

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepon.edu.ec



12 de Julio, 12h4: Volcán totalmente despejado, solo se observa un poco de vapor muy débil que sale del cráter (Photo: J.Bourquin, IG).

Resumen Mensual

Actividad del Volcán Tungurahua, Julio del 2009

1. Síntesis general de la actividad

2. Sismicidad

2.1 Localizaciones

2.2 Índice sísmico

3. Deformación

4. Geoquímica

5. Observaciones Visuales en el Terreno y Lahares

6. Nubes de Ceniza

7. Conclusiones

8.

1. Síntesis General de la Actividad

La actividad eruptiva durante el mes de Julio, 2009 experimentó un importante descenso en la actividad volcánica, caracterizado por la ausencia de explosiones y la ocurrencia de tan solo 18 emisiones, que representan el 5.4 % de lo registrado en Junio de 2009. La sismicidad total fue de 482 eventos sísmicos, principalmente eventos de tipo Lp. El número total semanal varían entre 219 y 38 eventos, notándose un decremento de eventos sísmicos a partir de la mitad del mes. El promedio de eventos/día fue 15.55, que es 1.6 veces menor de lo registrado en Junio, sin embargo, el número de sismos VT's fue 16, cuatro veces más de lo que ocurrió en el mes anterior, posiblemente los VTs estén relacionados por un relajamiento del sistema.

En el mes de Julio, la actividad sísmica se caracterizó por un nivel moderado-bajo a inicios del mes y en la segunda mitad del mes, dado el descenso de la actividad volcánica el IAS se ubicó en un nivel bajo. Durante el mes se observó el cambio de unas pocas emisiones a inicios del mes a la ausencia completa de emisiones en la segunda mitad de Julio; mientras

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepon.edu.ec

se notó la ausencia de explosiones durante todo el mes. De esta manera el volcán cambió de una actividad estromboliana a una calma relativa hacia finales de Julio.

El flujo diario de SO_2 tuvo un promedio de 209 t/d con una desviación estándar de 242 t/d. Este valor es casi ocho veces más débil que el promedio registrado en Junio (1604 t/d). El valor máximo medido fue de 729 t/d el 31 de Julio y el valor estimado de emisión de SO_2 en la atmósfera para este mes alcanza un valor de 5237 t (contra 48118 t en Junio). (Fig.1).

Durante el mes de Julio, se observa la misma tendencia de deformación registrada a finales de Mayo, aunque se nota una disminución de la tendencia a finales de Julio. Las tres estaciones de inclinometría, principalmente en RETU. BILBAO muestra una pendiente constante en el eje radial, PONDOA muestra una leve tendencia deflacionaria sin mayores cambios. El eje tangencial de RETU también muestra una tendencia deflacionaria, mientras que los ejes tangenciales de BILBAO y PONDOA muestran una tendencia inflacionaria. Por otra parte, las líneas base de las estaciones GPS del Tungurahua con respecto a la estación QUEM – estación fija en Quito- muestran una tendencia de inflación casi en una constante. Sin embargo, se nota que línea base GPS RETU UP, muestra una ligera disminución con respecto a la tendencia general; de la misma manera los datos de los ejes verticales de BILBAO y CHONTAL muestran una tendencia deflacionaria durante el mes de Julio. Adicionalmente, se observa que el eje EAST en las tres estaciones muestran una aceleración al este, coincidiendo con los datos de los inclinómetros. Esta tendencia sería el resultado de una condición de compresión en el sector Nor-Nororiental del edificio volcánico.

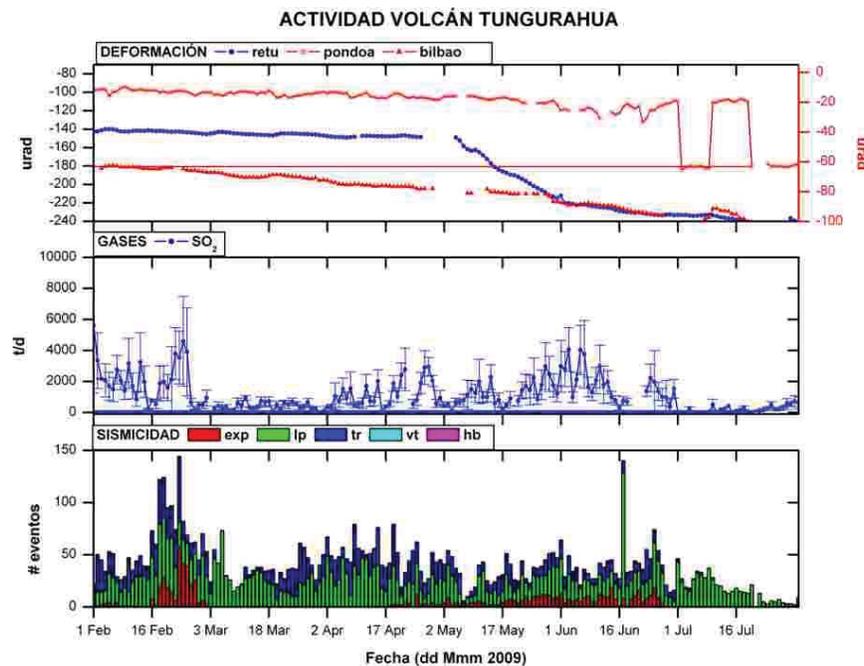


Figura 1. Resumen de la actividad del Volcán Tungurahua desde Octubre, 2008 a principios de Agosto, 2009, empleando datos de sismicidad, gas- SO_2 y deformación. En general durante este mes se nota un incremento importante en los valores de sismicidad, ninguna alza neta en los valores de inclinómetro y un descenso en los valores del gas SO_2 comparado con el mes anterior.

2. Sismicidad

El monitoreo sísmico del volcán Tungurahua se realizó utilizando la red de estaciones telemétricas de periodo corto, la red de estaciones de banda-ancha de la Cooperación JICA-Instituto Geofísico y la estación de periodo medio de la cooperación Alemana.

En general el volcán presentó en este mes señales sísmicas propias de volcanes activos, tales como sismos de largo periodo (LP) y sismos volcano-tectónicos (VT), con componente de fractura y tremores de emisión, así como también unas pocas explosiones. En Julio se registró un número total de 482 eventos sísmicos, principalmente eventos de tipo LP. El número total semanal varió entre 38 y 219 eventos, notándose drástico decremento de eventos sísmicos hacia el final del mes. El promedio de eventos/día fue 15.55, que representa casi dos veces de lo registrado el mes de Junio. Sin embargo, el número de sismos VT's, 16 registrados, se incrementó en cuatro veces a lo registrado el mes anterior. Se destaca la ausencia de explosiones en Julio así como la poca incidencia de tremores de emisión donde se contabilizó un total de 18 eventos solo en la primera mitad del mes (Tabla 1).

Período	Sismicidad total	LP	VT	HB (Híbridos)	Emisiones	Explosiones
01-07 Jul.	219	217	2	0	9	0
08-14 Jul.	138	135	3	0	9	0
15-21 Jul.	87	81	6	0	0	0
22-31 Jul.	38	33	5	0	0	0
Total Julio /2009	482	466	16	0	18	0
Total Junio /2009	760	756	4	0	335	208
Total May/2009	437	431	6	0	345	161
Total Abr/2009	867	852	15	0	631	29
Total Mar/2009	929	922	7	0	403	3
Total Feb/2009	1104	1097	7	0	799	358
Total Ene/2009	380	374	6	0	632	181
Total Dic/2008	361	350	11	0	456	462
Total Nov/2008	322	316	6	0	4	0
Total Oct/2008	197	193	4	0	0	0
Total Sept/2008	611	598	13	0	0	0
Total Agosto/2008	873	856	17	0	269	64
Total Julio /2008	841	838	3	0	803	295
Promedio Diario Julio /2009	15.55	15	0.52	0	0.58	0
Promedio Diario Junio /2009	25.33	25.2	0.13	0	11.17	6.93
Promedio Diario Mayo/2009	14.1	13.9	0.19	0	11.13	5.19
Promedio Diario Abril/2009	28,9	28,4	0,5	0	21,03	0,97

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepon.edu.ec

Promedio Diario Mar/2009	29.97	29.74	0.23	0	13	3
Promedio Diario Feb/2009	39.43	39.17	0.25	0	28.54	12.79
Promedio Diario Ene/2009	12.26	12.06	0.19	0	20.39	5.84
Promedio Diario Dic/2008	11.6	11.3	0.35	0	14.7	14.9
Promedio Diario Nov/2008	10.7	10.53	0.20	0	0.13	0
Promedio Diario Oct/2008	6.4	6.2	0.12	0	0	0
Promedio Diario Sept/2008	20.3	20	0.43	0	0	0
Promedio Diario Agosto/2008	28.16	27.61	0.54	0	8.67	2.06
Promedio diario Julio/2008	27	27	.09	0	26	9.5

Tabla 1. Resumen de las estadísticas de actividad sísmica semanal del mes de Julio de 2009 y la registrada en los últimos doce meses.

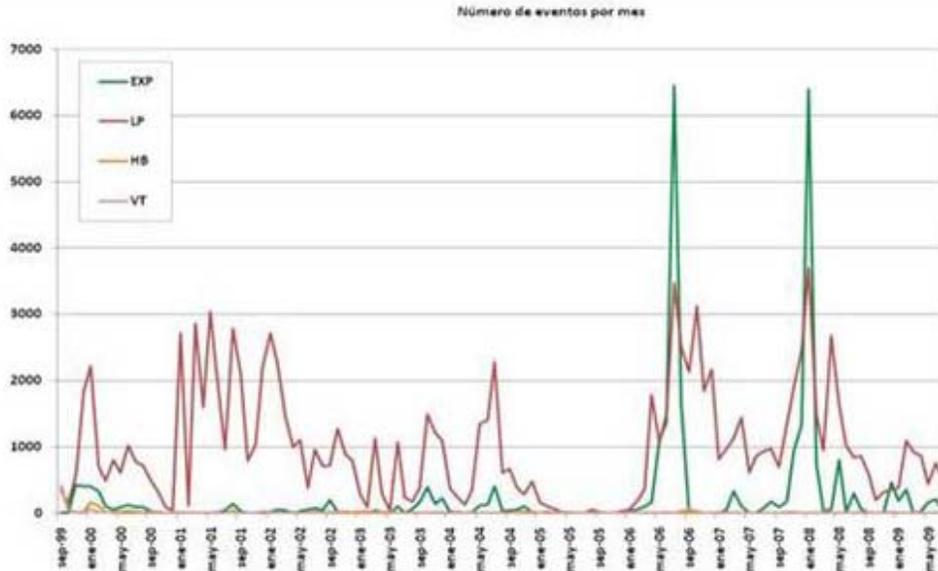


Figura 2. Número de sismos mensuales registrados en el Volcán Tungurahua desde Septiembre de 1999 hasta fines de Julio de 2009.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeppn.edu.ec

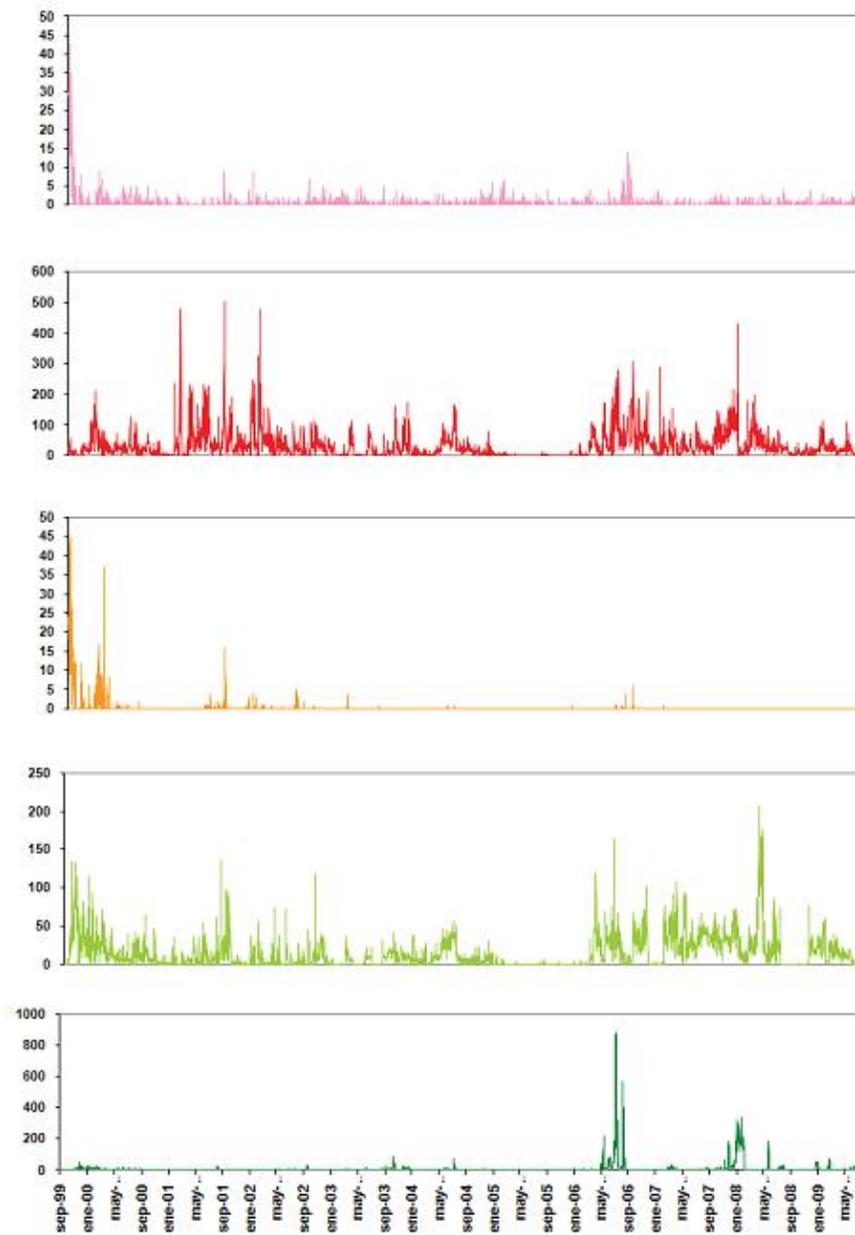


Figura 3. Número diario eventos volcano-tectónicos (VT), largo período (LP), híbridos (HB), emisiones y explosiones en el Volcán Tungurahua desde Septiembre de 1999 hasta fines de Julio del 2009 (en el orden indicado).

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec

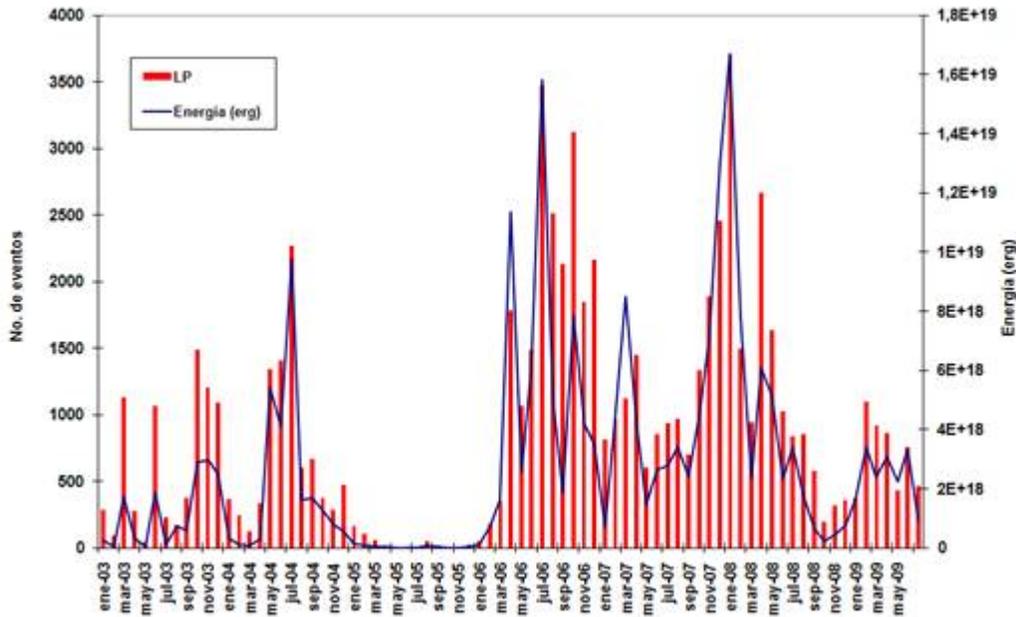


Figura 4. Número mensual de eventos de largo período y su energía asociada en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Julio, 2009.

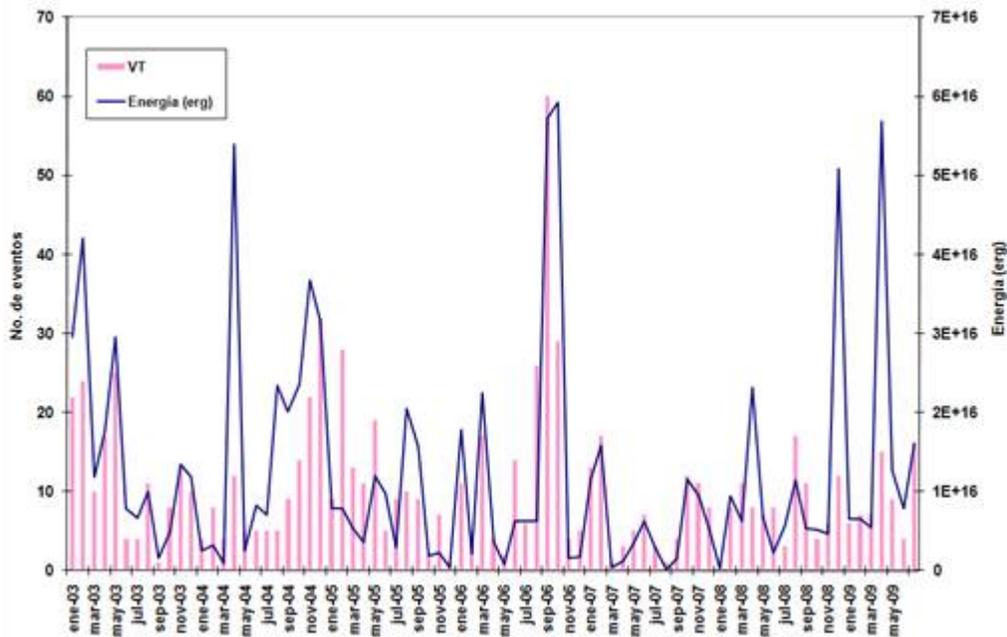


Figura 5. Número mensual de eventos volcano-tectónicos y su energía asociada en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Julio, 2009.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec

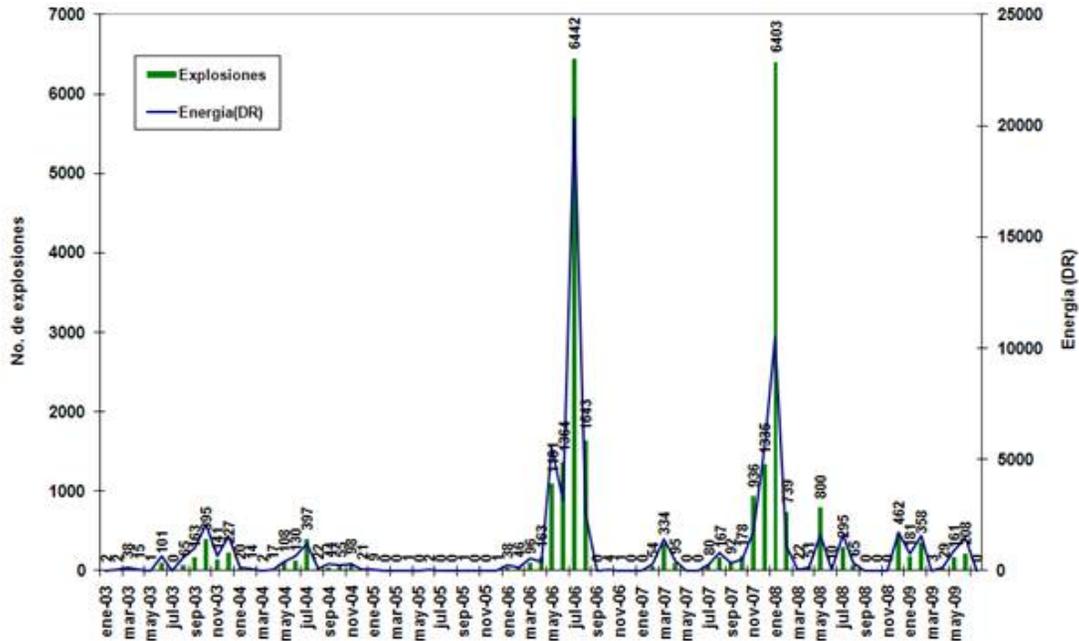


Figura 6. Número mensual de explosiones y su energía asociada (DR–desplazamiento reducido-) en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Julio, 2009.

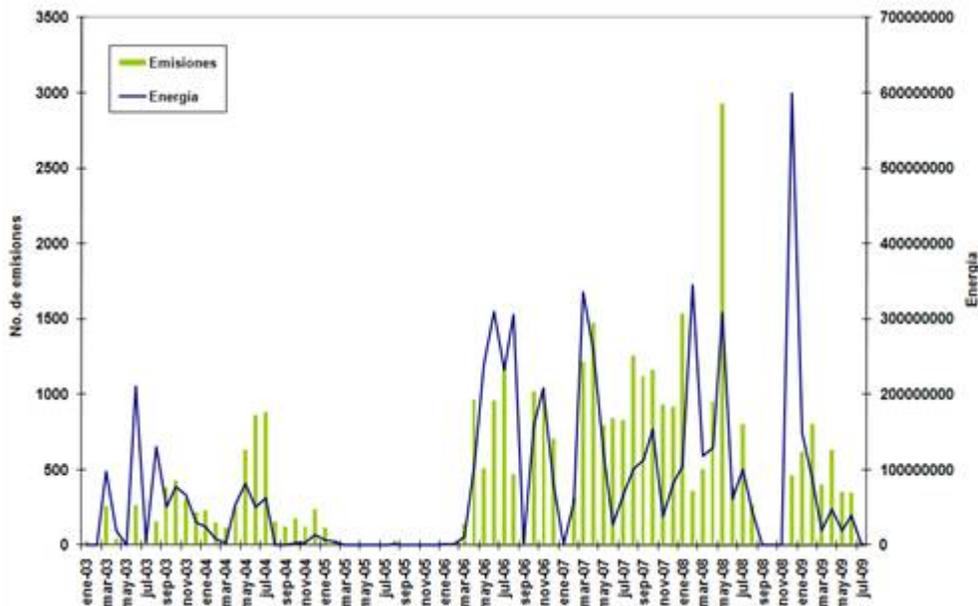
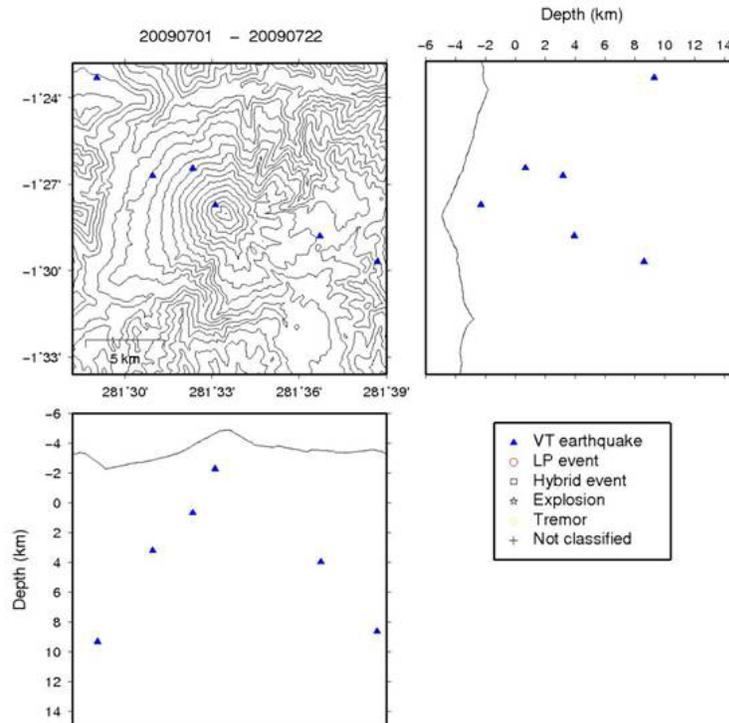


Figura 7. Número mensual de emisiones y su energía asociada (función de la intensidad del movimiento basada en la amplitud y duración) en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Julio, 2009.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec

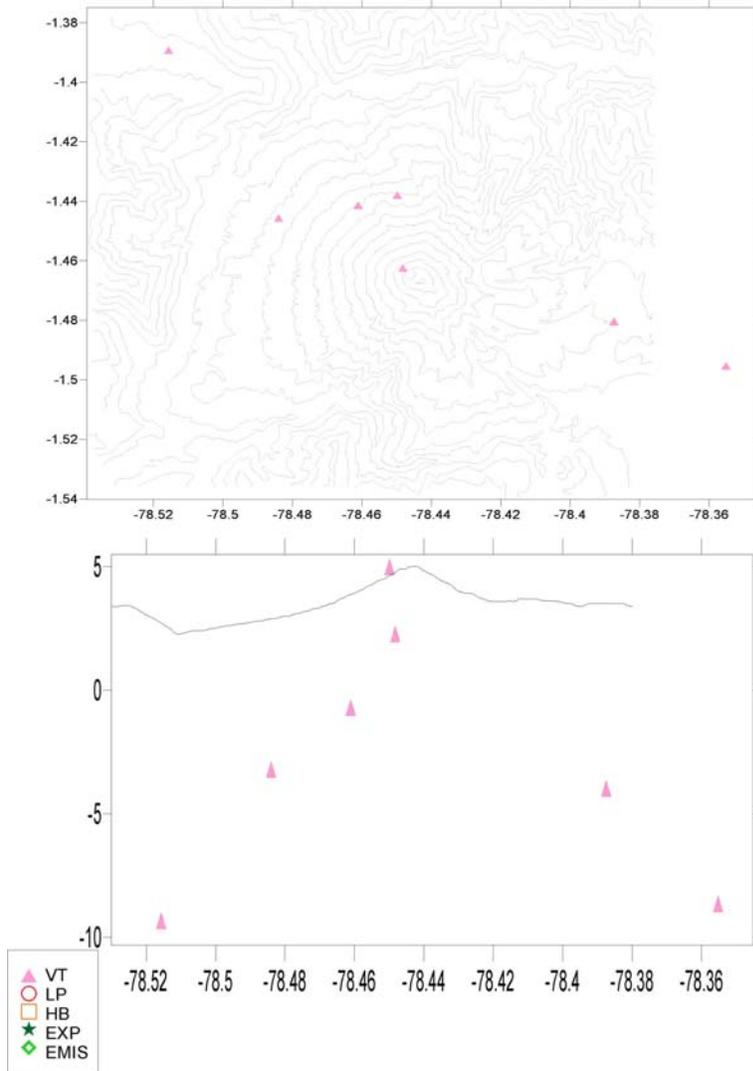
2.1 Localizaciones

Durante el mes de Julio, se localizaron siete eventos VT's de las señales registradas. Estos eventos de fractura presentaron profundidades entre 1km y 15 km bajo la cumbre.



Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec

Actividad sísmica del Tungurahua Julio 01 - 31 - 2009



Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec

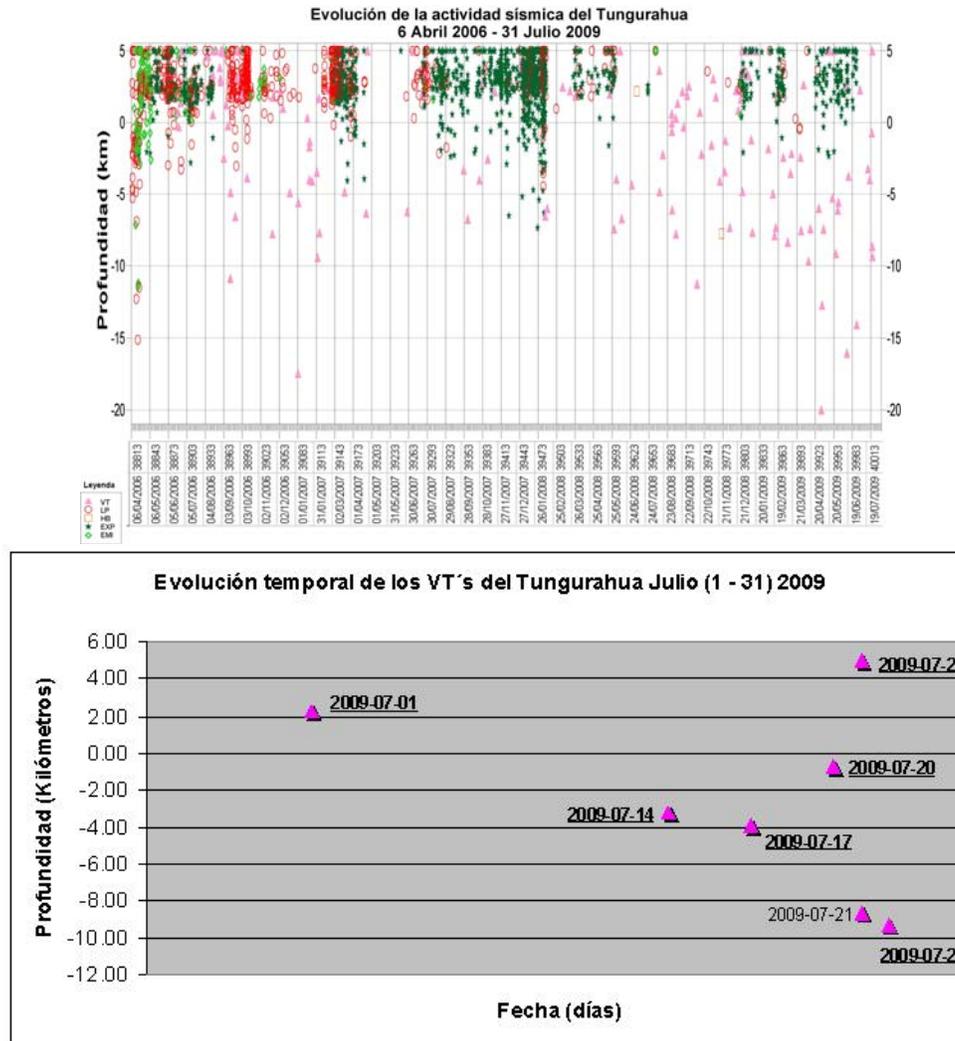


Figura 8. Localizaciones de eventos sísmicos durante el mes de Julio, 2009.

Índice de Actividad Sísmica (IAS)

El Índice de Actividad Sísmica (IAS) es un parámetro de medida adimensional que resume en un solo valor tanto la energía como el número de eventos de todas las señales sísmicas: explosiones, tremor, eventos de largo período, eventos híbridos y eventos volcano-tectónicos. Los diferentes niveles de IAS reflejan un cambio significativo en el estado físico del volcán y a ellos se relaciona una descripción cualitativa de la actividad sísmica que va desde Muy Baja a Muy Alta como se muestra en la Figura 9a.

En el mes de Julio, la actividad sísmica se caracterizó por una marcada disminución de la actividad volcánica y que se observó claramente a partir de la mitad del mes. Dicha actividad corresponde a la ocurrencia de sismos del tipo LP, unos pocos VTs 8 emisiones, mientras

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec

que a nivel superficial se observó columnas de vapor blanco poco energéticas; de esta manera el IAS resulta en un nivel 3- catalogado como bajo (Figura 9b).

En las condiciones de finales de mes y de experiencias anteriores, se asume que el volcán regresa a un estado de calma relativa y solo se esperaría un escenario de ocasionales y débiles emisiones de vapor, gases volcánicos que llevan bajas concentraciones de ceniza.

IAS - Nivel de Actividad Sísmica

>= 8	Muy Alta	
7	Alta	
6	Moderada - Alta	
5	Moderada	
4	Moderada Baja	
3	Baja	
2	Muy Baja	
1	Muy Baja	

Figura 9a. Niveles del IAS y descriptores cualitativos del nivel de actividad. La línea y flecha roja indica el nivel (3) y tendencia (descendente) al 31 de Julio, 2009.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeppn.edu.ec

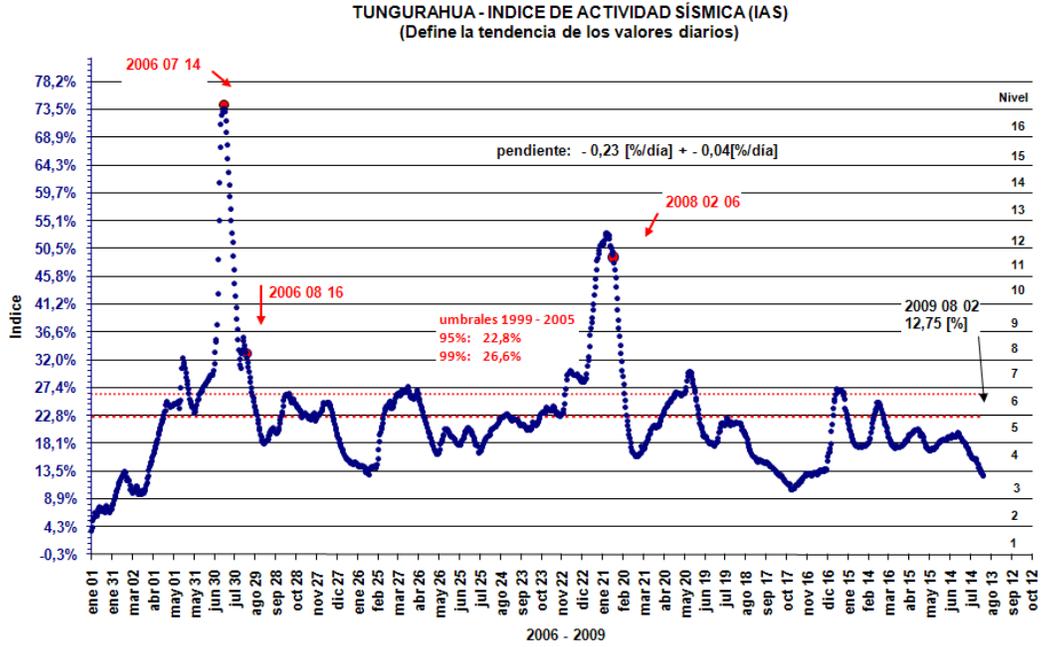


Figura 9b. IAS desde enero 2006 hasta Julio, 2009.

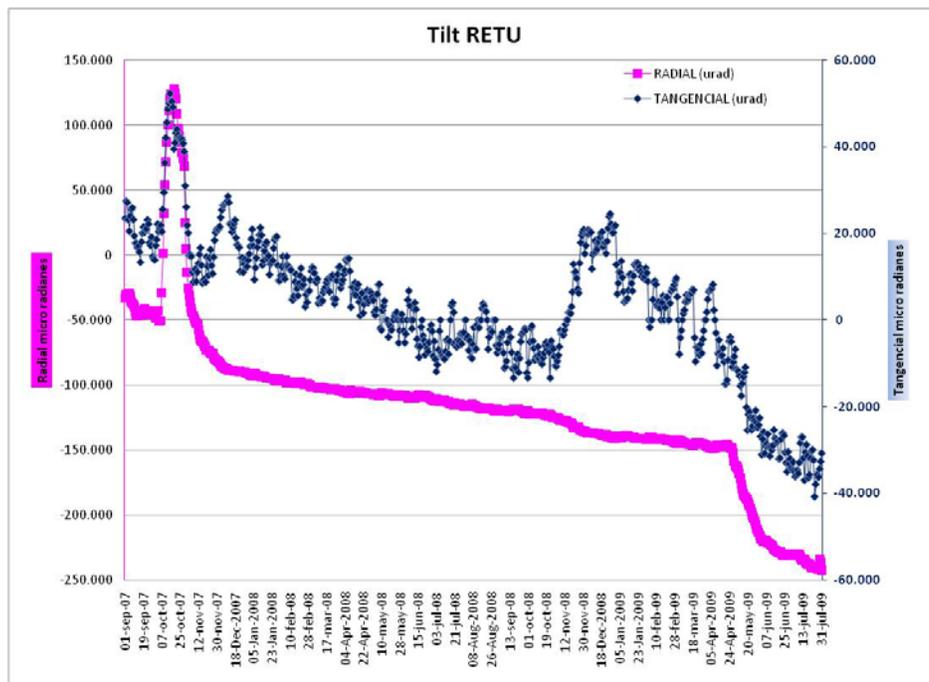
Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeppn.edu.ec

3. Deformación

Durante el mes de Julio, se observa la misma tendencia de deformación registrada a finales de Junio, aunque se nota una disminución de la tendencia a finales de Julio. Las tres estaciones de inclinometría, principalmente en RETU. BILBAO muestra una pendiente constante en el eje radial, PONDOA muestra una leve tendencia deflacionaria sin mayores cambios. El eje tangencial de RETU también muestra una tendencia deflacionaria, mientras que los ejes tangenciales de BILBAO y PONDOA muestran una tendencia inflacionaria (Fig. 10a, 10b, 10c).

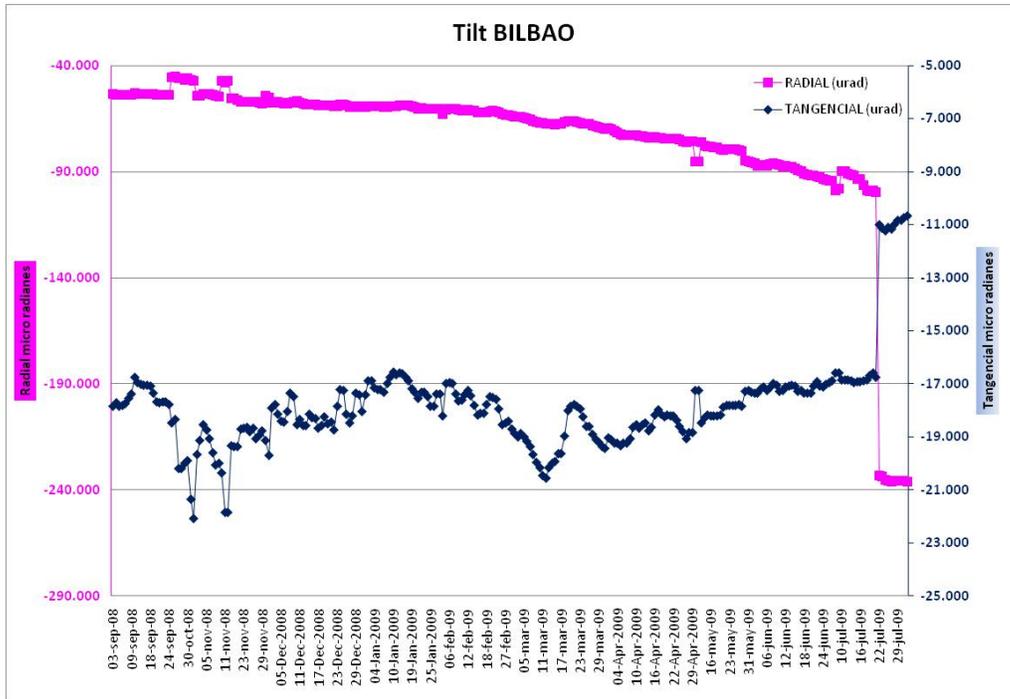
Por otra parte, las líneas base de las estaciones GPS del Tungurahua con respecto a la estación QUEM – estación fija en Quito- muestran una tendencia de inflación casi en una constante. Sin embargo, se nota que línea base GPS RETU UP, muestra una ligera disminución con respecto a la tendencia general; de la misma manera los datos de los ejes verticales de BILBAO y CHONAL muestran una tendencia deflacionaria durante el mes de Julio. Adicionalmente, se observa que el eje EAST en las tres estaciones muestra una aceleración al este, coincidiendo con los datos de los inclinómetros. Esta tendencia sería el resultado de una condición de compresión en el sector Nor-Noriente del edificio volcánico (Fig. 11a, 11b, 11c).

Inclinómetros



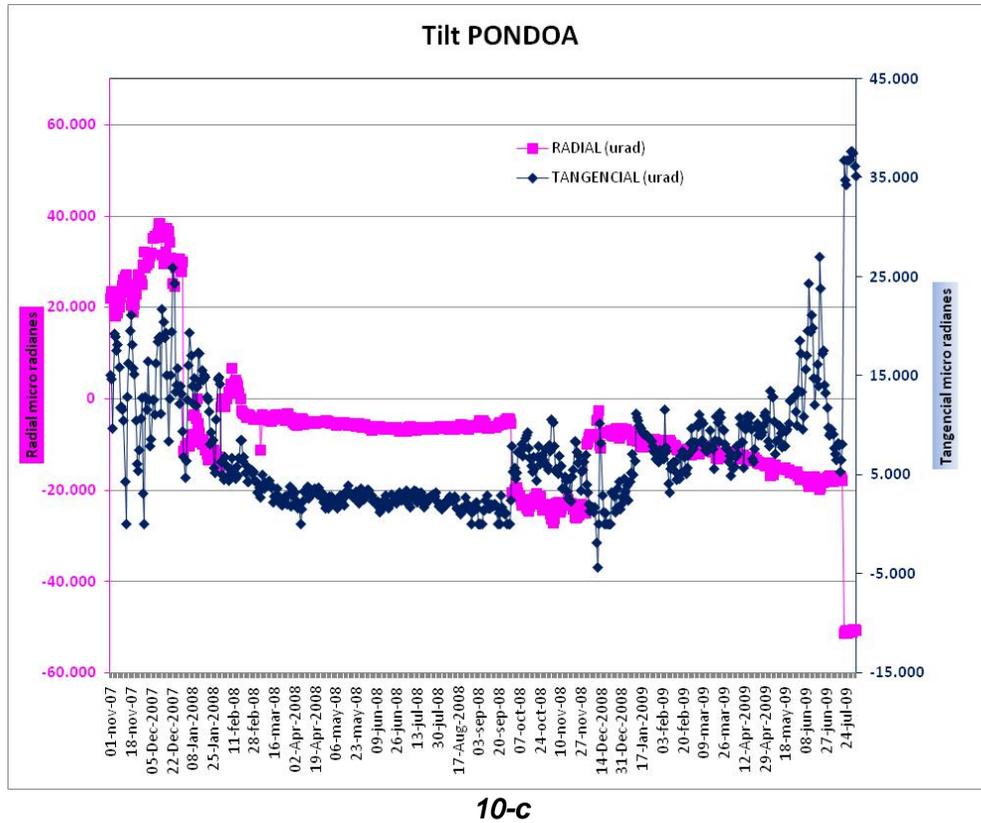
10-a

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec



10-b

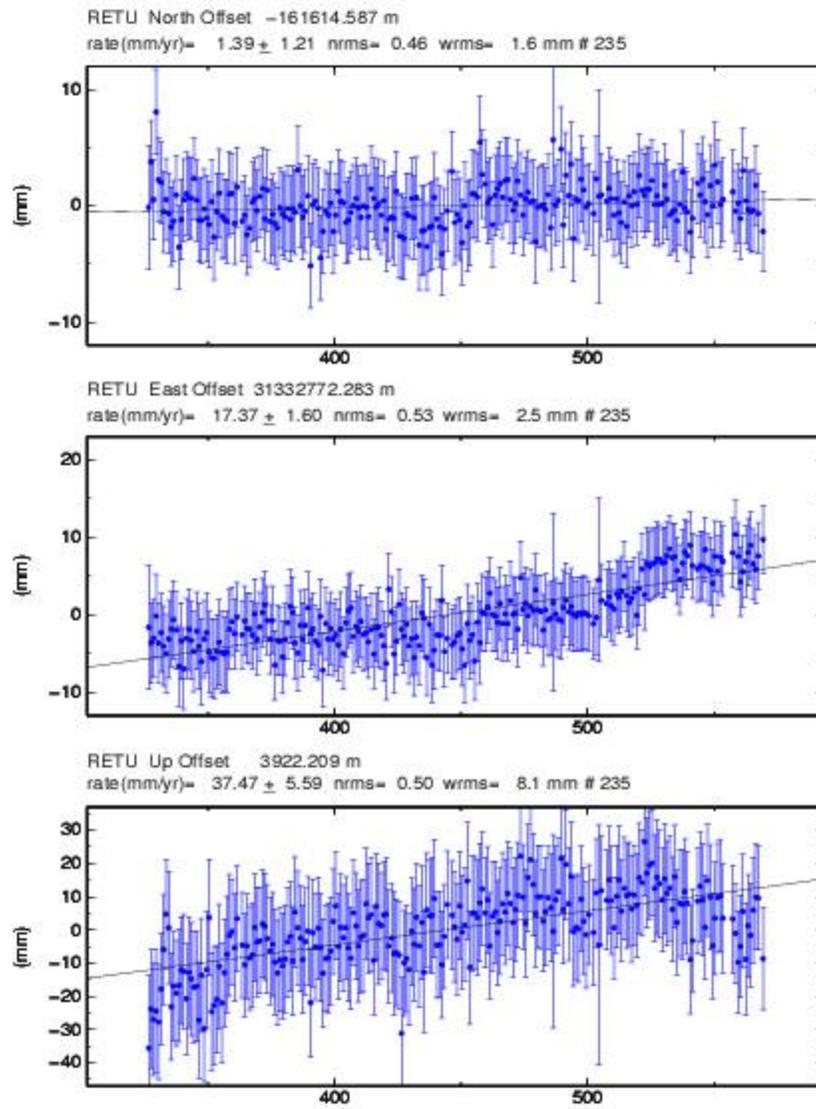
Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepon.edu.ec



Figuras 10-a, 10-b y 10-c Representación de los valores de los ejes radial y tangencial de las estaciones inclinométricas Retu, Pondoá y Bilbao hasta finales de Julio de 2009. Los fuertes cambios resultan de la re-calibración y mantenimiento de los inclinómetros de Pondoá y Bilbao.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec

GPS

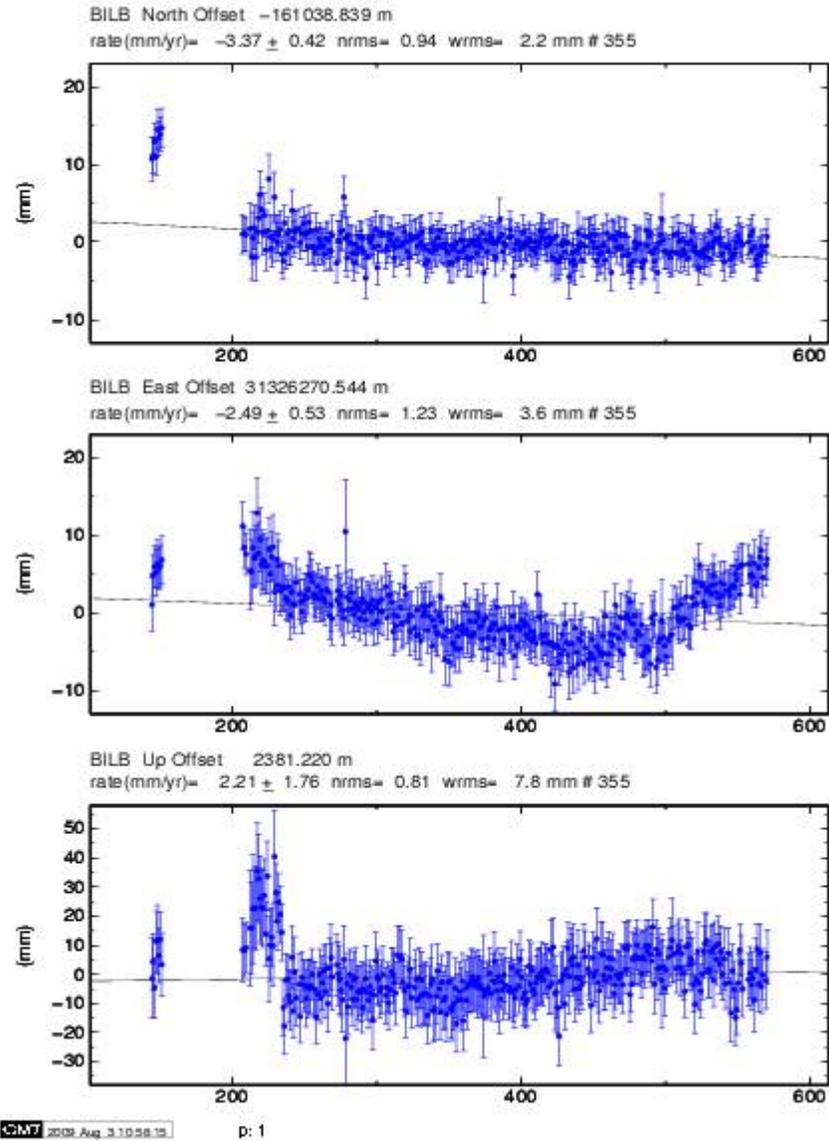


CM7 2009 Aug 3 10:58:38

p: 8

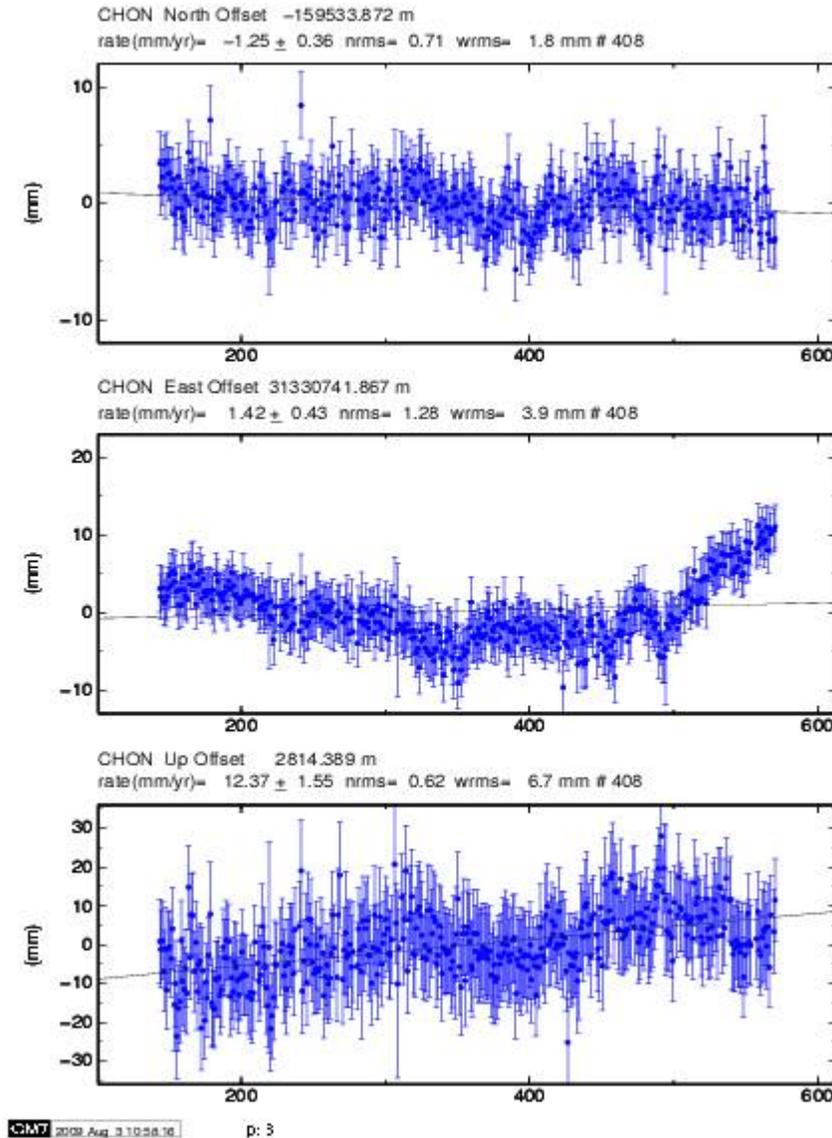
11-a

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec



11-b

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec



11-c

Figuras 11-a, 11-b y 11-c Representación de los valores de los ejes N, E y UP de las estaciones GPS Retu, Bilbao y Chontal hasta finales de Julio de 2009.



4. Geoquímica

Emisiones

La medición del flujo de SO_2 es un componente fundamental de la evaluación de la actividad eruptiva de los volcanes, pues da indicios directos de la presencia, volumen y tasa de ascenso del magma.

El IG-EPN cuenta con un espectrómetro de correlación (COSPEC) desde 1988, con el cual es posible medir las emisiones de SO_2 volcánico cuantificando la absorción de radiación UV solar dispersada por la atmósfera debida a las moléculas del gas. Adicionalmente, opera desde el año 2004 un sistema de dos estaciones autónomas de medición remota de flujos de SO_2 , basadas en la técnica Espectroscopia Óptica de Absorción Diferencial (DOAS) y un instrumento portátil (mini-DOAS) para el mismo fin. Las medidas se realizan en las horas de iluminación solar y su calidad está sujeta a las condiciones meteorológicas. En el mismo sentido, desde Marzo de 2007 se cuenta con una red de estaciones del proyecto NOVAC (Network for Observation of Volcanic and Atmospheric Change), financiado por la Unión Europea, que utiliza instrumentos DOAS de última generación.

Durante el mes de Julio de 2009 la emisión de gas SO_2 del volcán Tungurahua muestra un descenso claro, teniéndose incluso muchos días en los que no se logró ninguna medida válida. Las emisiones variaron, entre 0 y 729 t/d, lo que es muy débil, comparado con la tasa de emisión media del volcán en los últimos años (~1200 ton/día). Por otro lado, el clima durante este mes fue sumamente malo, en hecho, durante 12 días del mes el volcán permaneció totalmente nublado y durante 9 días el volcán permaneció nublado al menos la mitad del tiempo, lo que impidió hacer buenas medidas. Sin embargo, aunque en los pocos días en que el clima fue bueno las medidas fueron poco aceptables o válidas, lo que parece demostrar que el descenso es real y no solo debido a malas condiciones de medición. La desgasificación del volcán mostró una correlación con la actividad sísmica (Fig. 12-a), donde se observa una clara disminución en la actividad sísmica a lo largo de todo el mes así como la disminución de las emisiones de SO_2 hacia la tercera semana del mes, aunque con un ligero incremento paulatino al final de Julio.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec

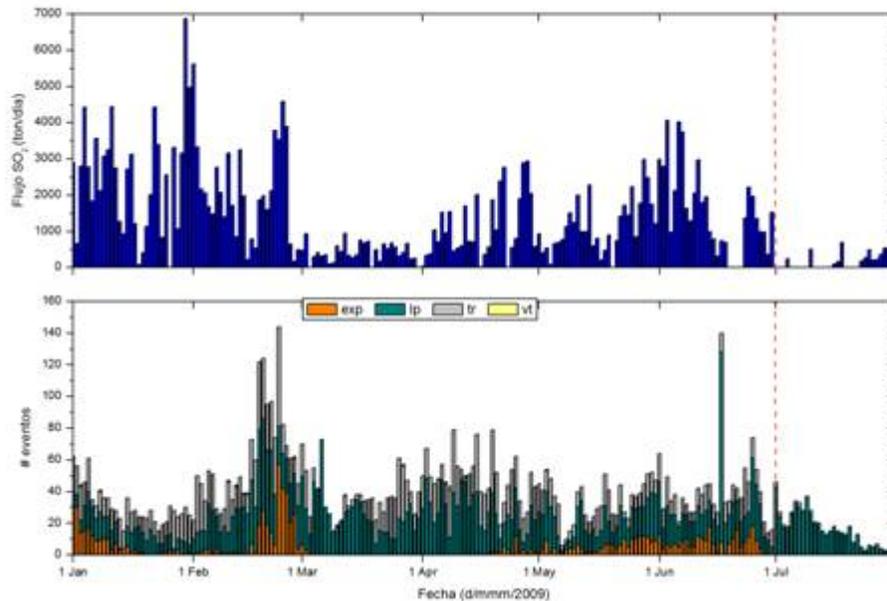


Figura 12-a. (Arriba) Flujo diario de SO_2 desde enero hasta el final de Julio de 2009. (Abajo) Número de eventos sísmicos desde el principio del año 2009. Este grafico permite ver la evolución de estos dos parámetros, y establecer posibles correlaciones entre ellos.

El flujo diario de SO_2 tuvo un promedio de 209 t/d con una desviación estándar de 242 t/d. Este valor es casi ocho veces más débil que el promedio registrado en junio (1604 t/d). El valor máximo medido fue de 729 t/d el 31 de julio y el valor estimado de emisión de SO_2 en la atmósfera para este mes alcanza un valor de 5237 t (contra 48118 t en Junio).

Las imágenes satelitales OMI para el mes de Julio confirman que no hubo mayor desgasificación durante este mes, pero hay que tener en cuenta que los datos satelitales pueden ser afectados también por la nubosidad. Sin embargo, aparte del día 6 de Julio, no hay registro de SO_2 en el satélite para este mes, lo que confirma el importante descenso de las emisiones de SO_2 .

Las emisiones de gas observadas en Julio, en relación con la actividad sísmica, indican un descenso claro de la actividad volcánica. El mes fue caracterizado por muy poca actividad superficial, de hecho no se registró caída de ceniza. La desgasificación de un cuerpo magmático cercano de la superficie parece finalizada o entrando en una etapa final. De no haber nuevas inyecciones de material magmático hacia la superficie, el proceso de desgasificación del Tungurahua podría llegar a su fin. Sin embargo se tiene que seguir atentamente la evolución en las próximas semanas para ver si la actividad sigue disminuyendo, o si se producen cambios, tales como una nueva inyección, que podría producir un nuevo incremento en la sismicidad y en consecuencia en la desgasificación.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeppn.edu.ec

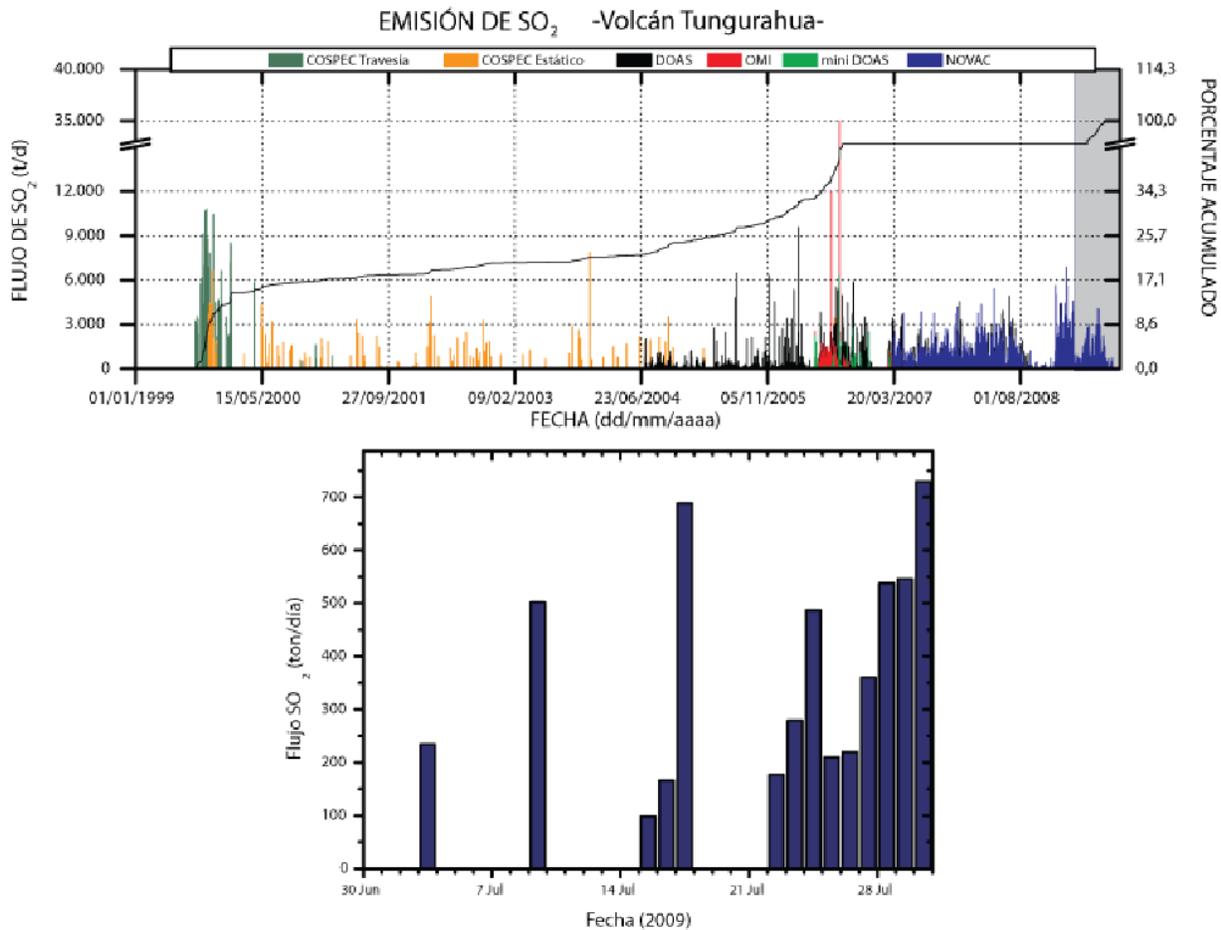


Figura 12-b. (Arriba) Flujo diario de SO₂ emitido por el volcán Tungurahua desde Agosto de 1999. (Abajo) La zona sombreada corresponde al registro de emisiones de SO₂ durante el mes de Julio de 2009. Las técnicas COSPEC, DOAS, mini DOAS y NOVAC son operadas permanentemente o en campañas de campo por el IG-EPN. La técnica OMI es un sensor satelital operado por JCET/UMBC/NASA

Estadísticas mensuales:

Valor medio: 209 t/d
 Variabilidad (1σ): 242 t/d
 Valor máximo: 729 t/d (31 de Julio)
 Emisión estimada: 5235 t de SO₂

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepon.edu.ec

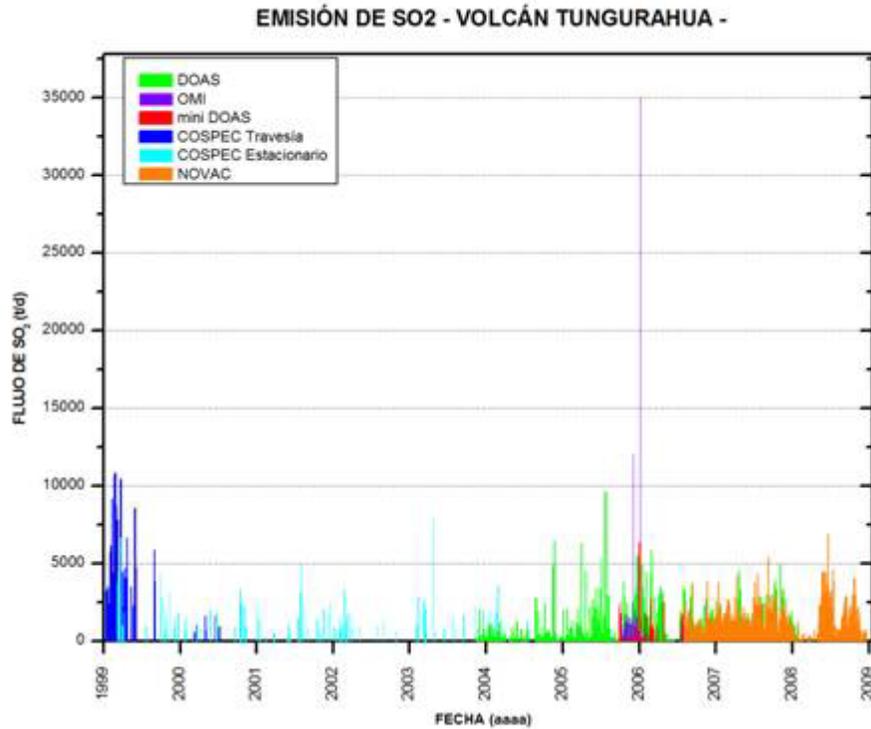
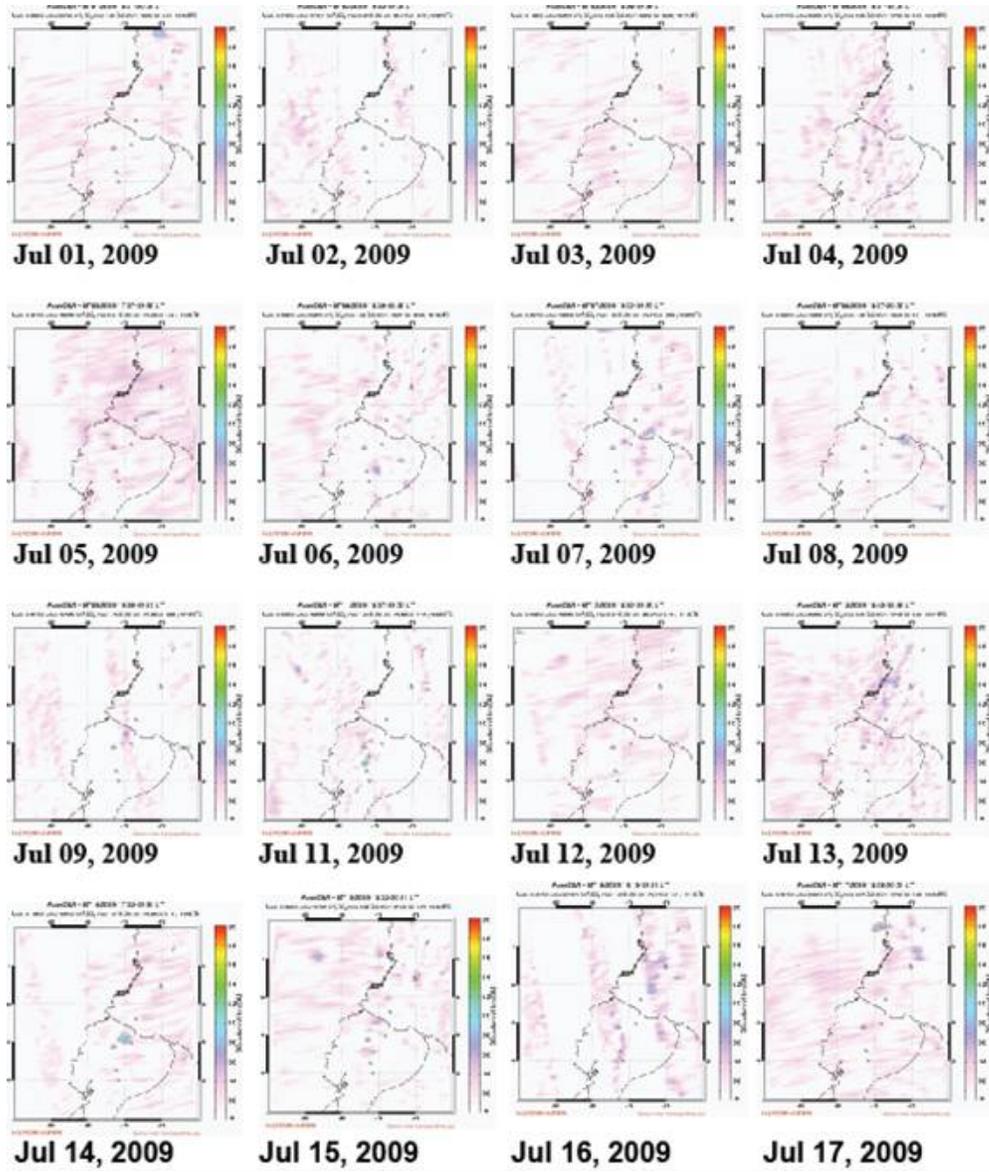


Figura 12-c. Flujo diario de SO₂ emitido por el volcán Tungurahua desde Agosto de 1999 hasta fines de Julio de 2009

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
 Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeppn.edu.ec



Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepon.edu.ec

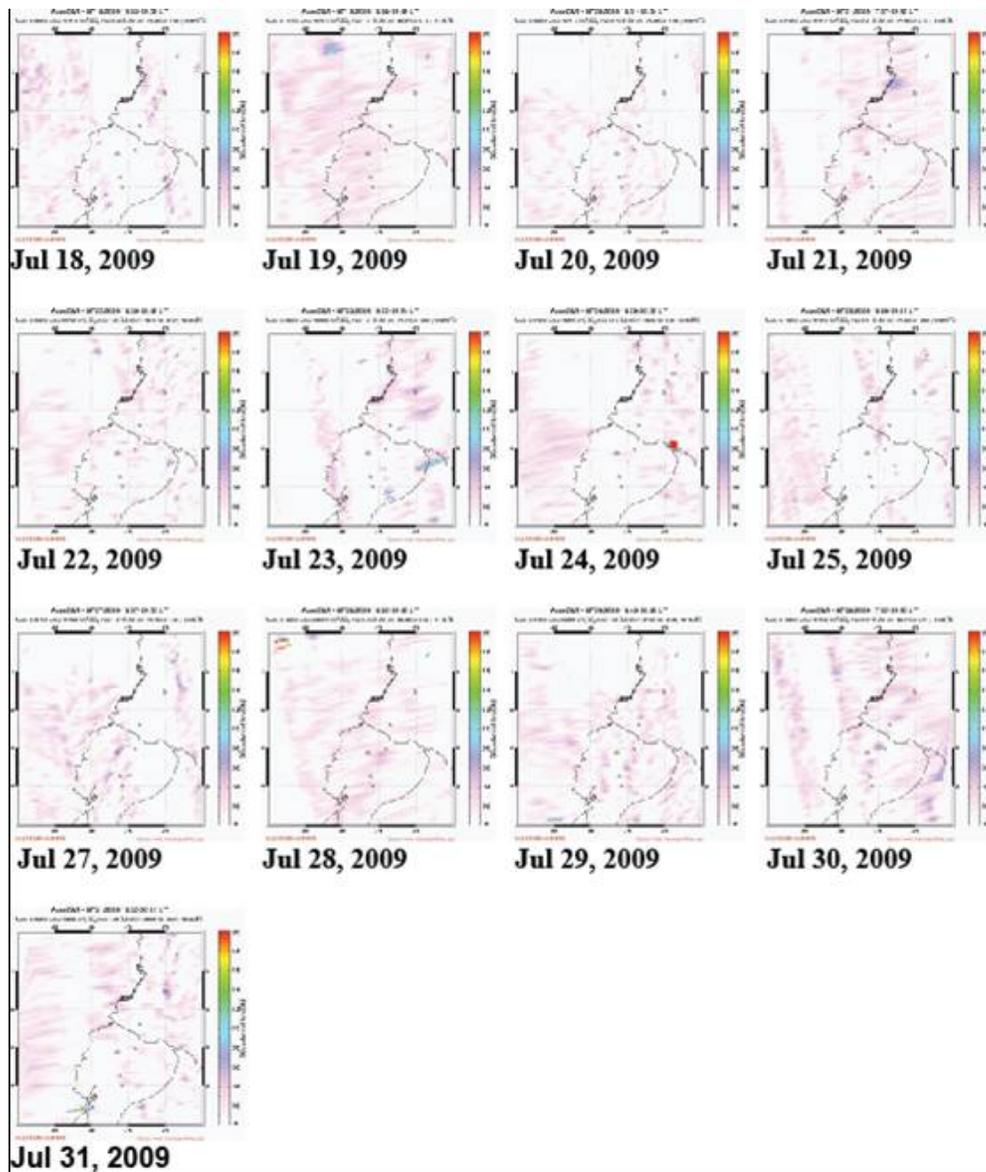


Figura 12-d. Imágenes generadas en base a observaciones satelitales con el instrumento OMI (NASA/JCET/UMBC) correspondientes al mes de Julio de 2009. (Fuente: http://so2.umbc.edu/omi/pix/daily/1208/ecuador_1208.html)

5. Observaciones Visuales en el Terreno y Lahares

En este mes, las condiciones climáticas fueron desfavorables la mayor parte del tiempo para realizar observaciones visuales, donde fue característico la presencia de días nublados así como la presencia de lluvias dispersas de moderada a baja intensidad. De esta manera y en pocas ocasiones se generaron flujos de lodo por las quebradas del flanco occidental y sur-occidental del edificio volcánico.

La actividad superficial del volcán se caracterizó por mostrar un notorio descenso con respecto al mes anterior, coincidiendo también por el sustancial descenso de la sismicidad, disminución en el número de emisiones de gas y disminución en los patrones de deformación. En la primera semana y cuando el clima fue favorable se observó emisiones de vapor con bajo contenido de ceniza que alcanzaron hasta 1000 metros sobre el nivel de la cumbre y por la acción de los vientos se dirigieron principalmente hacia el WSW, provocando una muy ligera caída de ceniza el jueves 02 de Julio en el sector de El Manzano, acompañada por una ligera llovizna. A partir del 07 de Julio las emisiones fueron únicamente de vapor blanco y muy puntuales; poco energéticas y confinadas al nivel del cráter y que con el transcurso del tiempo dejaron de manifestarse (**Foto 1**). Sin embargo, se observó una esporádica y leve actividad fumarólica en el borde NE del cráter y la precipitación de nieve en la parte alta del cono (hasta la cota de los 4000m) fue frecuente (**Foto 2**).



Foto 1: Volcán totalmente despejado. Se observa la acumulación de nieve en la cumbre, y que no existe actividad superficial (Foto. J. Bourquin, OVT-IG)



Foto 2: Volcán despejado totalmente, se observa una ligera actividad fumarólica en el borde NE del cráter. Precipitación de nieve hasta la cota de los 4000 metros (Foto: J. Bourquin, OVT-IG)

La disminución de la actividad volcánica indica niveles similares a los registrados hacia finales de 2008, notándose que la actividad sísmica, emisiones de gases y deformación han alcanzado niveles inferiores a los ya registrados anteriormente.

Lahares del volcán Tungurahua durante Julio de 2009.

Durante este mes las condiciones climáticas fueron variables, en donde ocurrieron algunos días favorables para realizar avistamientos directos del volcán y también varios días con mal clima. En hecho en algunas ocasiones ocurrieron lluvias de moderada y baja intensidad, acompañadas por temperaturas muy bajas que favorecieron la presencia de nieve hasta 500 – 700 m bnc. (*Figura 13*). El deshielo de este manto de nieve también contribuyó en el incremento de los caudales de agua en las principales quebradas del volcán.



Figura 13: Cumbre del volcán con bastante nieve, (Foto: J.Bourquin, OVT- IG; 10 Julio-2009)

Es importante mencionar que la actividad del volcán Tungurahua empezó a disminuir durante este mes. Las explosiones y emisiones de material piroclástico fueron casi nulas y por lo tanto no hubo mayor aporte de material sólido en la cumbre, sin embargo dado la actividad eruptiva ocurrida en los últimos meses, es claro que aún existe una importante fuente de material no consolidado en la parte alta del volcán.

Informe 489.

En la primera semana ocurrieron emisiones esporádicas de material piroclástico en bajas concentraciones, adicionalmente el clima favoreció para la ocurrencia de flujos de lodo y crecidas de agua lodosa en los días martes 30 Junio, lunes 06 y martes 07 de Julio por varias quebradas alrededor del volcán.

El martes 30 de Junio el pluviómetro de Pondoá acumuló 14 mm de lluvia, sin embargo no causó flujos de escombros en ese sector. Al SW, en la quebrada Mapayacu, ocurrió un flujo de este tipo que acarreó bloques de hasta 40 cm de diámetro y llegó hasta el río Puela.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepon.edu.ec

En los primeros días de Julio las lluvias –moderadas solo generaron crecidas de agua lodosa, especialmente el viernes 03 de Julio, donde los instrumentos AFM de Pondoá y Bilbao registraron valores altos en la banda HB, de la misma manera se registró señales sísmicas de alta frecuencia y baja amplitud en Bilb2 y Ulba, adicionalmente los vigías reportaron la ocurrencia de agua lodosa que descendió por las quebradas Bilbao, La Pampa, Ulba, Vazcun; mientras que al SW, en la quebrada Mapayacu, descendió un flujo de escombros acarreando bloques de 40-50 cm de diámetro.

El domingo 05, las lluvias llegaron a acumular 5 mm en el pluviómetro de Pondoá, mientras que el lunes 06 se acumuló 12 mm. Esta cantidad de lluvia no generó flujos de lodo.

El martes 07 las lluvias que se acumularon hasta 8 mm en el pluviómetro de Pondoá ocasionaron flujos de agua lodosa en las quebradas La Hacienda, Bilbao, Pingullo, y aumento de caudales en los ríos Ulba, Vazcun y Puela, además, en la quebrada Mapayacu bajó un lahar con bloques entre 60-80 cm de diámetro (*Figura 14*).

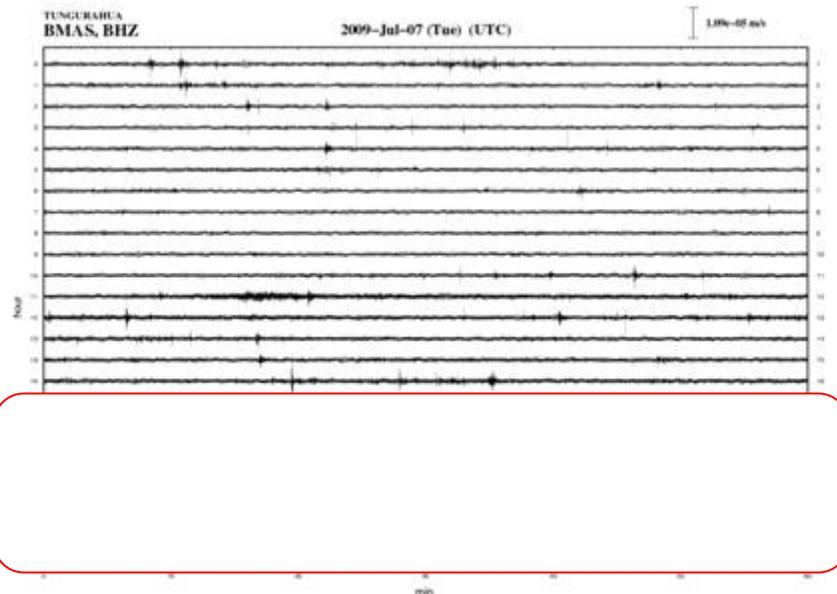


Figura 14: Señal sísmica de estación BB El Trigal relacionada a flujos de escombros en la quebrada Mapayacu.

Informe 490.

En la segunda semana del mes el clima se presentó con lluvias moderadas que generaron flujos de agua lodosa y algunos lahares, pero al final de la semana el clima mejoró.

El miércoles 08 las precipitaciones acumularon 5 mm de lluvia en el pluviómetro de Pondoá; desde Cusúa el vigía reportó que sobre la carretera vieja a Juive se formó una pequeña represa de agua y posteriormente se rompió descendiendo algo de material en la Pampa. Hay reportes de aumento de caudales en el río Puela y en las quebradas: La Hacienda y Mandur; mientras que en Mapayacu se observó esporádicos pulsos de agua lodosa con bloques de 40 cm de diámetro, quizá se trató de un represamiento en la parte alta.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepon.edu.ec

El viernes 10 se observó señales sísmicas de alta frecuencia en Bilb2, el vigía de la zona comenta que es un lahar grande (no hay detalles de este evento).

Informe 491.

En la tercera semana del mes solo se produjo un lahar importante. El evento ocurrió el día miércoles 15 donde un lahar bajó por la quebrada Mapayacu acarreando bloques de hasta 1 metro de diámetro. Este evento, señales de alta frecuencia, fue registrado por la estación sísmica BB El Trigal. Pero también se registró señal de alta frecuencia en la estación BB Bilbao al mismo tiempo, sin embargo este evento no fue reportado. (Figuras 15 y 16).

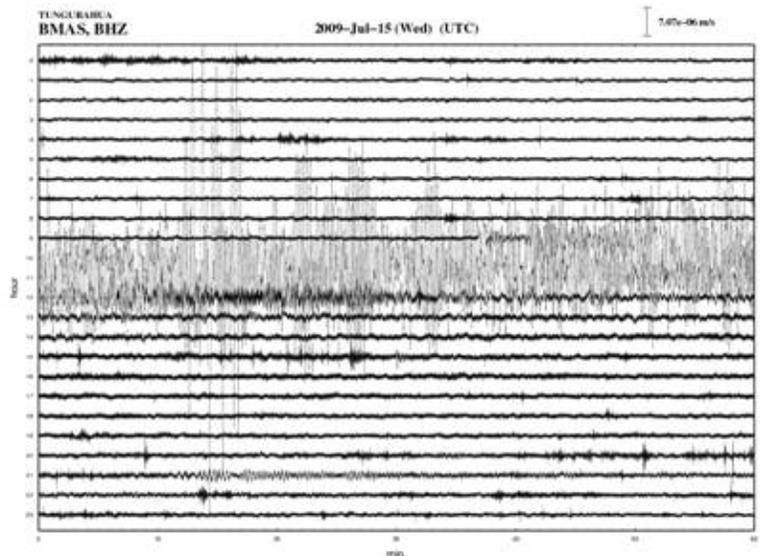


Figura 15: Señal sísmica de estación BB El Trigal relacionada a flujos de escombros en la quebrada Mapayacu.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec

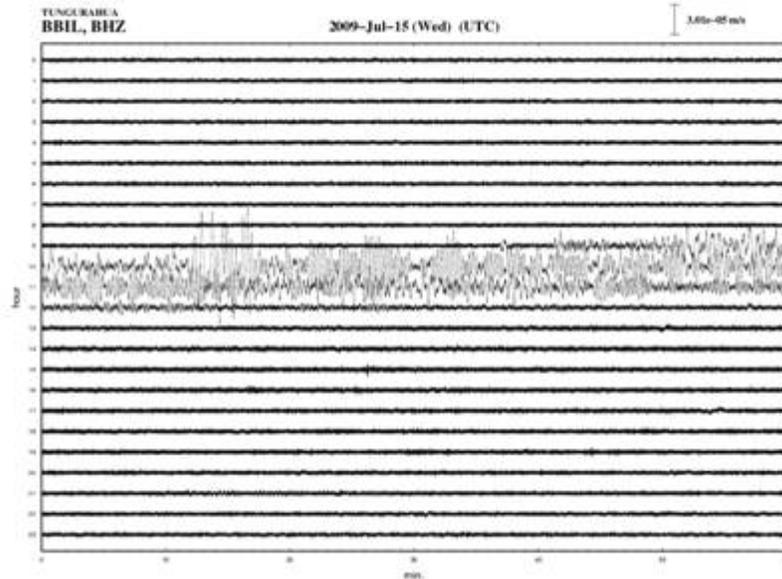


Figura 16: Señal sísmica de estación BB Bilbao, relacionada a flujos de escombros en la quebrada Bilbao

En conclusión, el descenso de la actividad del volcán Tungurahua fue muy notorio en este mes, por lo que no se tuvo mayor aporte piroclástico en la parte alta del volcán, sin embargo cabe señalar que todavía existe una importante acumulación de material dada la actividad en los últimos meses. Las lluvias de moderada intensidad ocasionaron un aumento de los caudales de agua, generando crecidas de agua lodosa en las principales quebradas alrededor del volcán y que en algunos casos llegaron a generarse algunos flujos de escombros en el flanco W-SW del volcán, especialmente en las quebradas Mapayacu y Bilbao.



Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepon.edu.ec

6. Conclusiones

En general, se puede decir que la actividad eruptiva en Julio experimentó un rápido descenso en comparación con el mes anterior, particularmente se observa la ausencia de explosiones y la disminución en el número de tremores de emisión, adicionalmente se nota una disminución de sismos LP, aunque el número de VTs se incrementó en cuatro veces con respecto al mes anterior. El IAS alcanzó un valor de 3 hacia finales del mes, con tendencia descendente, dentro de un escenario de calma relativa acompañado por ocasionales emisiones de gases volcánicos y bajísimas concentraciones de ceniza que ocurrieron a inicios del mes, mientras que al final del mes, la actividad superficial se caracterizó por ocasionales columnas de vapor blanco asociadas a la actividad fumarólica. De esta manera se pudo identificar un cambio de actividad estromboliana a inicios del mes hacia un estado de relativa calma sin explosiones ni emisiones en el final de Julio. Esta actividad se considera baja con tendencia a muy baja, ubicándose en el nivel más bajo después de las erupciones de Julio y Agosto de 2006. El flujo diario de SO₂ tuvo un promedio de 209 t/d con una desviación estándar de 242 t/d. Este valor es casi ocho veces más débil que el promedio registrado en Junio (1604 t/d). El valor máximo medido fue de 729 t/d el 31 de Julio y el valor estimado de emisión de SO₂ en la atmósfera para este mes alcanza un valor de 5237 t (contra 48118 t en Junio).

Este descenso de la actividad, probablemente esté relacionado con la falta de aportación de magma en profundidad así como una efectiva desgasificación del cuerpo intruido dada la ausencia de explosiones y emisiones. Adicionalmente, los VTs registrados indicarían la relajación del edificio volcánico, aunque la red de deformación muestra un patrón compresión en el NE del volcán, probablemente por esfuerzos provenientes del Este-Sureste ó un cierre del conducto hacia el Este- Noreste.

Dada la relativa calma, se esperaría que el volcán regrese a niveles de absoluta calma en los próximos meses, ó caso contrario todos los sistemas de vigilancia indicarían un incremento en la actividad volcánica como lo registrado en 1999, 2001, 2006 y 2008.

Grupo de sismología

Guillermo Viracucha gviracucha@igepon.edu.ec
Pablo Palacios ppalacios@igepon.edu.ec
Liliana Troncoso ltroncoso@igepon.edu.ec
Mónica Segovia msegovia@igepon.edu.ec
Daniel Pacheco dpacheco@igepon.edu.ec

Grupo de vulcanología

Patricia Mothes pmothes@igepon.edu.ec
Gorki Ruiz gruiz@igepon.edu.ec
Patricio Ramón pramon@igepon.edu.ec
Julie Bourquein jbourquien@igepon.edu.ec
Jorge Bustillos jbustillos@igepon.edu.ec



Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec

Estos informes son realizados utilizando datos y observaciones de la Base-Quito y la Base-Guadalupe-OVT. La vigilancia tanto en Quito como Guadalupe se realiza en turnos y está a cargo de científicos del Instituto Geofísico además de científicos colaboradores del IRD (Cooperación Francesa), como parte del convenio IG/EPN-IRD. El presente informe ha sido mejorado gracias a las nuevas técnicas aportadas por la Cooperación entre IG/EPN, JICA y NIED (Cooperación Japonesa), el USGS, FUNDACYT, la Embajada Británica y el BGR (Alemania). Además se reconoce la labor de los vigías y voluntarios de Defensa Civil del Cantón Baños, Patate, Pelileo y Penipe. En especial se da agradecimientos a la Familia Chávez por estar el OVT en su Hacienda Guadalupe.

26 de Agosto, 2009 – Quito/gr/gv