

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

<u>Síntesis General de la Actividad</u>
<u>Deformación</u>
<u>Geoquímica</u>
<u>Lahares</u>
<u>Observaciones visuales y auditivas</u>
<u>Conclusiones</u>

1. Síntesis General de la Actividad

Durante este mes la actividad del Tungurahua ha permanecido en niveles bajos. Principalmente, en Febrero se han registrado periodos de tremor de pocas horas de duración, y algunas explosiones de tamaño pequeño a moderado cuyo número fue disminuyendo con el transcurso de las semanas. Fue notorio el incremento de la sismicidad de largo periodo (LP) en el sector de Juive y la presencia de algunos eventos volcano-tectónicos (VT) de caráter profundo.

Las observaciones visuales fueron limitadas debido a las malas condiciones climáticas en la zona del volcán.

En la primera semana, las explosiones (3) y el tremor registrados estuvieron asociados con columnas de ceniza y gases que subieron hasta 1 km snc. Esta actividad fue relativamente más intensa hacia el fin de la semana y provocó caídas de ceniza reportadas desde la zona occidental del volcán.

En la segunda semana el número de explosiones aumentó ligeramente (7), pero los periodos de tremor fueron menos frecuentes. Durante las explosiones se formaron columnas de ceniza de hasta 3 km snc, mientras que el resto del tiempo el volcán permanecía solamente con una débil emisión de gases. En algunas noches se pudo observar incandescencia en el cráter.

Para la tercera semana el número de explosiones disminuyó (2), aunque luego de las mismas se produjeron emisiones moderadas de ceniza (asociados con la señal de tremor) que duraron algunas horas. Esto indicó que el conducto del volcán estuvo taponado temporalmente (acumulando presión) y que las explosiones provocaron la ruptura de dicho tapón (disminución de la presión), dando lugar a las emisiones.

Finalmente, en la última semana de febrero se registraron cinco (5) explosiones de tamaño pequeño y constantes periodos de tremor. Esta actividad se manifestó en superficie como débiles emisiones de gases con poca ceniza que provocaron leves caídas de ceniza en la zona occidental del volcán.



Durante Febrero de 2004, la ausencia de frecuentes

sismos tipo volcano-tectónico (VT), de enjambres de largo periodo y el bajo nivel de sismicidad regional (tipo Pisayambo), anunciaron la ausencia de una inyección de magma y la baja actividad que reinaría en el volcán durante el mes.

Sismicidad:

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

| Fecha/ Semana | SISMICI DAD TOTAL | LP (Largo período) | VT (Volcano- tectónico) | Emisión | EXP (Explosio nes) | HB (Híbridos) |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------|--------------------------|------------------|
| 02-08 febrero | 67 | 65 | 1 | 21 | 2 | 0 |
| 09-15 febrero | 39 | 37 | 2 | 31 | 7 | 0 |
| 16-22 febrero | 44 | 43 | 1 | 16 | 2 | 0 |
| 23-29 febrero | 108 | 104 | 4 | 79 | 5 | 0 |
| Total de Febrero/04 | 263 | 255 | 8 | 147 | 16 | 0 |
| Total de Enero/04 | 369 | 365 | 6 | 217 | 28 | 0 |
| Total de Dic/03 | 1141 | 1131 | 10 | 215 | 199 | 0 |
| Promedio diario Febrero/2004 | 9 | 9 | 0 | 5 | 1 | 0 |
| Promedio diario Enero/2004 | 12 | 12 | 0 | 7 | 1 | 0 |
| Promedio diario Diciembre/2003 | 37 | 36 | 0 | 7 | 6 | 0 |

En Diciembre, el número promedio de sismos diarios fue de 37, lo cual se ha reducido notablemente entre enero (12 ventos/día) y en febrero (9 eventos/día). En febrero se han registrado 263 eventos de largo periodo, lo que equivale a 23% de lo registrado durante el mes de Diciembre de 2003 (1141 eventos), aunque es muy similar a lo registrado en el mes de enero (369 eventos) (Figs. 1a/b y Fig. 3). El número de eventos LP aumentó ligeramente durante la última semana de febrero (la mayoría de ellos ubicados en la zona de Juive).

En cuanto al número de eventos VT se observa que es similar al mes anterior (Fig. 2). El número de eventos híbridos (HB) continúa en un nivel nulo.

El número de eventos explosivos durante febrero disminuyó a casi la mitad respecto a lo registrado en el mes pasado (Fig. 4). La energía de las explosiones fue moderada a principios del mes, y luego se redujo en las semanas subsiguientes (Fig. 5), es decir, con un patrón similar al mes de enero.

De manera general, el número de emisiones durante febrero fue aumentando de forma acelerada, y alcanzó un pico máximo durante la última semana del



mes (Fig. 6). Sin embargo, el promedio diario de emisiones durante febrero (5 emisiones/día) fue aún menor que lo registrado para Enero (7 emisiones/día). A pesar de esto, la energía liberada por este tipo de señal fue ligeramente superior a lo calculado para el mes de enero, y alcanzó su máximo pico en la última semana del mes (Figs. 7ª/b y 8ª/b).

En resumen, se considera que en el presente mes la actividad del volcán (tanto en sus parámetros sísmicos como visuales) permaneció en niveles catalogados como bajos. De todas maneras vale recalcar que, si bien la actividad en febrero fue menor que en enero, los parámetros sísmicos indican claramente que la misma tuvo una clara tendencia a aumentar durante fines del mes. Esta mayor ocurrencia de eventos explosivos, volcano-tectónicos, LP y emisiones en la ultima semana del mes, puede significar que aún queda energía en el sistema magmático del volcán, remanente del último periodo importante de actividad en Diciembre de 2003.





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





Figura 2. Número de sismos volcano-tectónicos, semanalmente registrados en el Volcán Tungurahua, desde Enero de 2003.



Figura 3. Número de sismos largo periodo, 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 7a Energía acumulada por el tremor volcánico desde Septiembre de 1999 hasta el presente (este tremor se encuentra relacionado con eventos de emisión de vapor y ceniza). Nótese los importantes "saltos" en los meses de Junio, Agosto y Diciembre de 2003.



Figura 7b. Energía liberada por el tremor volcánico en 2003 (este tremor se encuentra relacionado con eventos de emisión de vapor y ceniza). Nótese que el último pico importante se encuentra en Diciembre de 2003, mientras que en Enero/Febrero de 2004 el nivel se viene reduciendo de forma constante. Los picos más grandes están precedidos de largos tiempos de reposo.



Figura 8a. Energía sísmica liberada por el volcán en unidades RSAM. Observe la baja tasa de actividad durante el mes de Enero.





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 el mes de diciembre (la misma que fue principalmente aportada por eventos de largo periodo y tremor) y posteriormente la disminución de la energía en enero/febrero de 2004.

Localizaciones de los eventos sísmicos

En la Figura 9, se presentan las localizaciones de los eventos sísmicos para el mes de Enero de 2004. Se puede notar la gran dispersión en la localización (tanto su epicentro como hipocentro) de las explosiones y eventos de largo periodo, debido a que no se tienen la lecturas de las estaciones más altas del volcán: RETU y AREV. Para eventos volcano-tectónicos, se tiene mayor confianza en su localización, pues tales eventos tienen mayor número de lecturas tanto de ondas P como S.

Los eventos volcano-tectónicos fueron de carácter profundo (entre 8 y 14 km de profundidad) y se ubicaron a unos 6 y 8 km al NNE y SW del cráter.





Figura 9. Localizaciones de los eventos sísmicos en Febrero de 2004



2. Deformación

En la Figura 10 se muestra el registro de la estación inclinométrica de JUIV5. En Febrero se observó una tendencia descendente, especialmente en el eje radial, que se volvió más notoria a partir del 20 del Febrero, cuando se experimentó una disturbancia. Posterior a ésta se ve una estabilidad en los dos ejes, condición coherente con el estado de baja actividad del volcán.



Figura 10. Registro inclinométrico de la estación JUIV5 del Volcán Tungurahua desde el 02 de Febrero de 2004 hasta el 22 de Marzo del 2004.

3. Geoquímica

En Figura 11 se detallan las últimas medidas de las características físicas de las aguas termales. Lo más notable es un incremento en los valores del pH en las dos manantiales, condición que pudo haberse dado por los bajos caudales que han experimentado las manantiales en los últimos meses.









Figura 11. Registro de las características físicas de las aguas termales.



4. Lahares

Debido a las condiciones del clima, cada vez más lluvioso en la zona del volcán, en este mes se produjeron dos episodios de formación de lahares (flujos de lodo). El primero ocurrió el día 4 de febrero, luego de una lluvia moderada ocurrida durante la mañana. Este día se produjeron flujos pequeños que afectaron las quebradas de los flancos occidental (Achupashal, Chontapamba y Cusúa) y norte (La Pampa y Vazcún). En el río Ulba se produjo una crecida moderada.

El segundo episodio, que tuvo un tamaño superior en la zona de La Pampa, ocurrió el 24 de febrero, también luego de una lluvia moderadamente fuerte en la zona alta del volcán. Los flujos bajaron por las mismas quebradas en que bajaron los flujos el día 4 de febrero.

5. Observaciones visuales y auditivas

Durante la primera semana de Febrero 2004, se produjeron leves caídas de cenizas al oeste-suroeste del cráter. Hubo incandescencia baja durante este periodo. Ocurrieron emisiones de cenizas durante las tres primeras semanas y en la cuarta semana solo hubo emisión de vapor. Generalmente las columnas de vapor y algo de ceniza no subieron más que 500 a 1000 metros snc.

En las noches, a veces fue posible ver a simple vista, leve actividad estromboliana y escuchar leves bramidos. Sin embargo, de ninguna manera fueron notables.

El clima fue ligeramente lluvioso y nublado.

6. Conclusiones

Durante el mes de Febrero de 2004, la sismicidad fue muy baja, hubo pocos eventos VT (8) solo 16 explosiones de magnitudes pequeñas y moderadas principalmente. Las manifestaciones superficiales del volcán fueron de baja intensidad, debido a que internamente éste se encuentra experimentando pocas perturbaciones. Aparentemente se encuentra mayormente abierto el conducto, dado que se ve una columna de vapor de agua casi continua, sin mayores fluctuaciones.

En síntesis, el estado del volcán durante el mes de Febrero de 2004 fue bastante bajo y probablemente continuará así hasta un nuevo ingreso de magma. Tal ingreso de magma puede ser evidenciado mediante la ocurrencia de sismos VT, enjambres de eventos de largo periodo y la posterior ocurrencia de una etapa de alta actividad explosiva y tremórica.

PM/CIMP/DA



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.

22 Marzo, 2004, Quito