



Resumen Mensual
Actividad del Volcán Tungurahua- Agosto de 2004
Instituto Geofísico-EPN, Quito y OVT, Guadalupe



1. Síntesis General de la Actividad

El Volcán Tungurahua, en general, ha disminuido su actividad desde de fines del mes de Julio y se ha mantenido así hasta el presente mes. Dicha actividad consiste en pocas explosiones, eventos de largo periodo (LP) y emisiones poco energéticas.

En la primera semana de Agosto el volcán presentó una actividad baja, de manera similar a las últimas semanas de Julio. Esta se caracterizó por un moderado número de eventos del tipo LP (38-51 eventos/día), 4 explosiones pequeñas y emisiones de gases con poco o nada de ceniza. Las emisiones subieron hasta 200 msnc y se dispersaron hacia el W-SW. Solamente el 4 de Agosto fue posible ver una fuente de lava muy débil, que lanzó bloques verticalmente hasta unos 100 msnc. Medidas de SO₂ con el método DOAS arrojaron valores de 310 a 1713 ton/día, valores coherentes con el nivel de actividad volcánica bajo a moderado. Adicionalmente, se reportaron ruidos y bramidos de baja intensidad a lo largo de esta semana.

Durante la segunda semana el Tungurahua continuó disminuyendo su actividad. La sismicidad fue bastante baja con rangos de 17-24 LPs/día, pocos episodios de temblor de emisión y 3 explosiones. Las manifestaciones en superficie comprenden una serie de emisiones pasivas de vapor y gases, ocasionalmente acompañadas con muy poca ceniza. Además, se notó que la actividad fumarólica era casi inexistente. Por otra parte, no se observó incandescencia en el cráter durante la semana, excepto el día 16.



La tercera semana presentó condiciones similares a las anteriores semanas. Dicha actividad consistió de pocos eventos del tipo LP (<20 por día) y 3 explosiones moderadas a grandes. A nivel del cráter se observó una emisión más o menos continua de gases y vapor, raramente acompañada con poca ceniza. La pluma generada derivó hacia el Oeste a una altura máxima de 500 msnc. Además, se pudo ver (con ayuda del visor nocturno) una débil incandescencia la noche del 20 de este mes.

Finalmente en la última semana se nota un leve incremento en el nivel de actividad volcánica en comparación con las semanas anteriores. El número de explosiones aumentó (9 en esta semana) pero en su mayoría fueron pequeñas, por lo cual se pudo observar actividad estromboliana acompañando a la ocurrencia de algunas. La sismicidad fue variable entre 7 y 33 Lp's/día.

Durante el presente mes también se destaca el incremento en la actividad LP del sector de JUIVE; pero aún esa actividad no llega a los mismos niveles alcanzados durante enero y febrero del presente año. Por otra parte, en adición a los eventos de JUIVE la ocurrencia de algunos eventos volcano-tectónicos (VT) a principios y fines del mes pudieron reflejar el leve aumento en el nivel de actividad volcánica. Las emisiones casi continuas de vapor, gases y ocasionalmente de ceniza se dirigieron al W a unos 300 msnc. Medidas de SO₂ con el DOAS, a fines del mes, arrojaron valores de 217-1900 ton/día, valores coherentes con el grado bajo a moderado de actividad volcánica.

2. Sismicidad:

Tabla 1. Resumen de las estadísticas de actividad sísmica registrada durante los últimos tres meses.

Fecha/ Semana	SISMICIDAD TOTAL	LP (Largo período)	VT (Volcano-tectónico)	Emisión	EXP (Explosiones)	HB (Híbridos)
26 julio - 01 Agosto	153	152	1	42	4	0
02 – 08 Agosto	162	161	1	26	4	0
09 – 15 Agosto	160	160	0	36	3	0
16 – 22 Agosto	120	120	0	20	3	0
23-29 Agosto	132	129	3	33	9	0
Total de Agosto/04	625	620	5	142	22	0
Total de Julio/04	2294	2288	4	852	420	2
Total de Junio/04	1395	1390	4	868	130	1
<i>Promedio diario Agosto/2004</i>	20	20	0	5	1	0
<i>Promedio diario Julio/2004</i>	74	74	0	27	14	0
<i>Promedio diario Junio/2004</i>	47	46	0	29	4	0

En Agosto del 2004 el número de eventos de largo periodo (LP) descendió (un decremento de casi el 30%), llegando a un nivel similar al de Abril/2004, cuando se registraron 120 eventos LP por semana (Tabla 1; Figs. 1a/b y 2).

Por otra parte, los sismos volcano-tectónicos tuvieron un nivel bajo en comparación con el mes de Abril, registrándose tan solo 5 eventos, es decir que su número se ha mantenido casi invariable desde Junio (Fig. 3). La mayoría de estos eventos durante el mes de Agosto fueron de carácter profundo.



Por otra parte, no se registraron eventos híbrido (HB).

El número de explosiones en Agosto disminuyó drásticamente respecto al mes de Julio, y llegó hasta un nivel similar al alcanzado antes de Mayo del 2004 (Fig. 4). Sin embargo, la energía de estas explosiones es variable, llegando tener desplazamientos reducidos de hasta 16 cm² en la segunda semana de Agosto (Fig. 5), pero en general su tendencia general fue disminuir y a mantenerse así en el presente mes (Fig. 7a).

El número de emisiones también disminuyó durante este mes, alcanzando a tener la sexta parte de lo acontecido en el mes anterior (Tabla 1). Respecto a los meses pasados (de Mayo a Julio del 2003), el número total de emisiones disminuyó drásticamente (Fig 6), alcanzando niveles similares a los de Marzo de 2004 (Figs. 7a y 7b).

En resumen, los parámetros sísmicos, en cuanto a la actividad principalmente superficial del volcán, registraron un apreciable descenso que se vino dando desde fines de Julio. Aunque aún se registran algunas perturbaciones en el sistema se piensa que el presente mes no hay indicios de una nueva inyección de fluidos magmáticos.

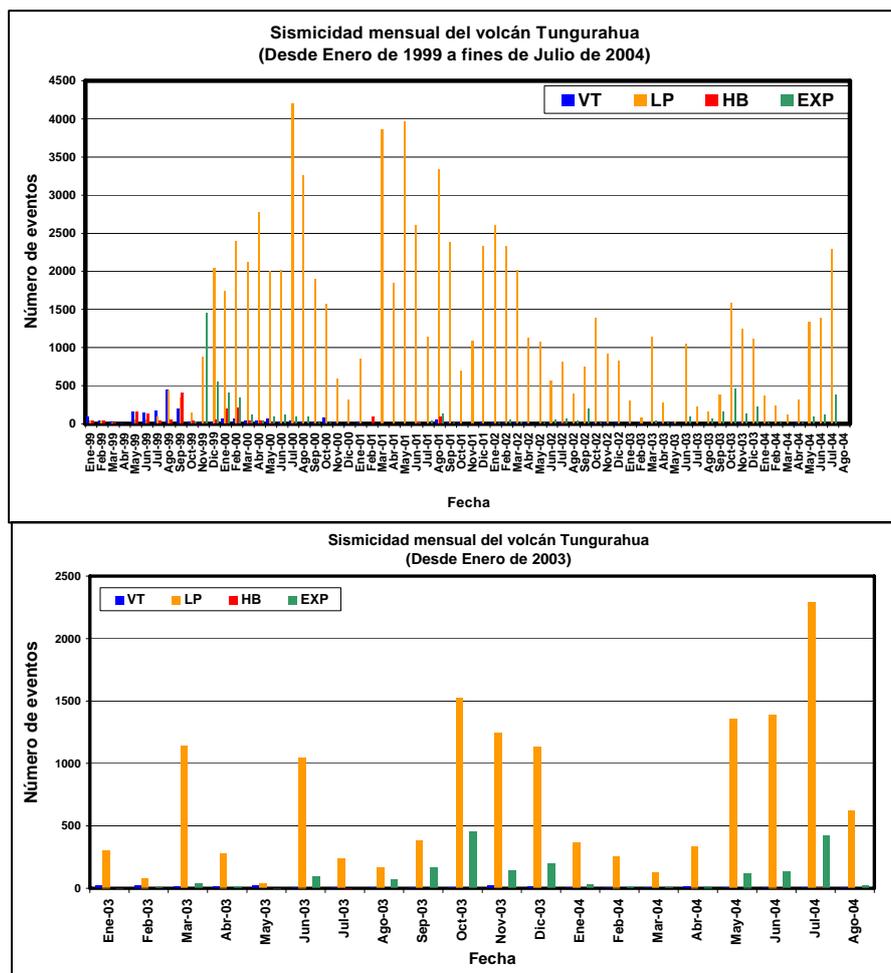


Figura. 1a/b. Número de sismos mensuales registrados en el Volcán Tungurahua, desde Enero de 1999 y 2003 respectivamente.

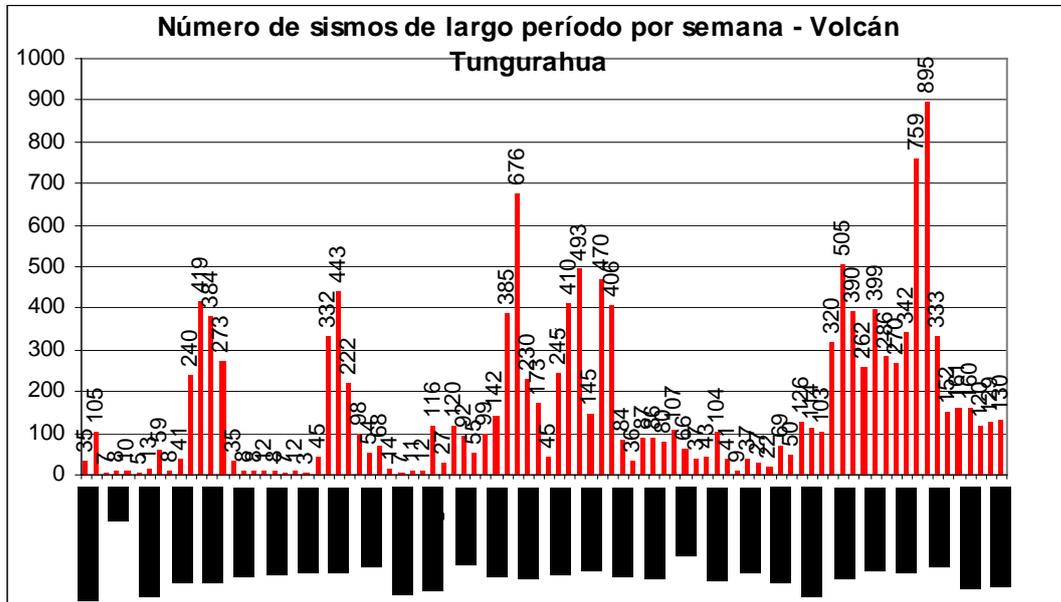


Figura 2. Número de sismos de largo periodo, semanalmente registrados en el Volcán Tungurahua, desde Enero de 2003.

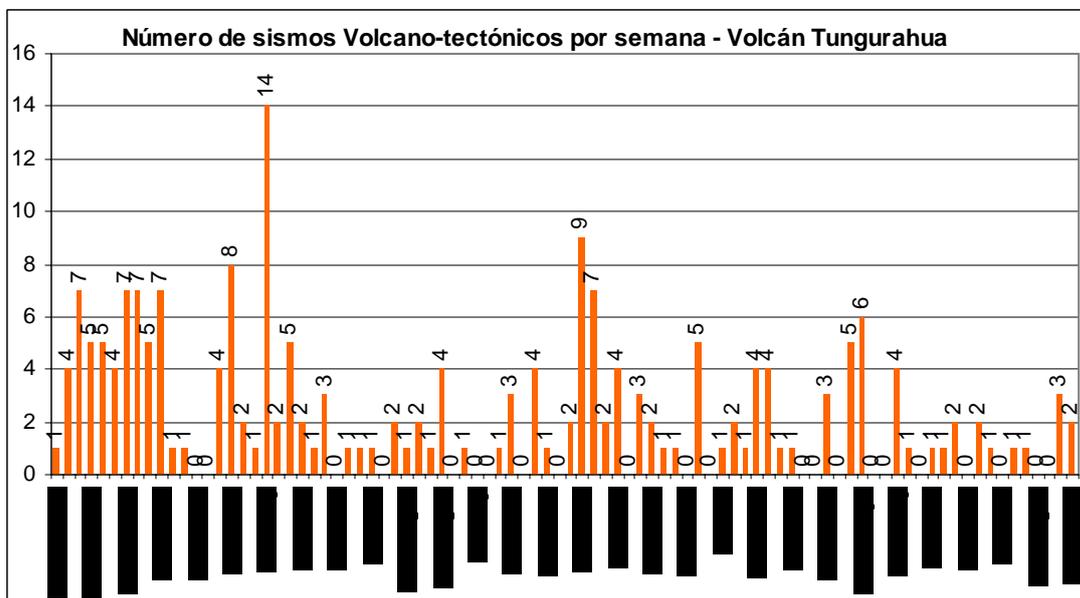


Figura 3. Número de sismos volcano-tectónicos, semanalmente registrados en el Volcán Tungurahua, desde Enero de 2003.

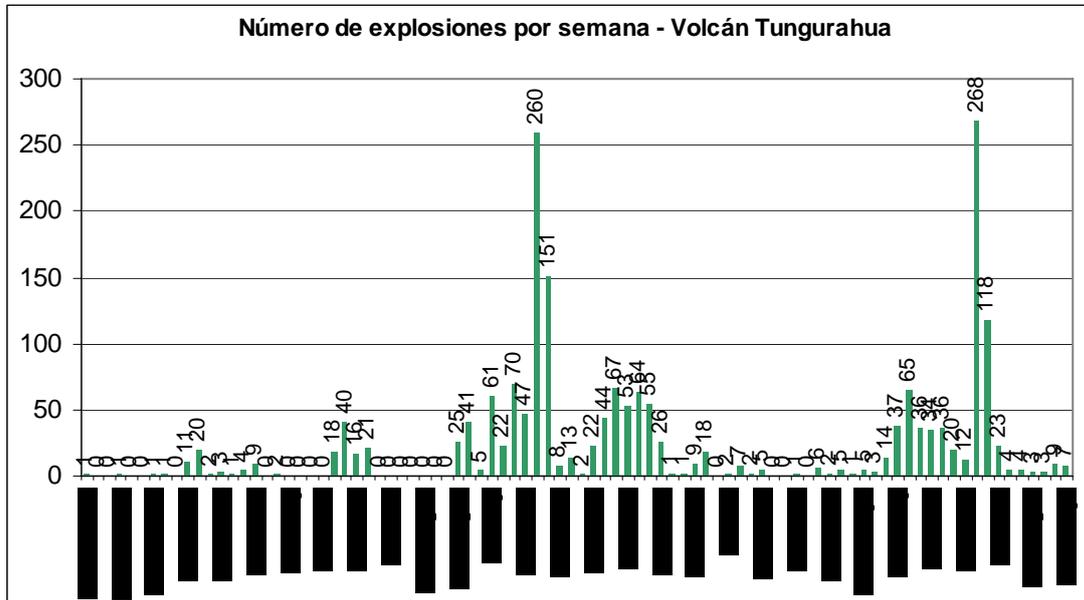


Figura 4. Número de explosiones, semanalmente registradas en el Volcán Tungurahua, desde Enero de 2003.

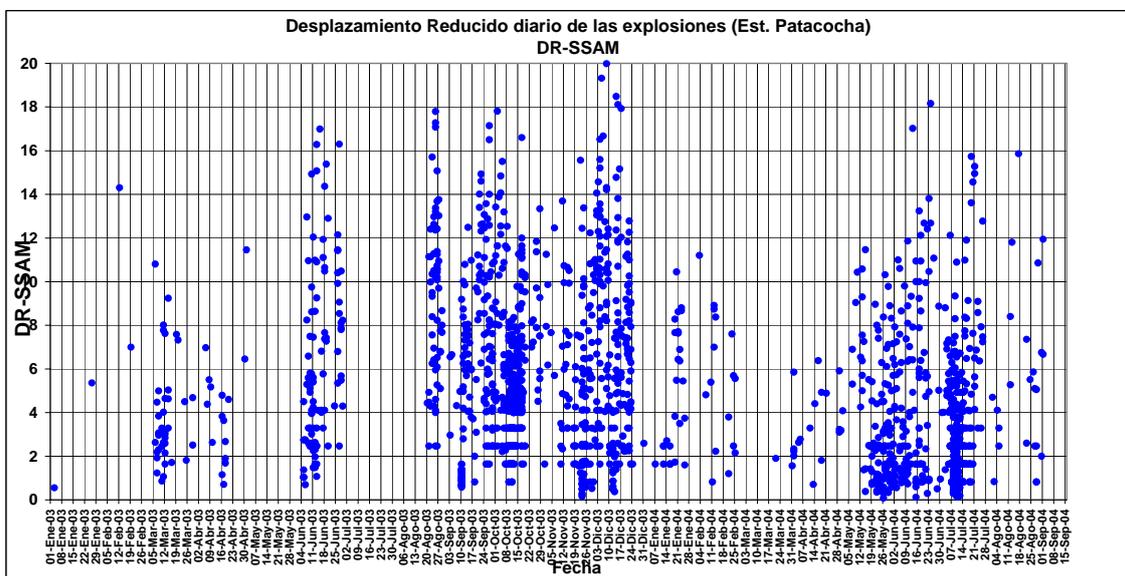


Figura 5. Desplazamiento reducido calculado para cada evento explosivo en el Volcán Tungurahua, desde Enero 2003.

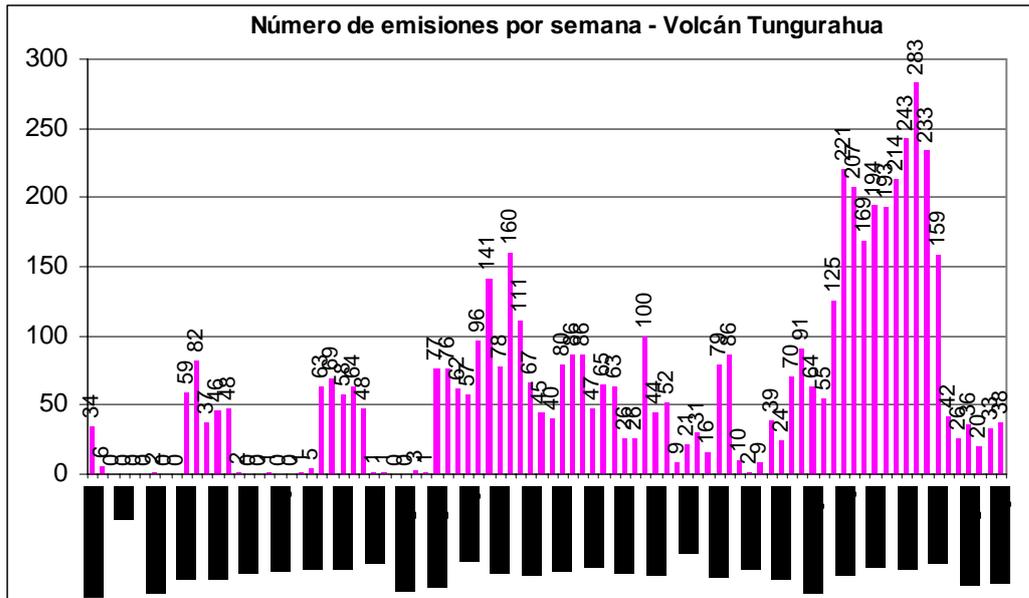


Figura 6. Número de señales de emisión, registradas semanalmente en el Volcán Tungurahua, desde Enero de 2003.

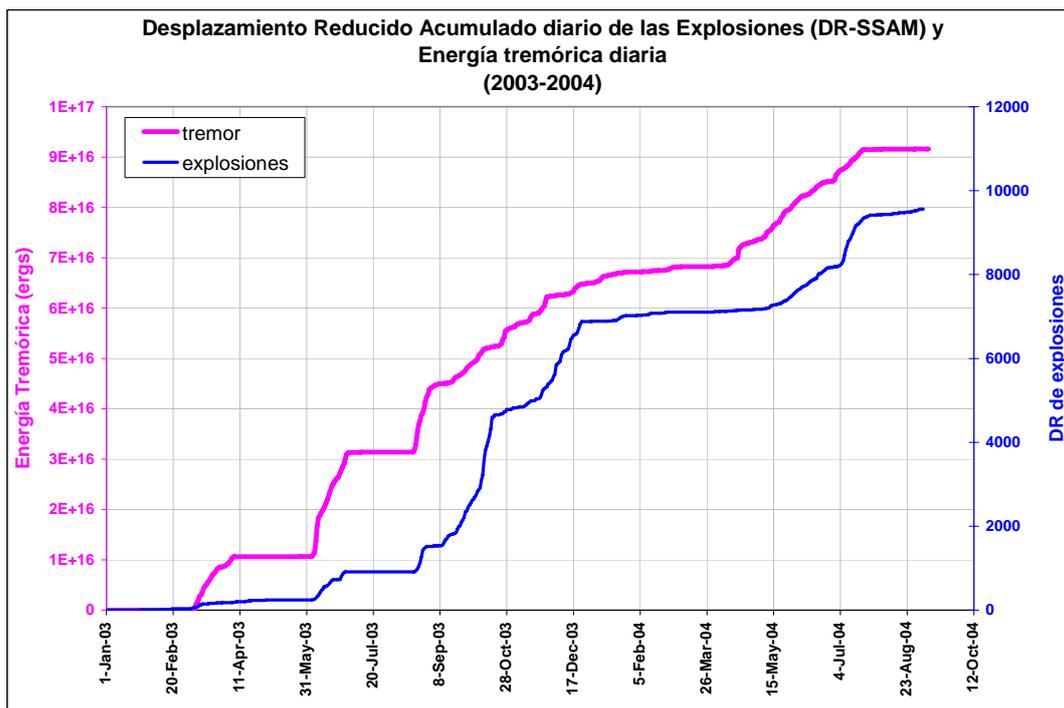


Figura 7^a. Energía acumulada por el tremor volcánico y explosiones desde Enero 2003 hasta el presente (este tremor se encuentra relacionado con eventos de emisión de vapor y ceniza). “saltos” en los meses de Mayo y Julio de 2004 (correspondientes con periodos de alta actividad volcánica) están seguidos por un periodo de baja liberación de energía en Agosto de 2004.

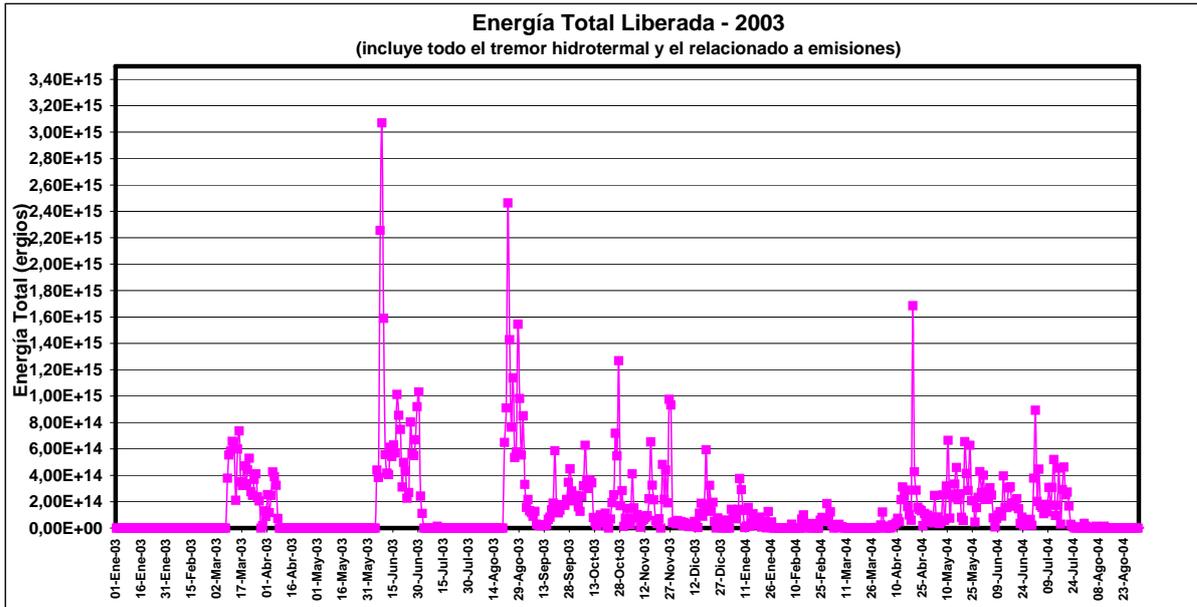


Figura 7b. Energía liberada por el tremor volcánico desde el 2003 (este tremor se encuentra relacionado con eventos de emisión de vapor y ceniza). Nótese que el último pico importante se encuentra en Abril de 2004, periodo desde el cual el nivel no se redujo por el lapso de 4 meses hasta Agosto de 2004. Los picos más grandes están precedidos de largos periodos de reposo.

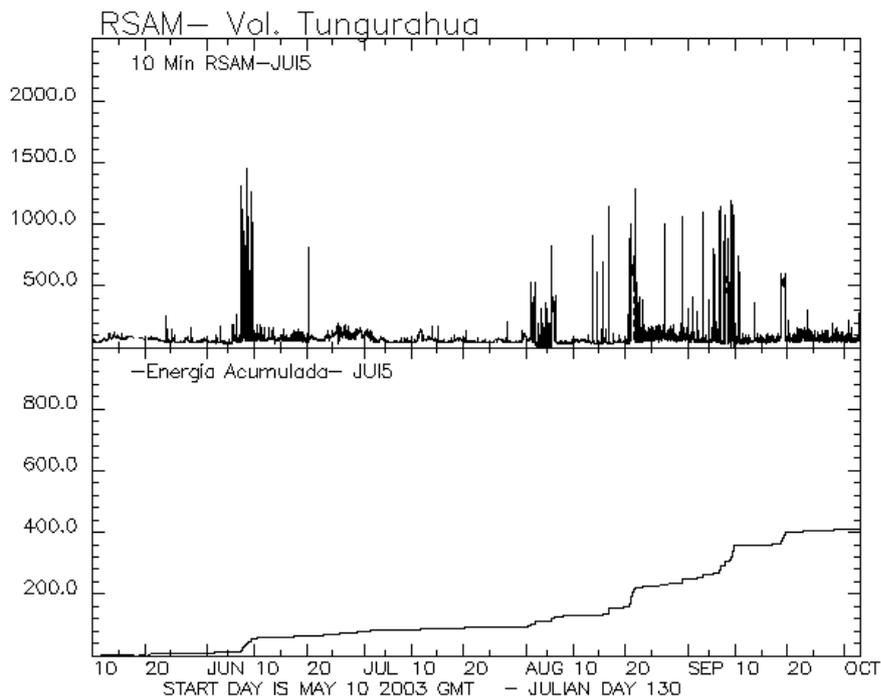


Figura 8a. Energía sísmica liberada por el volcán en unidades RSAM. Observe la creciente actividad durante los meses de Junio a Agosto de 2004.

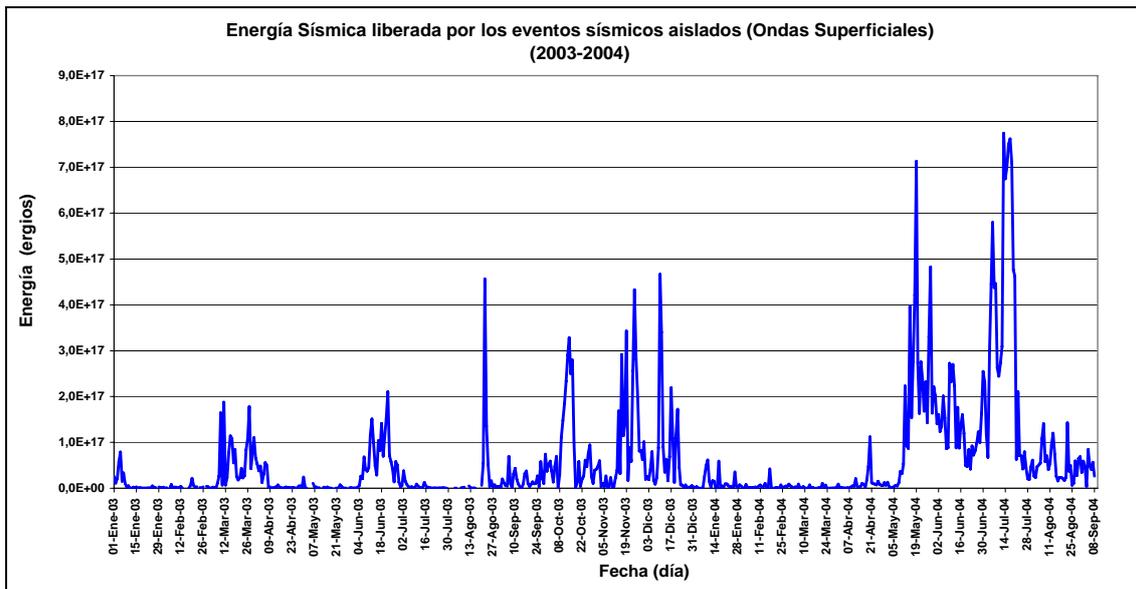


Figura 8b. Energía calculada para eventos sísmicos aislados (mediante la ecuación de Lee et al., 1972). Observe la alta tasa de liberación de energía durante los meses de mayo a Julio de 2004 (la misma que fue principalmente aportada por eventos de largo periodo de larga duración) y posteriormente la disminución de la energía en Agosto de 2004.

2.1 Localizaciones:

En la Figura 9 se presentan las localizaciones de los eventos sísmicos para el mes de Agosto de 2004. Dichas localizaciones fueron obtenidas usando el nuevo modelo sísmico de velocidades en 3 dimensiones desarrollado para el Tungurahua.

Se puede notar que la mayoría de los eventos localizados fueron LP's y explosiones, que se encuentran entre 3 y 4 km de profundidad bajo el cráter. Un evento VT fue localizado en el flanco NW del volcán a 11 km de profundidad.

Con este nuevo modelo de velocidades se observa un mayor constreñimiento de los eventos tanto epicentral como hipocentralmente. Igualmente se puede observar que hay una mayor concentración de eventos tipo explosión a profundidades un poco mayores a las observadas en el mes anterior.

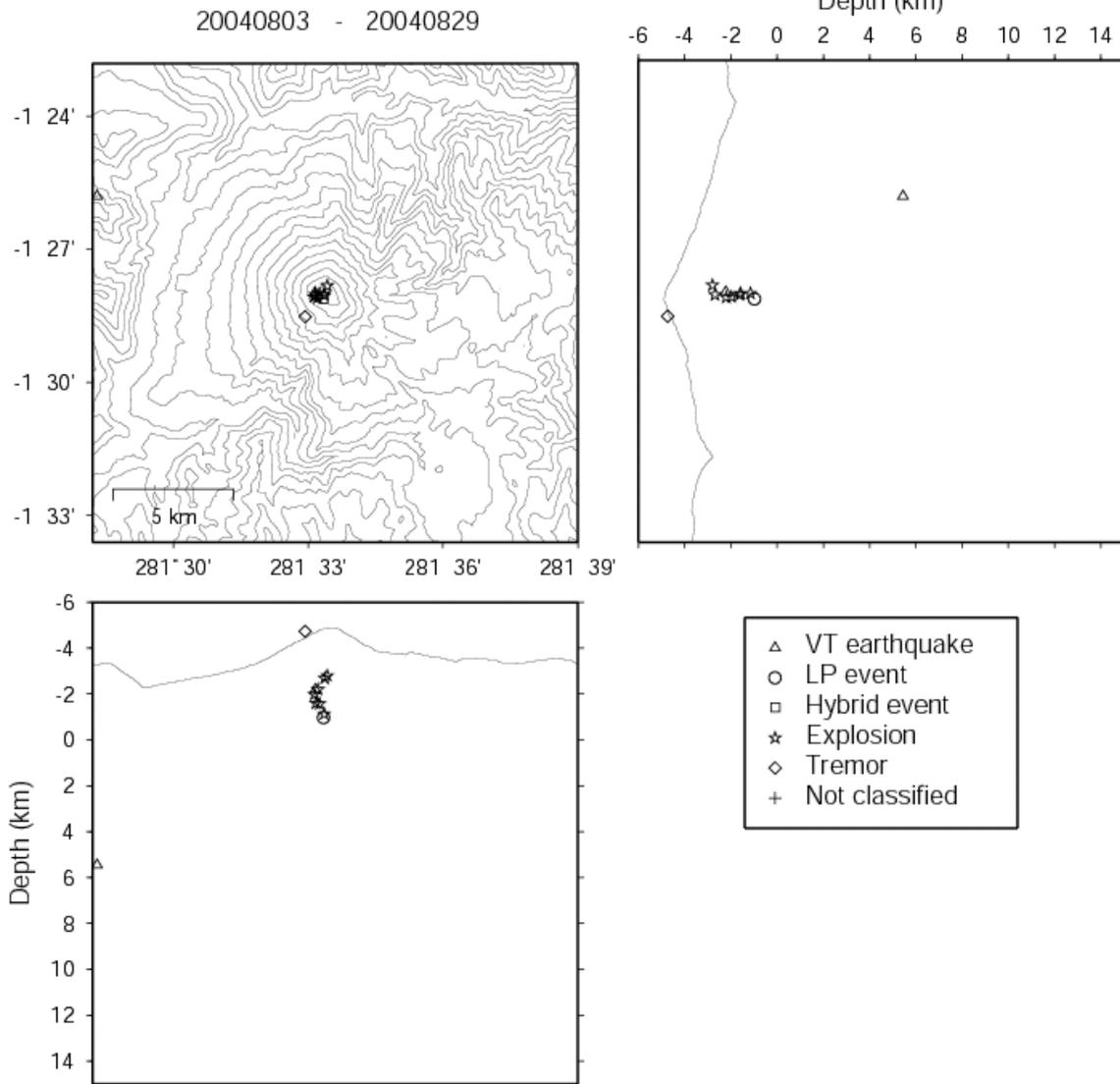


Figura 9. Localizaciones en 3 dimensiones (3D) de los eventos sísmicos en AGOSTO 2004.



3. Deformación

Durante esta temporada los valores de los dos ejes del inclinómetro JUIV5 tuvieron una estabilidad notoria. Se ve en el plot de los promedios de valores para los dos ejes que hay un nivel de referencia que se mantiene relativamente estable durante el periodo actual.

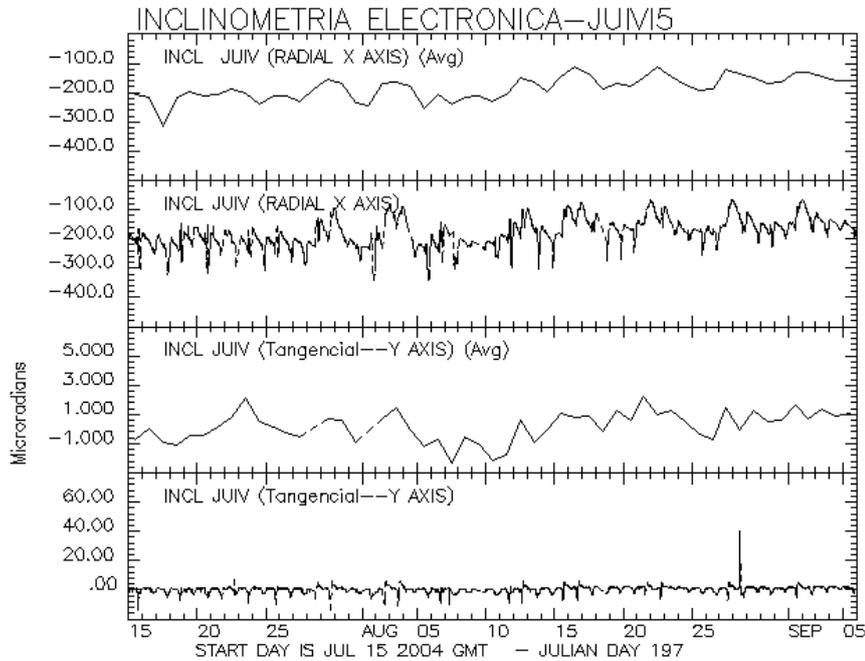


Figura 10. Registro inclinométrico de la estación JUIV5 del Volcán Tungurahua desde el 05 de Julio de 2004 hasta el 05 de Septiembre de 2004.

4. Geoquímica

Durante el presente mes se midieron niveles del SO_2 con el DOAS obteniéndose valores de alrededor de 1600 Ton/día a principios y fines de mes, valores coherentes con el estado moderadamente agitado del volcán. Los datos se presentan en la Figura 11.

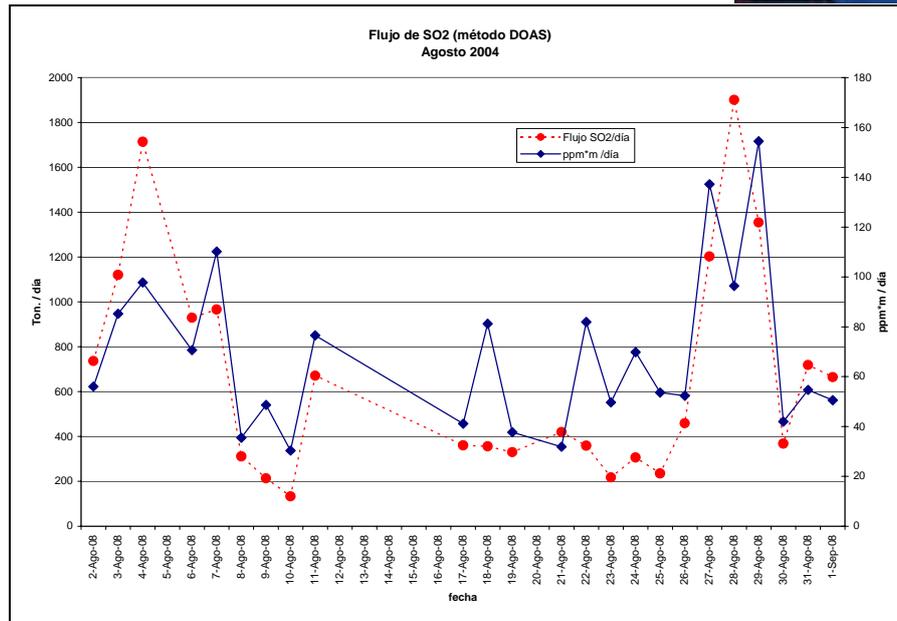


Figura 11. Datos de concentración y flujo de SO₂ obtenidos mediante el método de DOAS durante Agosto de 2004.

5. Lahares

En el transcurso del mes se han presentado varios episodios de lluvia, los que se han ido incrementando en intensidad y frecuencia hasta el final del mes, pero en ningún momento de han generado lahares.

6. Observaciones visuales y auditivas

Las condiciones climáticas durante este mes han sido adversas por lo que las observaciones visuales han sido escasas. El clima ha mejorado cada 6-7 días, ventanas de tiempo que han permitido observar columnas de emisión formadas por vapor, gases y en raras ocasiones acompañadas de ceniza. Los penachos fueron poco energéticos, declinando rápidamente hacia el occidente.

Los días miércoles 4, lunes 16 y viernes 20, se logró observar incandescencia en el cráter. Durante la última semana se pudo observar actividad estromboliana asociada a la ocurrencia de esporádicas explosiones.

7. Conclusiones

Durante el mes de Agosto, el volcán continuaba aún con un remanente de energía debido a una pequeña inyección de magma a fines de Abril. La sismicidad disminuyó dramáticamente, llegando a tener casi la cuarta parte de lo registrado en el mes anterior. La actividad superficial reflejo un decremento notable, en la cual el número total de explosiones fue casi 20 veces menor que lo registrado en el mes



anterior. El flujo de gases fue bajo a moderado, predominando emisiones de gases y vapor poco energéticas las cuales fueron acompañadas de ceniza en raras ocasiones.

El magma poco a poco fue perdiendo su contenido de gases desde el mes anterior, y continuó así en el mes de Agosto. Esta tendencia fue evidente mediante la disminución de emisiones tanto en número como energía. La constante ocurrencia de los eventos LP de Juive más algunos eventos VT tanto en la primera como última semana del mes fueron señales de pequeñas perturbaciones y ello fue reflejado mediante el flujo de gases moderado tanto a inicios como a fines de mes. Igualmente estas leves perturbaciones fueron sustentadas por las medidas realizadas con el DOAS, las mismas que arrojaron valores de SO₂ entre 217-1900 Ton/día, que son valores coherentes con el estado de baja a moderada actividad en el volcán.

Lo más probable es que el volcán continuará disminuyendo su actividad, por lo que cualquier señal referente a una nueva inyección de magma (presencia de VT's, y pequeños enjambres LP) será notado con facilidad, iniciándose un nuevo periodo de agitación.

CIMP/GR/GV/DB/PM/SA

Estos informes están 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 IG/EPN-JICA.

Quito, 16 Septiembre de 2004.