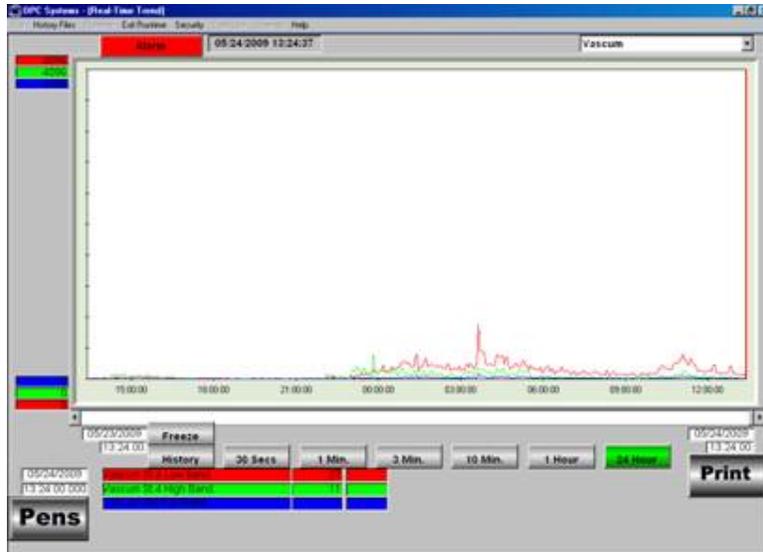
**15h51** Valores máximos en Pondoá: FB= 186, HB= 669, LB= 2308

**16h18** TV Eco informa que el flujo de lodo llega a la Pampa, lleva bloques de hasta 50 cm.

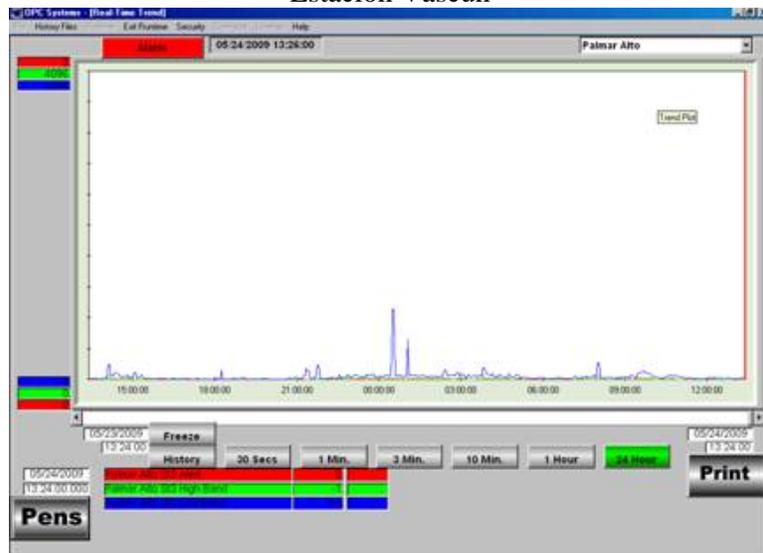
Histogramas de la red AFM para los lahares del 24 de Mayo de 2009



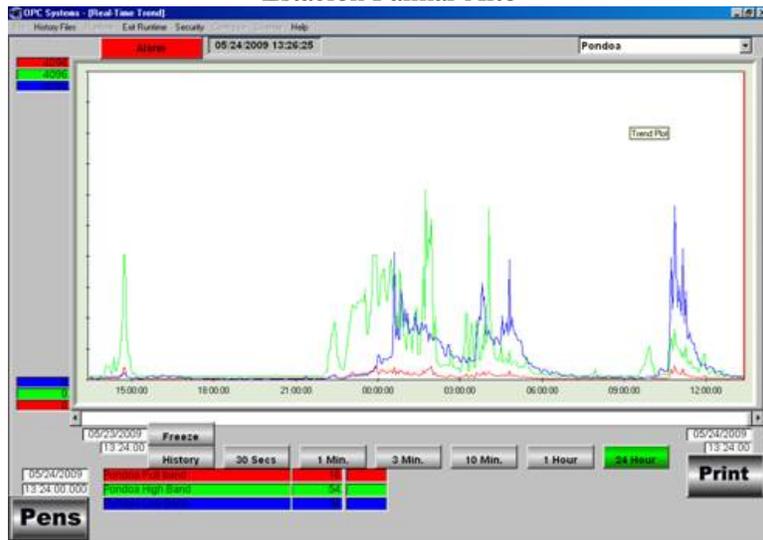
Estación Juive



Estación Vascún



Estación Palmar Alto



Estación Pondoá

**16h30** GR y KK realizaron una inspección en el sector de la Pampa y las quebradas occidentales.



16h36 Lahar en el puente de los Pájaros. Foto: G. Ruiz



16h36 Lahar en el puente de los Pájaros. Foto: G. Ruiz



**16h50** Lahar en el puente de la Pamapa. El estribo de la margen derecha es erosionado por el flujo de lodo. Foto: G. Ruiz



16h53 Lahar en el puente de la Pamapa. Foto: G. Ruiz



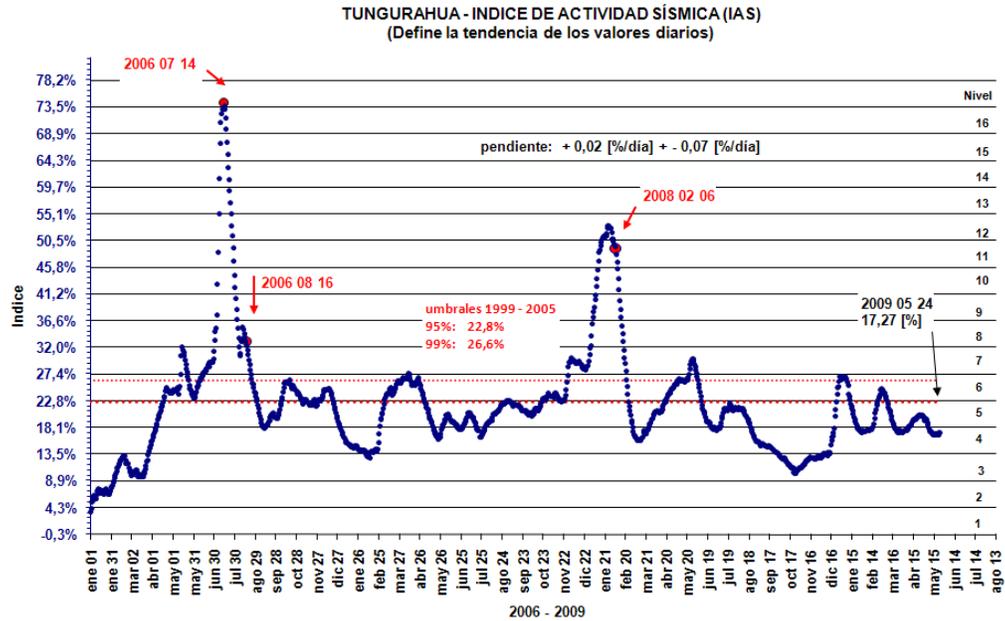
16h53 Lahar en el puente de la Pamapa. Fase erosiva, note el aporte de los depósitos anteriores. Foto: G. Ruiz

Quebrada	La Pampa	Los Pájaros	Queb. Basura	Queb. Mandur	Queb. Cusua
Características del flujo	Flujo de lodo. Lleva bloques de hasta 50 cm de diámetro. Velocidad= 1m/s y 2m/s en pendiente fuerte. Ancho del flujo 2.5 m. Espesor 0.2m Q=0.4 m <sup>3</sup> /s Tiempo evento 1h30 min. Volumen flujo = 2160m <sup>3</sup> Erosiona el estribo derecho, aguas arriba del puente	Flujo de lodo. Lleva bloques de hasta 20 cm en diámetro. Poco energético.	Flujo de agua lodosa, caudal pequeño.	Flujo de lodo y agua lodosa. Lleva bloques de hasta 20 cm. Caudal pequeño.	Flujo de lodo. Bloquea la vía, el depósito forma un abanico de 20 m de ancho y un espesor entre 20 y 30 cm. No hay paso hacia la quebrada Achupashal. En Quebrada Achupashal hay flujo de agua lodosa.

### 3.- ACTIVIDAD SÍSMICA

Día	SISMICIDAD TOTAL (LP+HB+VT)	EXP.	LP	HB	VT	TREMORES EMISIONES
18-may	25	5	25	0	0	0
19-may	19	7	19	0	0	1
20-may	11	4	10	0	1	0
21-may	20	3	20	0	0	6
22-may	23	6	23	0	0	2
23-may	24	6	23	0	1	3
24-may	16	5	16	0	0	0
<b>Promedio diario esta semana</b>	<b>19,7</b>	<b>5,1</b>	<b>19,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>9,6</b>
<b>Promedio diario semana anterior</b>	<b>12,4</b>	<b>3,0</b>	<b>12,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>13,9</b>
<b>Promedio diario 2009 a la fecha</b>	<b>25,5</b>	<b>4,6</b>	<b>25,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>18,7</b>
<b>Promedio diario 2008</b>	41,0	24,3	40,8	0,0	0,3	19,6
<b>Promedio diario 2007</b>	38,5	9,0	38,3	0,0	0,2	29,6
<b>Promedio diario 2006</b>	56,0	29,9	55,4	0,1	0,5	19,3

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



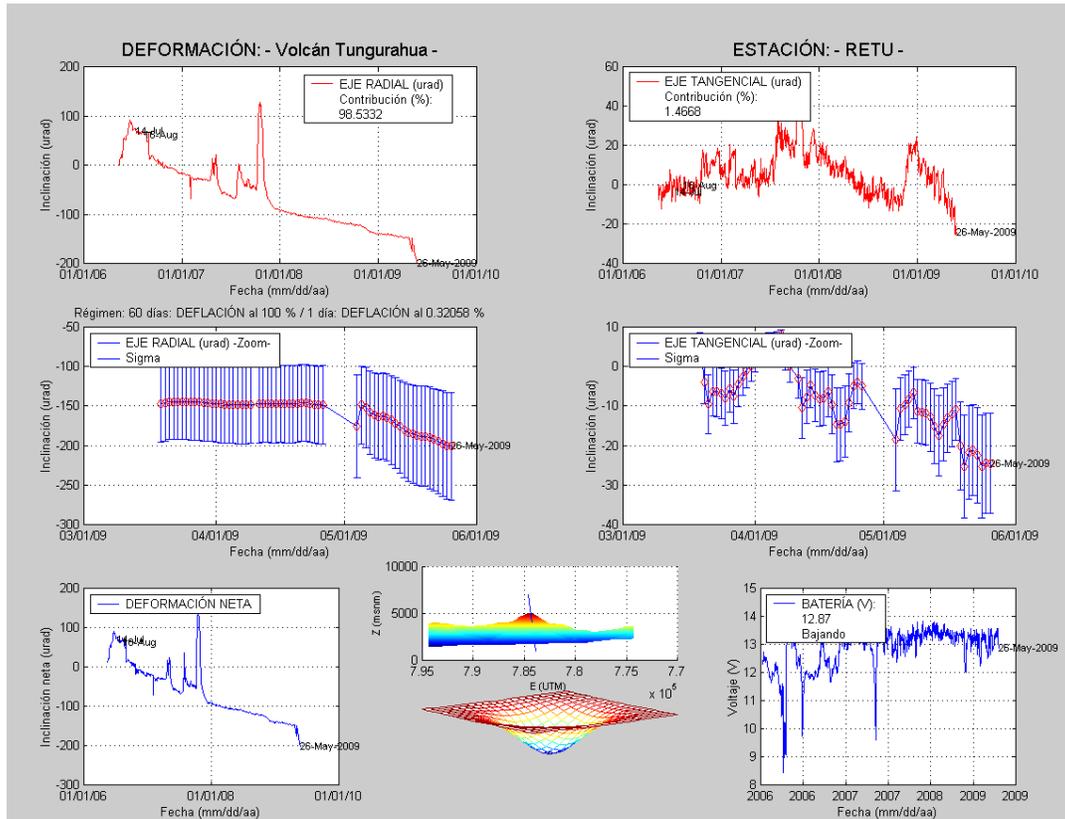
**Figura 2:** Índice de actividad sísmica, con datos hasta el día 24 de Mayo, 2009.  
 Nivel del IAS:4. Tendencia del IAS: Estable (pendiente: +0,02 +- 0,07).  
 Velocidad: Dentro del rango 1999-2005 -- Aceleración: Dentro del rango 1999-2005  
 Los círculos rojos marcan las fechas de las erupciones con flujos piroclásticos del 2006 y 2008.

Del 18 al 20 la actividad sísmica se mantuvo estable. Sin embargo, a partir del día 21 los eventos se fueron haciendo algo más energéticos, con una variación poco significativa en la cantidad de ellos. Este proceso, se ha observado anteriormente y suele estar relacionado a un estado de presurización, cuyo efecto posterior suele ser mayor actividad interna y/o superficial.

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

### ***Inclinometría:***

Se observa un aceleramiento de deflación en RETU, PONDOA y BILBAO muestran una tendencia deflacionaria similar a las últimas semanas.



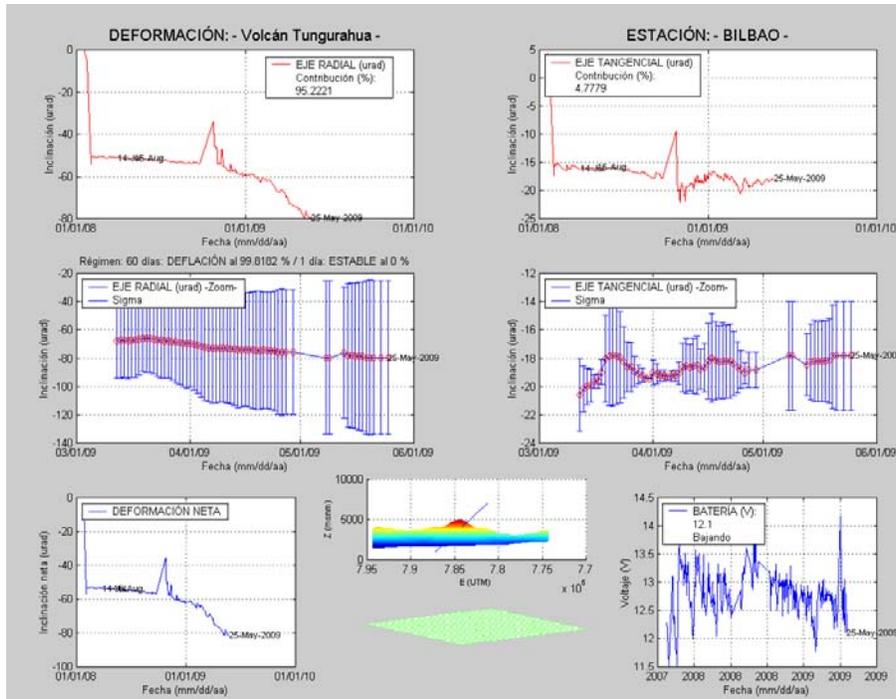


Figura 3: Registros de deformación de la estación de inclinometría: RETU y PONDOA con datos hasta el 19-Mayo.

**Geoquímica:**

NOVAC ESTACIONARIO								
Fecha (dd)	Estación	Viento			Período de procesamiento (TL)	Flujo de SO <sub>2</sub> ± 1 σ (t/d)	Número de medidas	Calidad
		Velocidad (nudos)	Fuente	Dirección (rumbo)				
19	Pillate	10	NOAA	270	07h00 – 17h00	900 ± 455	31	B
	Bayushig			270		521 ± 84	11	B
	Huayrapata			270		299 ± 75	2	C
20	Pillate	-	NOAA	-	07h00 – 17h00	-	-	-
	Bayushig			-		-	-	-
	Huayrapata			-		-	-	-
21	Pillate	5	NOAA	270	07h00 – 17h00	747 ± 339	36	B
	Bayushig			270		-	-	-
	Huayrapata			270		328 ± 105	31	B
22	Pillate	10	VAAC	267	07h00 – 17h00	1421 ± 538	60	A
	Bayushig			NC		350 ± 118	3	B
	Huayrapata			301		166	1	B
23	Pillate	10	NOAA	267	07h00 – 17h00	1709 ± 760	38	B
	Bayushig			0		311 ± 84	17	B
	Huayrapata			290		778 ± 335	31	B
24	Pillate	10	NOAA	270	07h00 – 17h00	1451 ± 957	35	B
	Bayushig			270		380 ± 154	10	B
	Huayrapata			270		483 ± 259	10	B
25	Pillate	15	VAAC	270	07h00 – 17h00	2233 ± 1279	40	A
	Bayushig			221		1111 ± 234	38	A
	Huayrapata			313		1138 ± 850	45	A

Tabla 2: Resultados de mediciones de SO<sub>2</sub> obtenidos mediante el método DOAS por estaciones del proyecto NOVAC hasta el 04 de Mayo. NGR= no genera resultados. NC= no confiable.

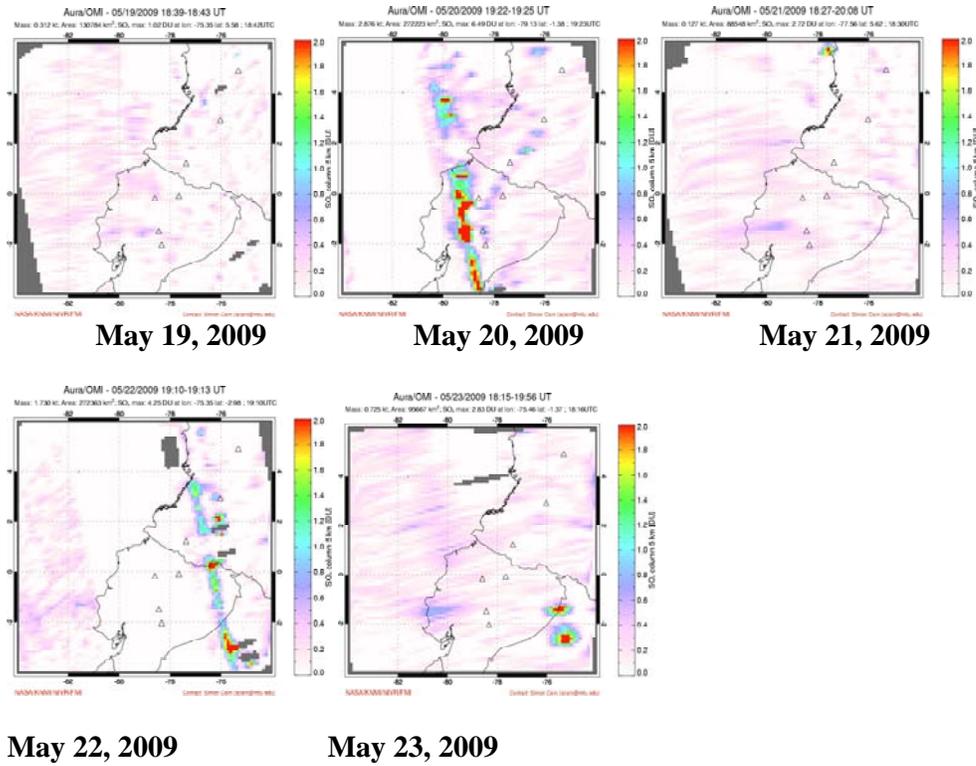


Figura 4: Imágenes de la emisión de SO<sub>2</sub> de los volcanes de Ecuador y el sur de Colombia obtenidas para OMI durante la presente semana.

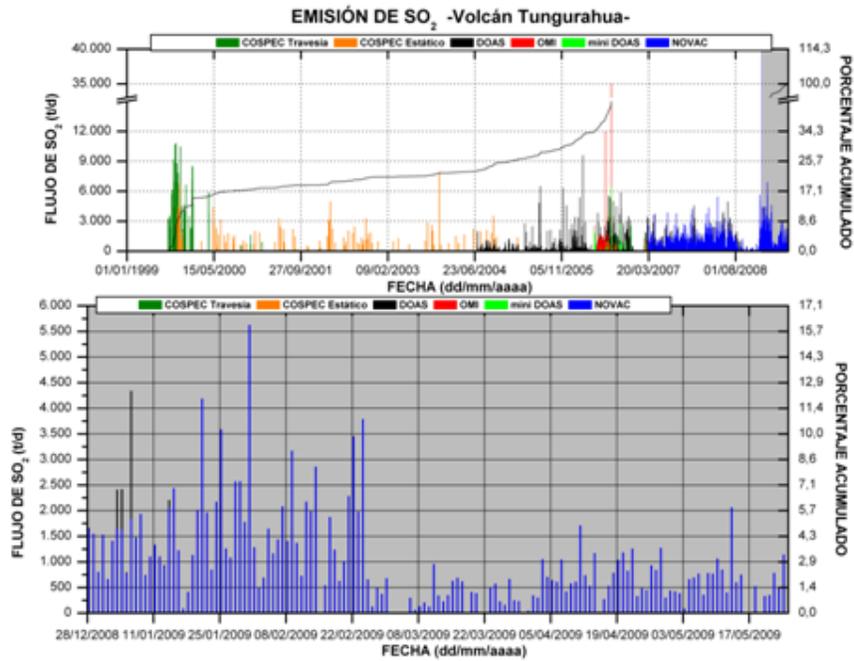
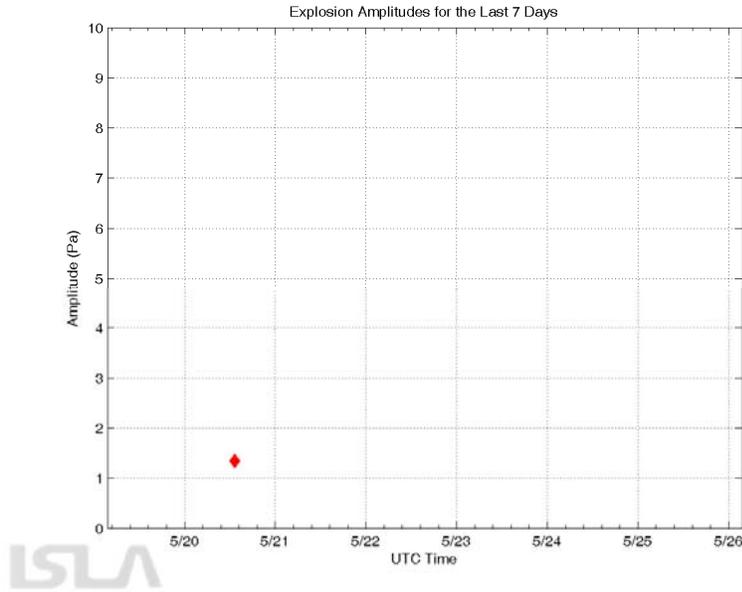


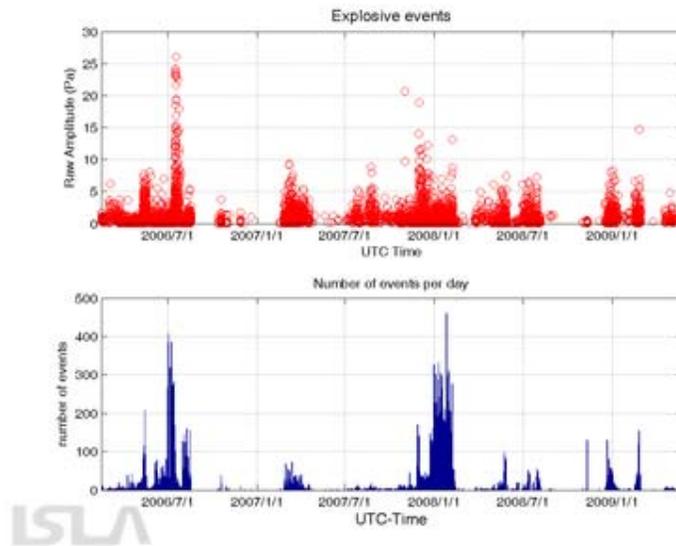
Figura 5: Evolución de los datos de SO<sub>2</sub> hasta el 25 de Mayo de 2009

**Infrasonido:**

La estación de RIOE esta fuera de funcionamiento, el cable del sensor esta roto. Personal del IG lo arreglará el Jueves. Solo hay datos hasta el 20 de Mayo de 2009.



**Figura 6:** Amplitud de las explosión registrada el 20 de Mayo. (Fuente: ISLA-Hawaii)



**Figura 7:** Amplitud de las explosiones e histograma mostrando la cantidad de señales explosivas diarias desde el 14 de febrero de 2006 (Fuente: ISLA-Hawaii)

**OVT/IG-EPN  
GR-KK-PP**