



Resumen Mensual
Actividad del Volcán Tungurahua, Diciembre del 2007
Instituto Geofísico-EPN, Quito y OVT, Guadalupe



Foto: P. Ramón, 18/12/07

- 1. Síntesis general de la actividad**
- 2. Sismicidad**
 - 2.1 Localizaciones**
 - 2.2 Índice sísmico**
 - 2.3 Explosiones**
- 3. Deformación**
- 4. Geoquímica**
- 5. Observaciones Visuales en el Terreno y Lahares**
- 6. Nubes de Ceniza**
- 7. Mediciones Térmicas y Alertas Termaleas**
- 8. Conclusiones**

1. Síntesis General de la Actividad

Durante el mes de Diciembre, el volcán Tungurahua mostró una actividad alta y variable, ubicada en nivel 7, hasta casi llegar al nivel 8 del IAS a fin de mes. Este periodo eruptivo estuvo marcado por la ocurrencia de numerosas explosiones. El volcán estuvo liberando energía de manera sostenida, todavía dentro del ciclo iniciado hacia finales del mes anterior, alternando episodios de emisión pasiva con eventos explosivos. El más importante de los incrementos de actividad se observó a partir de las 20h30 (TL) del viernes 21 de diciembre, cuando el volcán mantuvo por 10 horas aproximadamente, una emisión de material incandescente, gases y ceniza. Vale recordar que este es el nivel más alto de liberación de energía alcanzado por el volcán



luego de las erupciones en Agosto, 2006 y es mayor de lo que fue registrado en Marzo de este año.

Resaltan tres picos de mayor actividad durante el mes, el primero sucedió a lo largo de la segunda semana del mes (del 5 al 8), caracterizado por la generación de explosiones acompañadas por fuertes cañonazos, columnas más energéticas y emisión de mayor cantidad de ceniza; el segundo y de mayor importancia se presentó durante la cuarta semana (del 21 al 22), cuando se observó una fuente de lava sostenida y hubo un registro de importantes episodios de tremor; finalmente, el tercer pico ocurrió al finalizar el mes (del 29 al 31), esta vez estuvo caracterizado por un enjambre de explosiones, las que no produjeron cañonazos fuertes, pero que provocó el cambio de la tendencia del IAS (Índice de Actividad Sísmica) de estable a ascendente. Dentro del enjambre de explosiones, se notó un cambio de explosiones continuas y pequeñas (bramidos leves), a un régimen de explosiones moderadas pero más espaciadas (cañonazos moderados y vibración de ventanales).

A principios del mes el número de explosiones/día fue de alrededor de 100 y estuvieron acompañadas por cañonazos y bramidos, pero con poca caída de ceniza. El promedio de sismos LP/día de 80 fue el más alto en todo el año 2007 y fue un 30% mayor que lo registrado en Noviembre de 2007. Además, el número de explosiones (1335) durante este mes fue el más alto desde Julio de 2006. Se tuvo un promedio de 43 explosiones/día, lo que es 28% mayor a lo registrado en Noviembre, 2007. Con respecto a las explosiones, se observó una somerización de la fuente especialmente a fin de mes.

El material emitido generó columnas de vapor, gases y variada carga de ceniza. La altura de las columnas de emisión osciló entre los 0.5 a 2.0 km snc (sobre el nivel del cráter); con la generación de emisiones de mayor energía o explosiones las columnas alcanzaron los 3.5 km snc. La dirección de la pluma fue bastante variable: durante la primera quincena los vientos dominantes se dirigieron hacia el SE, S y E, mientras que en la segunda quincena los vientos dominantes se dirigieron hacia el O, SO. Se recibieron reportes de caída de ceniza desde los poblados ubicados en los flancos N, O y S del volcán (Tabla 2). Las poblaciones que fueron más afectadas por la caída de ceniza fueron Choglontus, El Manzano, Palitahua y Cahuají y, en menor grado Bilbao.

El promedio de la emisión de SO₂ fue de 1000 T/día pero se obtuvo una medida alta, de hasta 4552 T/día el 05 de diciembre y en general se observó una correlación de los picos más altos de emisión de SO₂ con los tres periodos de mayor actividad mencionados.

2. Sismicidad

Período	Sismicidad total	LP	VT	HB (Híbridos)	Emisiones	Explosiones
26 Nov-2 Dic	440	438	2	0	302	745
3 - 9 Dic	438	436	2	0	232	158
10 - 16 Dic	501	500	1	0	222	158
17 - 23 Dic	525	522	3	0	168	213
24 - 30 Dic	789	787	2	0	183	571
31 Dic - 6 Ene	697	697	0	0	357	1306
Total Dic/2007	2463	2455	8	0	916	1335
Total Nov/2007	1899	1888	11	0	934	936
Total Oct/2007	1349	1337	12	0	1160	178
Total Sep/2007	702	698	4	0	1123	92
Total Ago/2007	967	966	1	0	1260	167



Total Jul/2007	942	939	3	0	826	80
Total Jun/2007	859	856	3	0	845	3
Total May/2007	608	603	5	0	733	0
Total Abr/2007	1450	1448	3	0	1473	95
Total Mar/2007	1126	1125	1	0	1215	334
Total Feb/2007	983	966	15	2	312	54
Total Ene/2007	829	817	12	0	10	0
Total Dic/2006	2172	2168	5	0	648	0
Promedio diario Dic/2007	79.45	79.19	0.25	0	29.54	43.06
Promedio diario Nov/2007	63.3	62.93	0.36	0	31.1	31.2
Promedio diario Oct/2007	43.51	43.21	0.38	0.0	37.41	5.74
Promedio diario Sep/2007	23.4	23.27	0.13	0.0	37.43	3.07
Promedio diario Ago/2007	31.19	31.16	0.03	0	40.6	5.38
Promedio diario Jul/2007	30.38	30.29	0.09	0.0	26.64	2.58
Promedio diario Jun/2007	28.63	28.53	0.1	00	28.16	0.1
Promedio diario May/2007	19.61	19.45	0.16	0.0	25.58	0.0
Promedio diario Abr/2007	48.33	48.26	0.1	0.0	49.1	3.16
Promedio diario Mar/2007	36.32	36.29	0.03	0.0	39.19	10.77
Promedio diario Feb/2007	35.11	34.5	0.53	0.07	11.14	1.92
Promedio diario Ene/2007	26.74	26.35	0.38	0.0	0.32	0.0
Promedio diario Dic/2006	70.06	69.9	0.16	0.0	22.84	0.0

Tabla 1. Resumen de las estadísticas de actividad sísmica semanal del mes de Diciembre del 2007 y la registrada en los últimos doce meses.

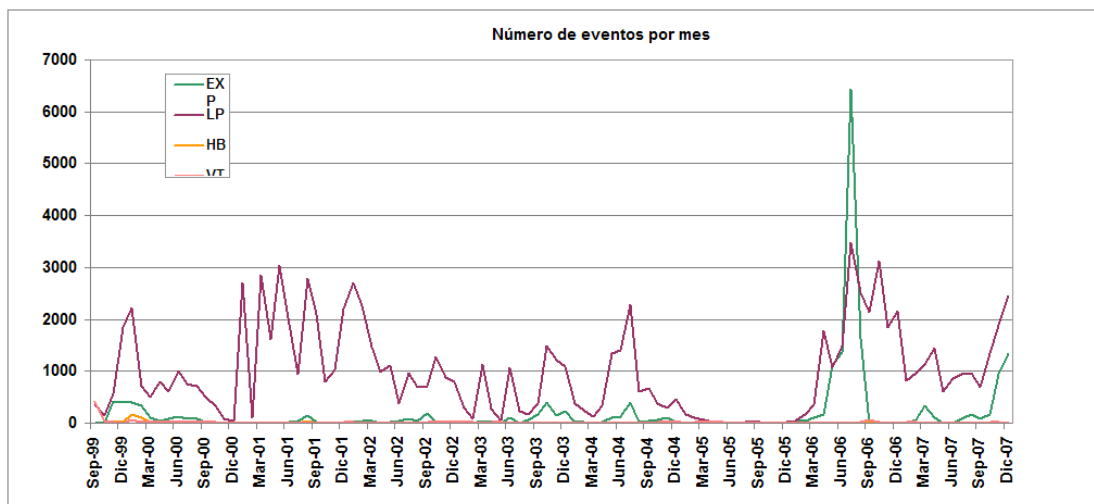


Figura 1. Número de sismos mensuales registrados en el Volcán Tungurahua desde Septiembre de 1999 hasta fines de Diciembre del 2007.

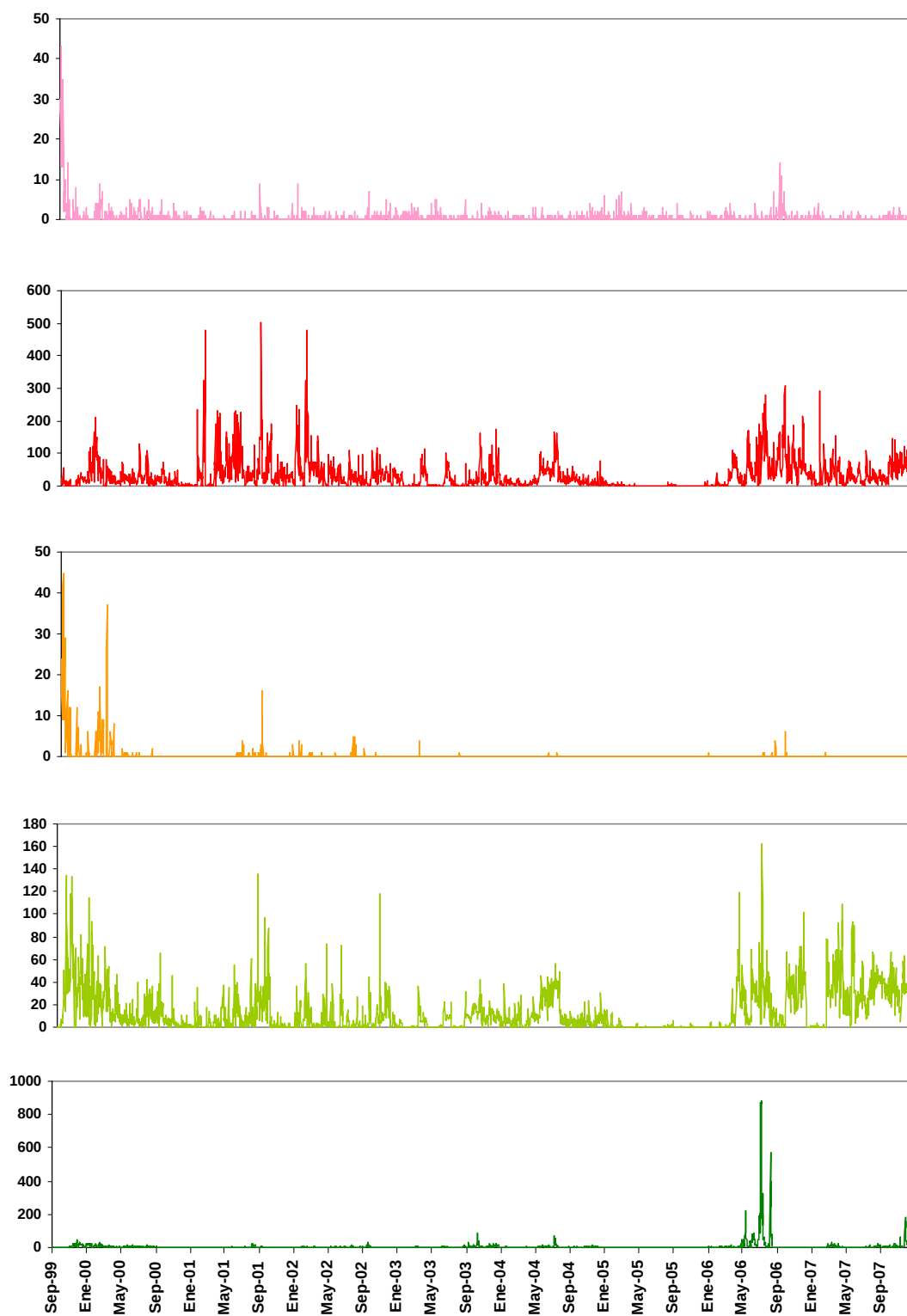


Figura 2. Número diario eventos volcano-tectónicos (VT), largo período (LP), híbridos (HB), emisiones y explosiones en el Volcán Tungurahua desde Septiembre de 1999 hasta fines de Diciembre del 2007 (en el orden indicado).

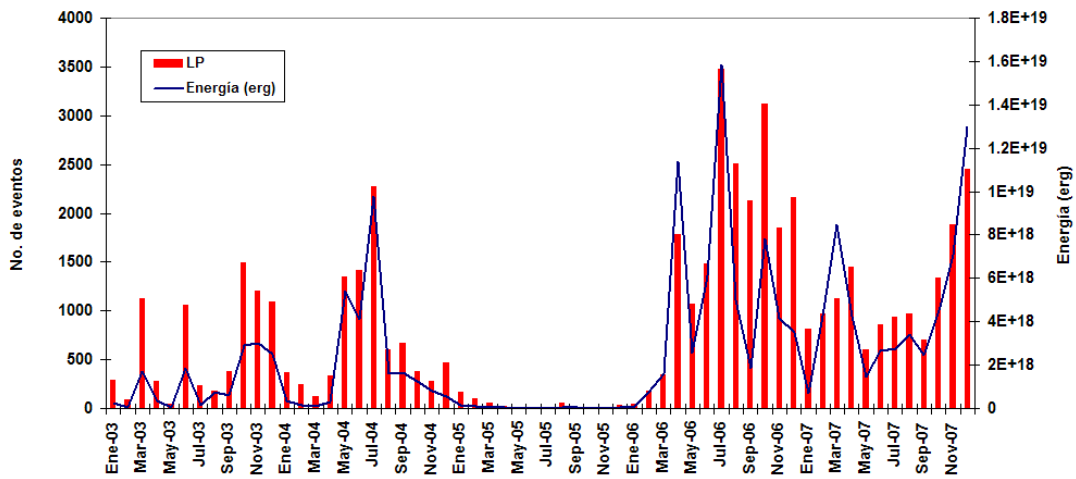


Figura 3. Número mensual de eventos de largo período y su energía asociada en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Diciembre 2007.

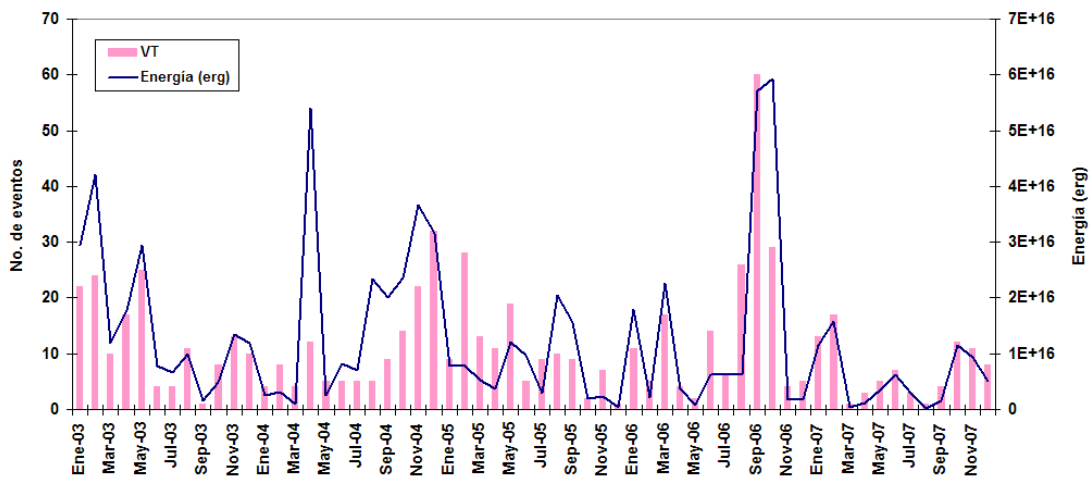


Figura 4. Número mensual de eventos volcano-tectónicos y su energía asociada en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Diciembre 2007.

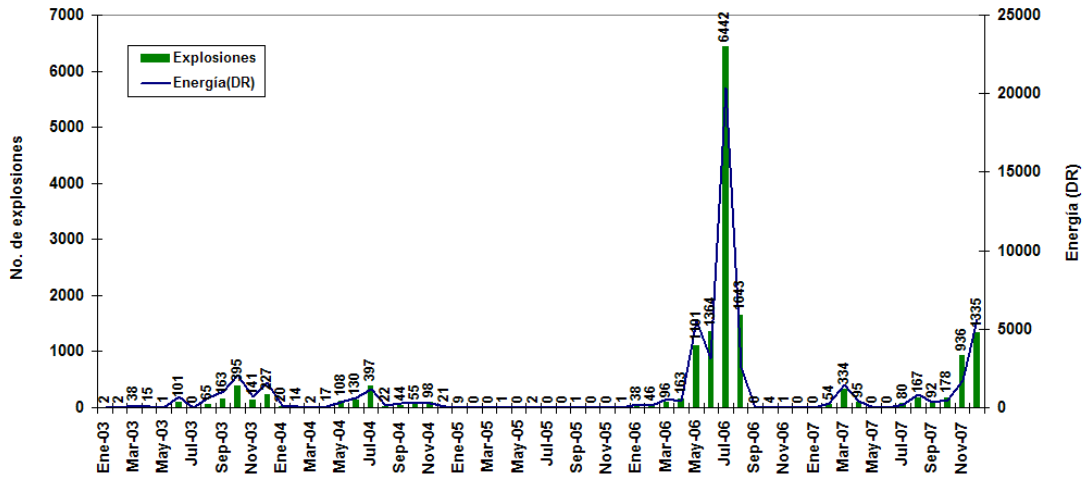


Figura 5. Número mensual de explosiones y su energía asociada (DR–desplazamiento reducido-) en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Diciembre 2007.

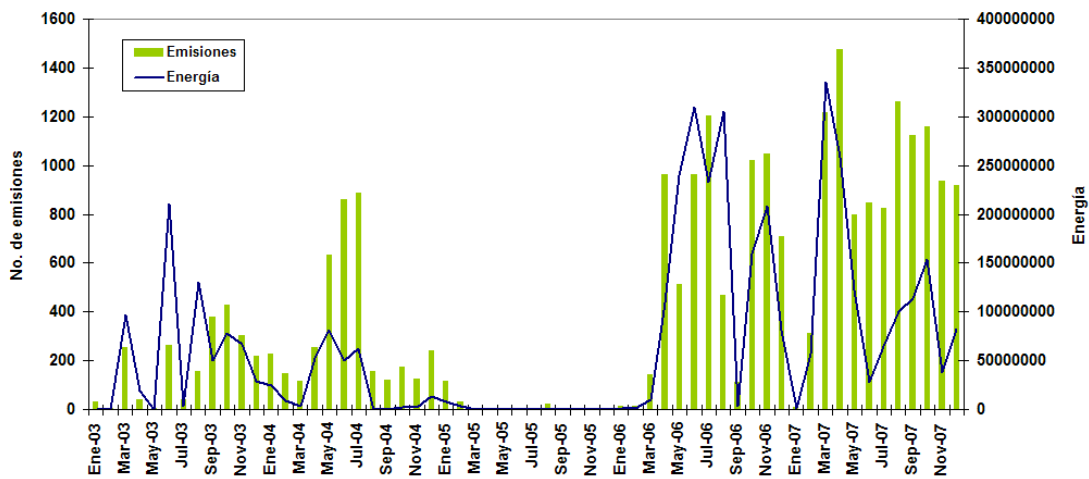
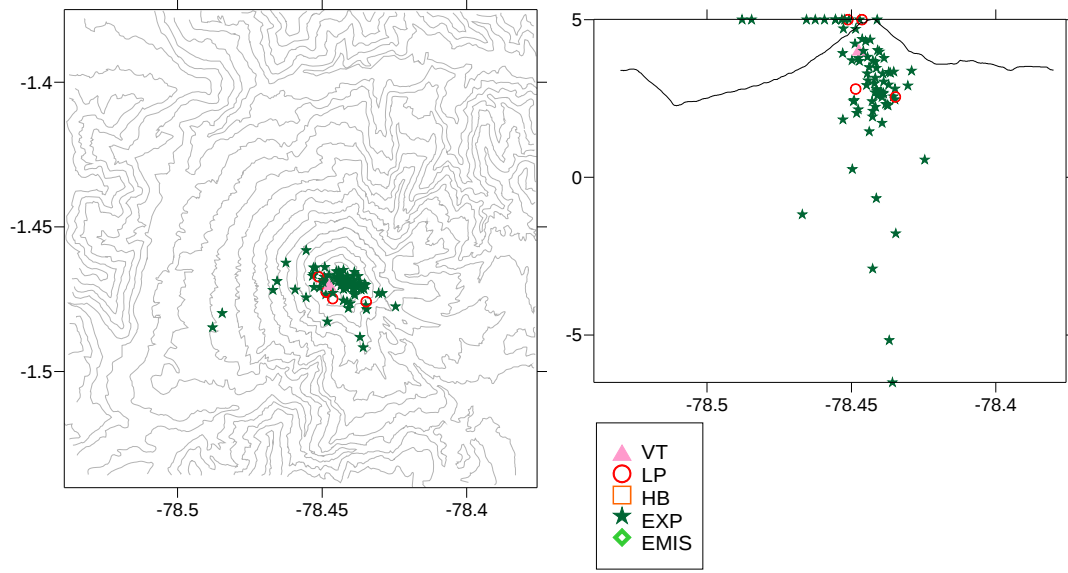
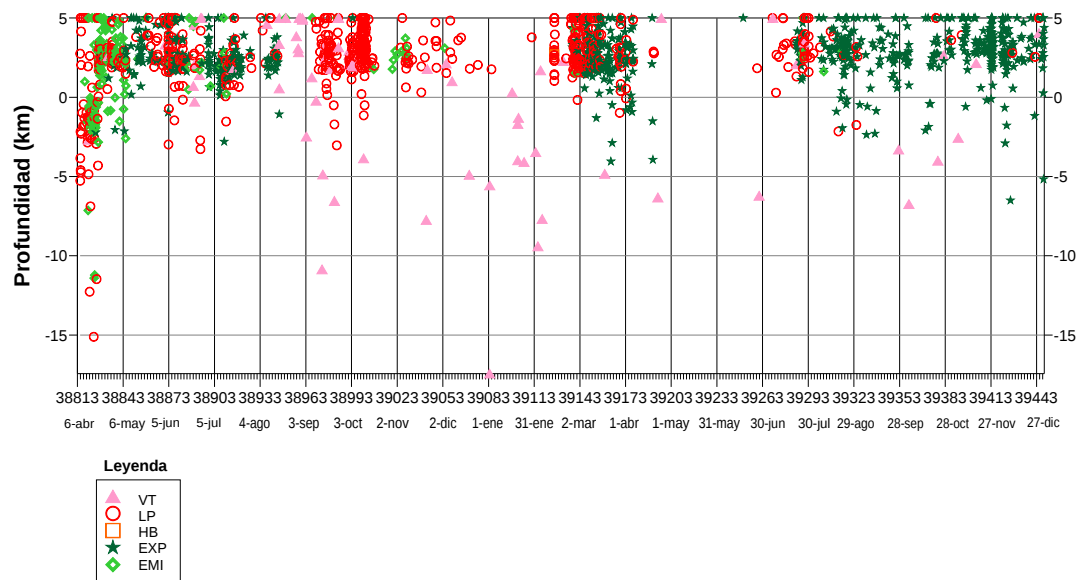


Figura 6. Número mensual de emisiones y su energía asociada (función de la intensidad del movimiento basada en la amplitud y duración) en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Diciembre 2007.

2.1 Localizaciones



(a)



(b)

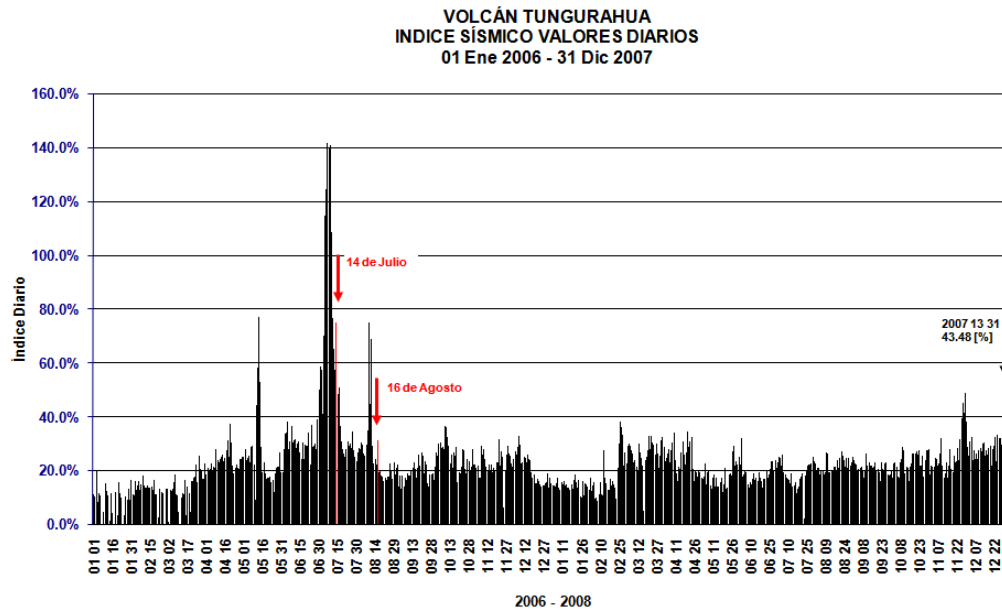
Figuras 7-a y 7-b. Localizaciones de eventos durante el mes de Diciembre 2007 y corte en profundidad mostrando su variación con el tiempo desde Abril 2006.

2.2 Índice sísmico

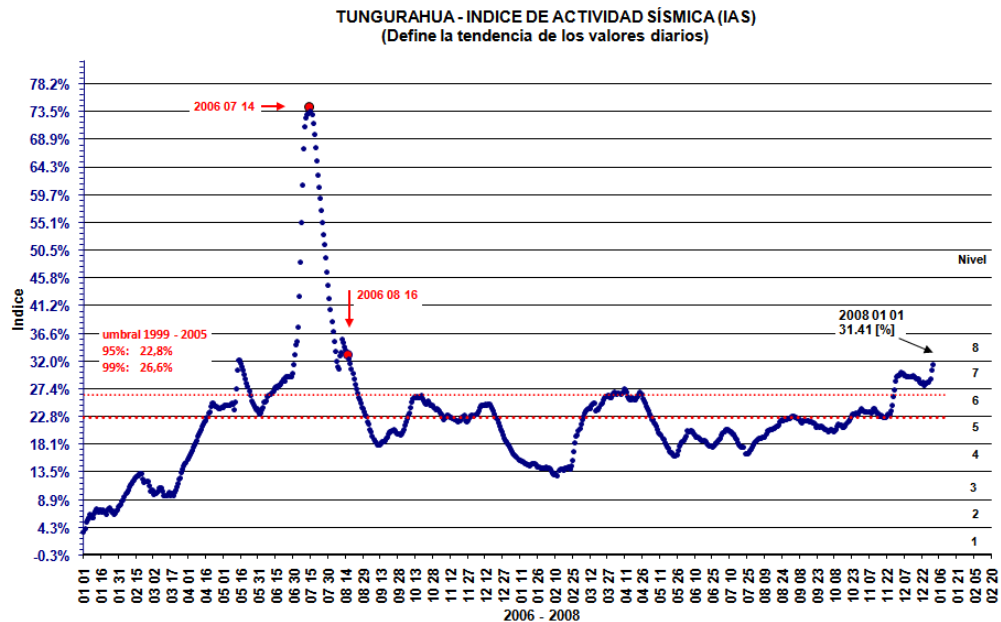
Este parámetro que es una medida adimensional que resume en un solo valor tanto la energía como el número de eventos de todas las señales sísmicas: explosiones, tremor, eventos de largo período, eventos híbridos y eventos volcano-tectónicos presentó valores más o menos estables pero altos (Figura 8-a) y el índice de actividad sísmica (IAS), con pequeñas variaciones se mantuvo en nivel 7 (Figuras 8-b y 8-c).



Pese a estar en un nivel que indica una actividad muy alta, la velocidad y aceleración del índice sísmico, no sobrepasaron los umbrales establecidos anteriormente (Figuras 8-d y 8-e).



(a)

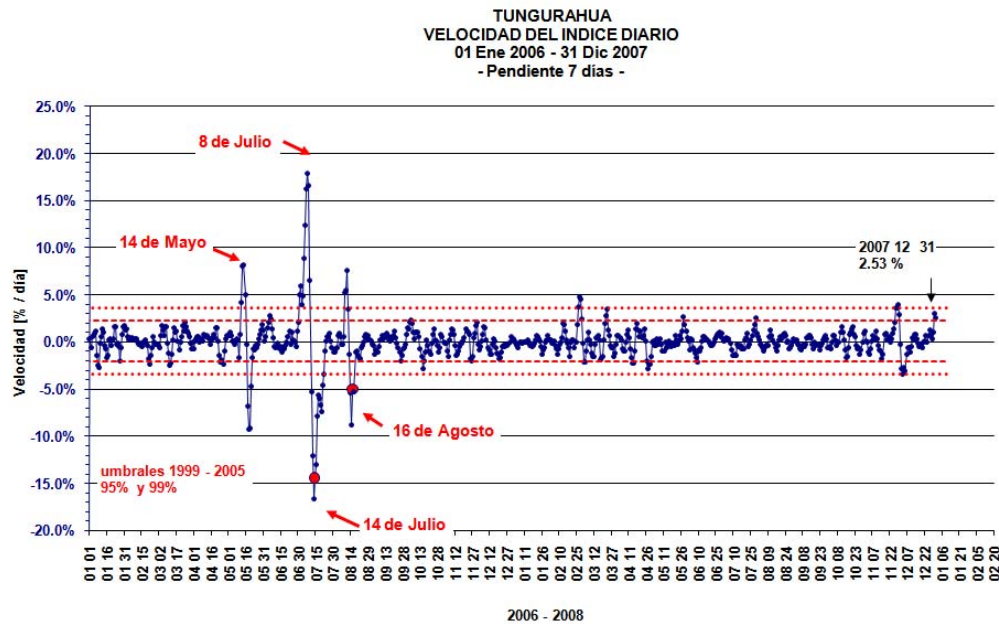


(b)

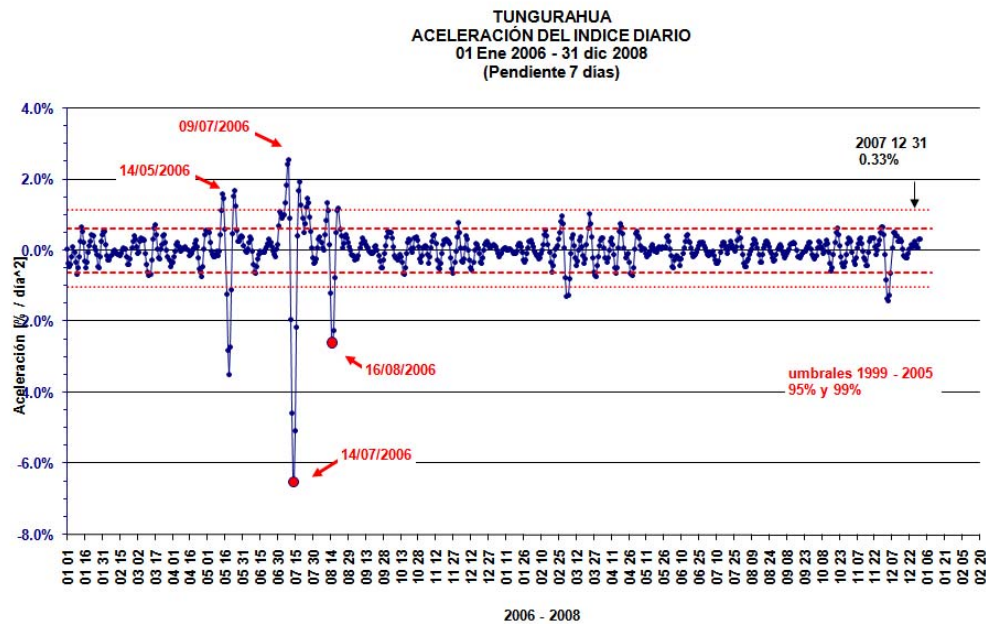
[illegible]



(c)



(d)



(e)

8-a, 8-b, 8-c, 8-d y 8-e: Índice sísmico, tendencia de la variación diaria, nivel de actividad, velocidad y aceleración de la variación del índice sísmico. Se resaltan los valores para las erupciones del 14 de julio y 16-17 de agosto y los valores mayormente estables durante los meses de Septiembre- Diciembre, 2006 y Enero, 2007, entre Febrero a Abril de 2007 se observa un incremento debido la reactivación del volcán y durante el último período, el incremento de la actividad a partir de fines de Noviembre 2007.



2.3 Explosiones

En las figuras 9-a y 9-b se presentan los DR y la razón de la amplitud de la señal de infrasonido con respecto a la señal sísmica (ASVR). Las explosiones que tienen altos valores de ASVR sugieren que la fuente de las explosiones es somera. Se observa que durante el último trimestre, las explosiones más grandes ocurrieron en diciembre y en cuanto a la profundidad, durante octubre e inicios de diciembre, el rango de profundidades de las explosiones es variable, mientras que en el período de incremento de explosiones ocurrido a fines del mes de diciembre, las explosiones fueron haciéndose progresivamente más superficiales.

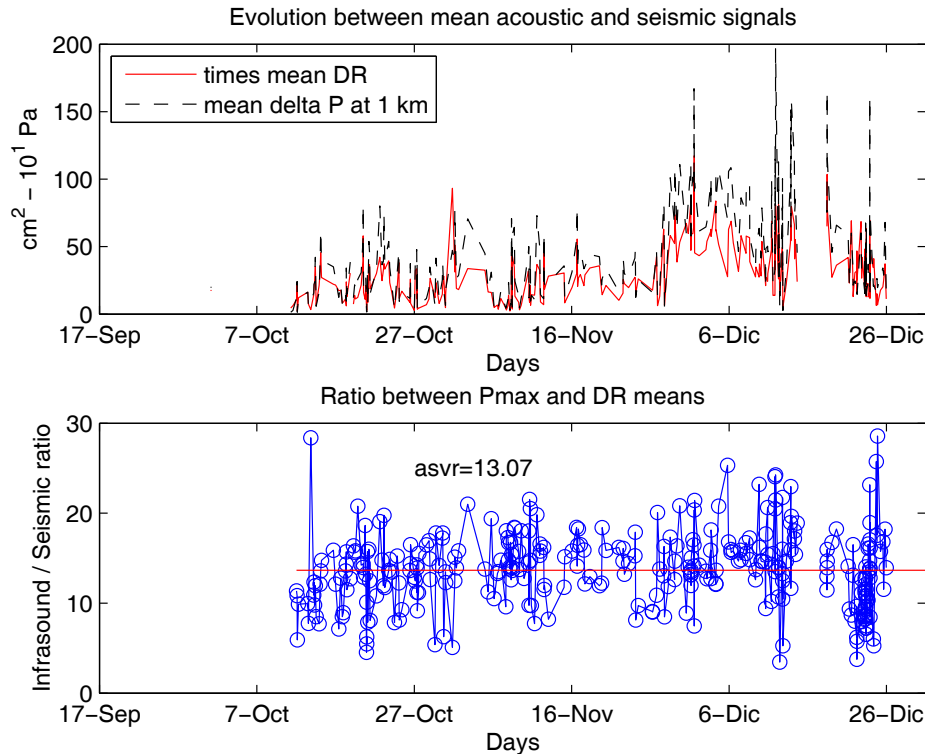
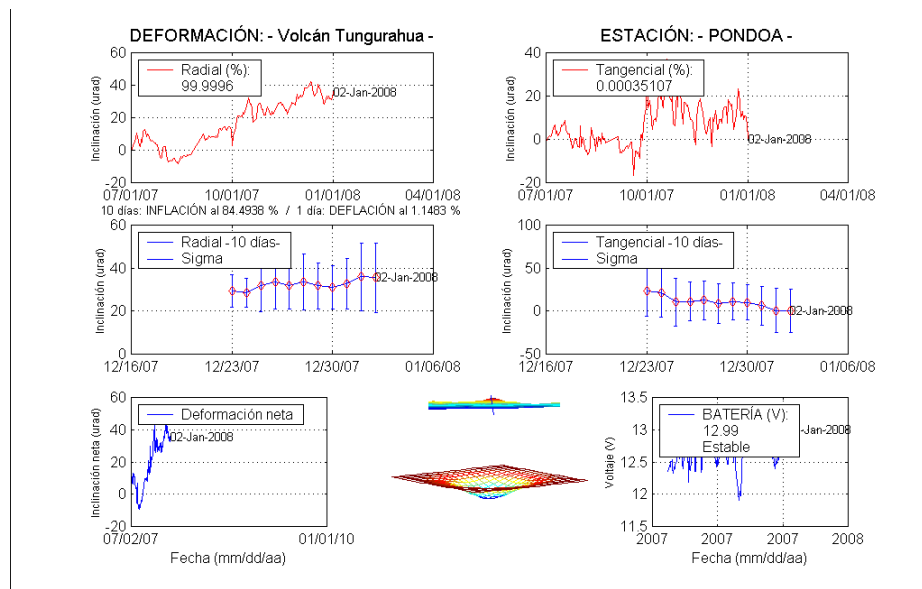
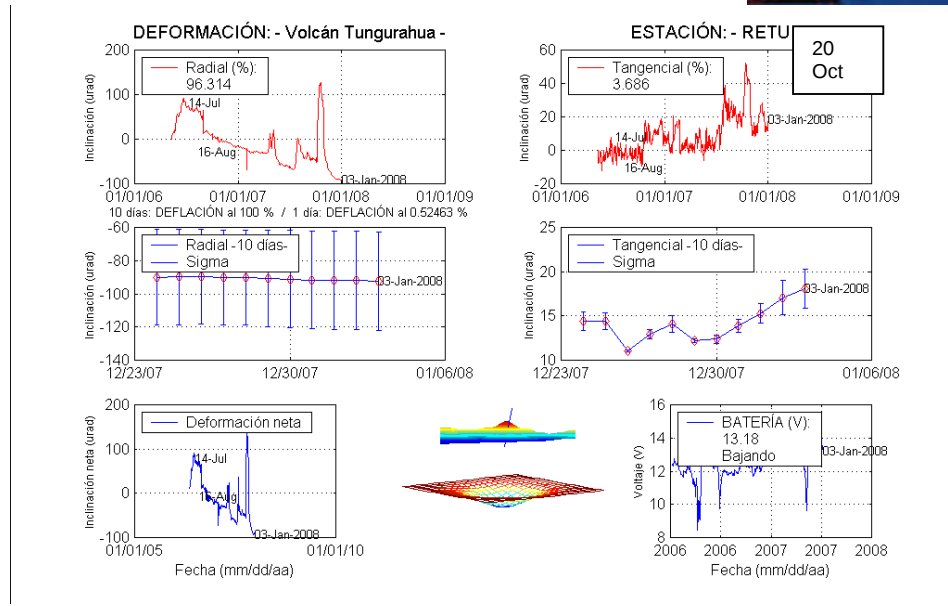


Figura 9-a Desplazamientos reducidos (cm^2) de las explosiones medidas en los sensores sísmicos de banda ancha de la red de JICA (Cooperación Japonesa).

Figura 9-b. Razón de la amplitud de la señal de infrasonido con respecto a la señal sísmica (ASVR). Este parámetro proporciona una idea de la profundidad de la explosión: a mayor valor: más superficial y a menor valor, más profunda.

3. Deformación

En Diciembre, las tendencias observadas en los datos provenientes de las dos estaciones fueron deflación. El patrón observado en RETU fue más marcado y continuo, mientras que PONDOA fue un poco variable, y más bien, hacia fin de mes, el patrón mostró un reverso, con una tendencia de inflación ligera. Se sugiere que estos patrones deflacionarios se deben a la desgasificación continua que está ocurriendo en las partes intermedias y superiores del cono.



Figuras 10-a y 10-b Representación de los valores de los ejes radial y tangencial de las estaciones inclinométricas de Retu y Pondoá, hasta principios de Enero de 2008.

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 de 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, en marzo de 2007 se han instalado las primeras estaciones del proyecto NOVAC (NetOork for Observation of Volcanic and Atmospheric Change), financiado por la Unión Europea, que utiliza instrumentos DOAS de última generación.

Durante el mes de Diciembre de 2007 el flujo de gas SO_2 del volcán Tungurahua mostró una tendencia variable con incrementos importantes a inicios de mes (valores sobre las 2000 t/d los días 5, 7 y 11), una disminución hacia mediados de mes y nuevamente un incremento a partir del 15 que produjo un pico sobre las 2000 t/d el 24 de diciembre. La tendencia se vuelve a repetir desde entonces, indicando una nueva disminución de la emisión de gas hacia el fin de mes. La tasa media de desgasificación durante diciembre se ubicó en 959 t/d con una variabilidad (desviación estándar) de 1007 t/d. El valor máximo registrado alcanzó las 4552 t/d el 5 de diciembre. Esta intensidad de emisión equivale a una masa estimada de 29729 t de SO_2 para el mes de diciembre.

El clima en general fue adverso, con vientos cambiantes y altos niveles de nubosidad y precipitación. La presencia de ceniza en las plumas emitidas también incrementa la incertidumbre en las medidas que puede alcanzar un 50%. Sin embargo, la confianza en los datos se considera alta dada la redundancia que estos tienen (4 estaciones fijas). La altura alcanzada por las plumas fue en general baja (hasta 1000 m sobre el nivel del cráter), lo que determina que las observaciones satelitales no detecten emisiones importantes durante este mes.

La tendencia observada en la emisión de gas indica claramente que existe material magmático nuevo emplazado en niveles superficiales del conducto volcánico. Las variaciones observadas pueden deberse a efectos de presión atmosférica, cambios en la tasa de ascenso del magma y en la permeabilidad del conducto. La serie de datos está muy bien correlacionada con la actividad superficial, mostrando los valores más altos en correspondencia con la alta explosividad observada. El estado del volcán muestra algunos patrones similares a las semanas previas a las erupciones explosivas de Julio-Agosto 2006, pero el flujo de gas SO_2 es más bajo que en esas fechas.

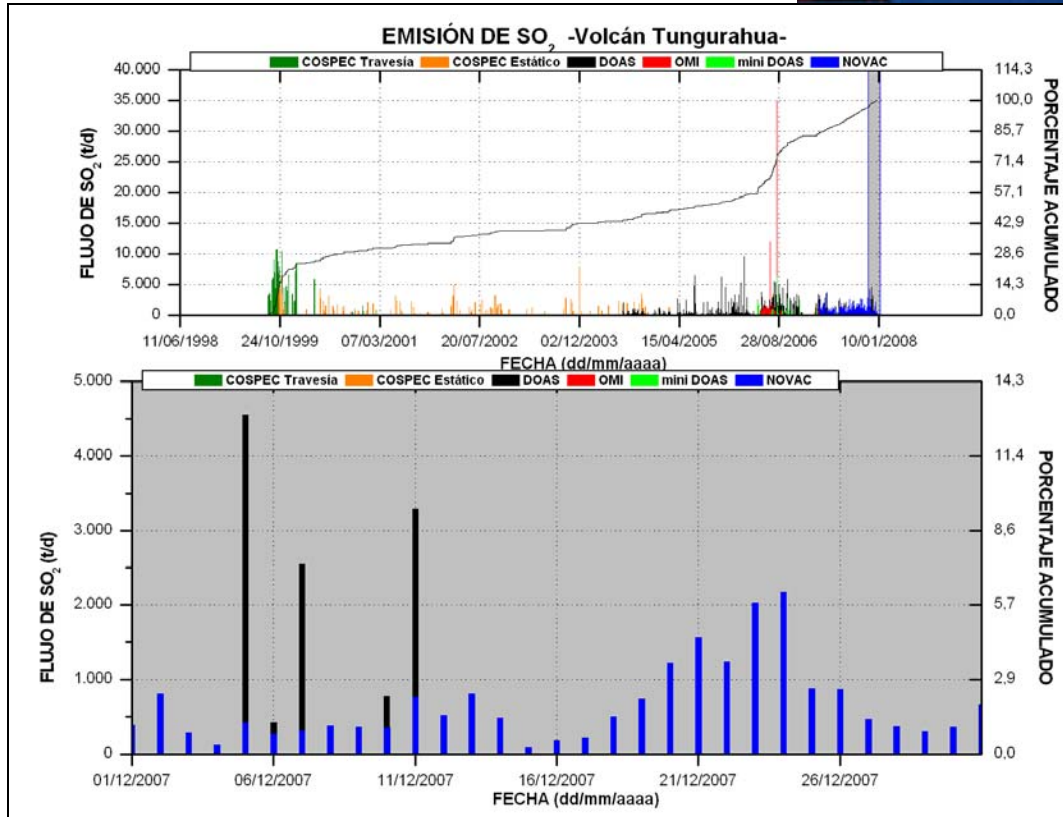


Figura 11-a. (Arriba) Flujo diario de SO₂ emitido por el volcán Tungurahua desde Agosto de 1999. (Abajo) La zona sombreada corresponde al registro de emisiones de SO₂ durante el mes de Diciembre 2007. Las técnicas COSPEC, DOAS, mini DOAS y NOVAC son operadas permanentemente o en campañas de campo por el IG-EPN. La técnica OMI es un sensor satelital operado por JCET/UMBC/NASA

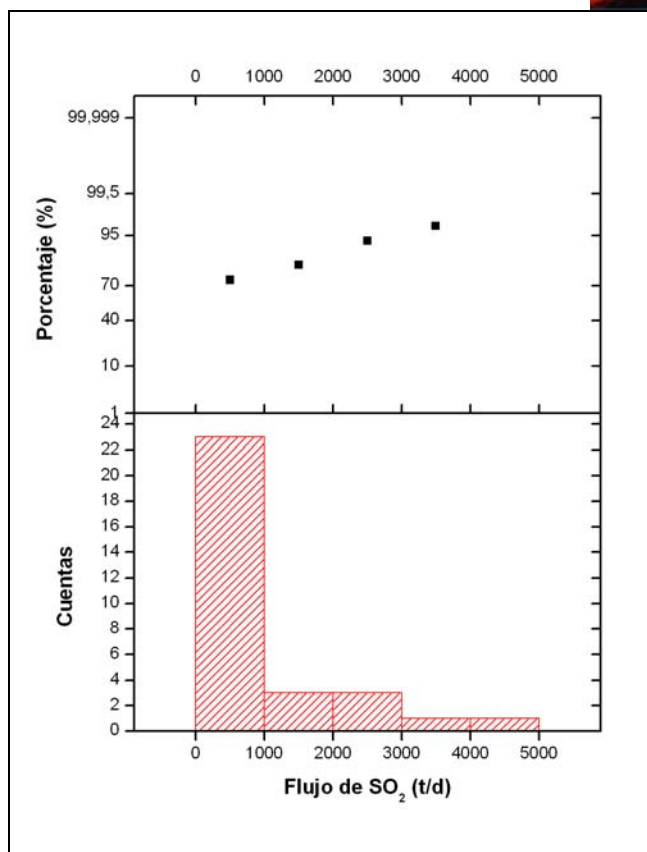


Figura 11-b. (Arriba) Conteo acumulado de rangos de emisión de SO₂ medidos con el método DOAS de operación permanente. (Abajo) Histograma de frecuencias de flujos diarios de SO₂ medidos con el método DOAS

Estadísticas mensuales:

Valor medio: 959 t/d
 Variabilidad (1σ): 1007 t/d
 Valor máximo: 4552 t/d (5 de Diciembre)
 Emisión estimada: 29729 t de SO₂

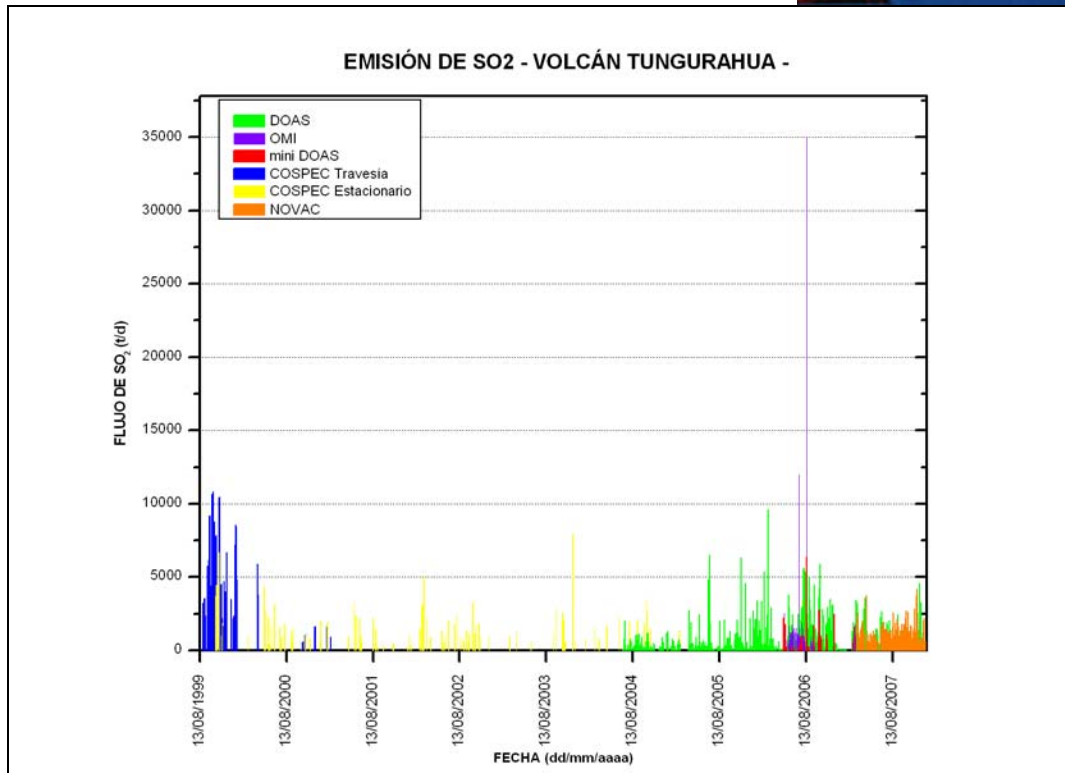


Figura 11-c. Flujo diario de SO_2 emitido por el volcán Tungurahua desde Agosto de 1999 hasta fines de Diciembre de 2007

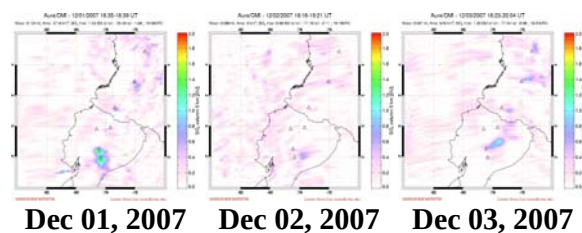


Figura 11-d. Imágenes generadas en base a observaciones satelitales con el instrumento OMI (NASA/JCET/UMBC) correspondientes al mes de Diciembre de 2007 (Cf. http://so2.umbc.edu/omi/pix/daily/1207/ecuador_1207.html)

5. Observaciones Visuales en el Terreno y Lahares

Observaciones visuales

El clima durante este mes fue bastante variable, prevaleciendo los días nublados acompañados por lluvias ligeras.

El nivel de actividad volcánica se mantuvo en un nivel moderado a alto mostrando una tendencia variable, este periodo eruptivo está marcado por la ocurrencia de explosiones. Resaltan tres claros picos de mayor actividad, el primero sucedió a lo largo de la segunda semana del mes (del 5 al 8), caracterizado por la generación de explosiones acompañadas por fuertes cañonazos, columnas más energéticas y emisión de mayor cantidad de ceniza; el segundo y de mayor importancia se presentó



durante la cuarta semana (del 21 al 22), cuando se observó una fuente de lava por diez horas; finalmente, el tercer pico ocurrió al finalizar el mes (del 29 al 31), esta vez estuvo caracterizado por un enjambre de explosiones las que no produjeron cañonazos fuertes.

El material emitido generó columnas de vapor, gases y variada carga de ceniza. La altura de las columnas de emisión osciló entre los 0.5 a 2.0 km snc, con la generación de emisiones de mayor energía o explosiones las columnas alcanzaron los 3.5 km snc. La dirección de la pluma fue bastante variable, durante la primera quincena los vientos dominantes se dirigieron hacia el SE, S y E, mientras que en la segunda quincena los vientos dominantes se dirigieron hacia el O, SO. Se recibieron reportes de caída de ceniza desde los poblados ubicados en los flancos N, O y S del volcán (Tabla 2). Las poblaciones que más han sido afectadas por la caída de ceniza fueron Choglontus, El Manzano, Palitahua y Cahuañi, en menor grado fue afectado Bilbao. Cuando la pluma se dirigió hacia el E-SE, no se tuvo reportes de caída de ceniza debido a la ausencia de asentamientos humanos en la parte oriental del volcán.

Ubicación	Población	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SO	Palitahua						R	B							
SO	Riobamba														
SO	El Manzano							R							
OSO	Choglontus				R		R	B							
OSO	Cahuañi														
O	Pillate						R								
O	San Juan					R					G				
ONO	Bilbao						R								
ONO	Cotaló														
NO	Cusúa														
NNO	OVT														
NNO	Juive														
NNO	Ambato														
N	Pondoa														
N	Baños														
NNE	Runtún						R			B					
NNE	Ulba														

Ubicación	Población	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	29	30	31
SO	Palitahua					B	G							
SO	El Manzano													
OSO	Choglontus													
OSO	Cahuañi												G	
O	Pillate													
ONO	Bilbao													
ONO	Cotaló													
NO	Cusúa													
NO	Quero													
NO	Pelileo													
NNO	OVT													
NNO	Juive													
N	Pondoa													
N	Baños													
NNE	Runtún													

Tabla 2. Reportes recibidos de caída de ceniza. Fuente informes semanales OVT. R = ceniza rojiza; B = ceniza blanca; G = ceniza gruesa.

Acompañando a la salida del material fue posible escuchar bramidos de diversa intensidad, en pocas ocasiones se escucharon bramidos tipo turbina. Con la ocurrencia de explosiones se escucharon cañonazos de diversa intensidad y en la última semana del mes se escucharon dos o tres cañonazos seguidos. Los vigías escucharon ruidos de bloques rodando por los flancos asociados con emisiones y explosiones; durante la segunda semana del mes el ruido generado por los bloques



tuvo una duración de hasta 10 segundos. Bramidos de mayor intensidad fueron percibidos incluso en la ciudad de Ambato el 1 de diciembre. En la Tabla 3 se presentan los reportes de vibración de ventanales percibidos por los vigías ubicados en los alrededores del volcán.

Población	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	15	16	18	21	22	23	26	27	28	29	30	31
Palictagua																						
ElManzano																						
Choglontus																						
Pillate																						
Bilbao																						
Cotaló																						
Cusúa																						
OVT																						
Juive																						
Pondoa																						
Runtún																						

Tabla 3. Reportes recibidos de vibración de ventanales y/o de la estructura de las casas. Fuente informes semanales OVT.

Por las noches y cuando el volcán estuvo nublado se observó brillo intenso permanente con o sin ayuda del visor nocturno. Con la ocurrencia de explosiones y/o emisiones se observaron bloques incandescentes a simple vista, los que rodaron hasta unos 1000 m bnc. En este mes fue común observar fuentes de lava, las que tuvieron mayor importancia durante los picos de mayor actividad.

Las fumarolas del flanco NE se presentaron activas. Adicionalmente, se divisaron nuevas fumarolas en el flanco NO durante la segunda semana del mes y en el flanco O durante la última semana del mes.

Lahares

A pesar de las continuas lluvias, no se llegaron a producir lahares.

Geoquímica de las Aguas Termales

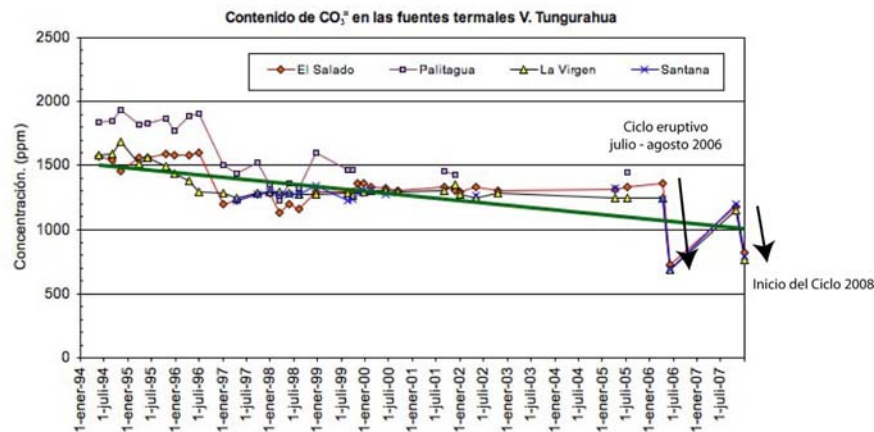


Figura 12. Concentraciones de CO3 en las fuentes termales del Tungurahua.

La muestra de agua que fue tomada el 30/12/07 y analizada por carbonatos presenta una nueva caída de la concentración, tal como se observó en los días previos a la



erupción explosiva de julio de 2006. En esta ocasión, la caída del valor es algo más de la mitad de la presentada en julio del 2006.

6. Nubes de Ceniza

Las nubes de ceniza generadas por las explosiones y emisiones alcanzaron alturas máximas entre 22000 pies y 27000 pies. Estas nubes fueron llevadas por los vientos principalmente hacia el O, NO, SO y E en la mayor parte del mes, sin embargo el 18 de diciembre, la nube de ceniza se dirigió principalmente hacia el Este. Estas, generaron caídas de ceniza con mayor frecuencia hacia el NO y SO del volcán y en ocasiones ligeras caídas de ceniza en la ciudad de Ambato y Baños. Caso particular del día 13 de diciembre, en el cual hubo una importante caída de ceniza en la ciudad de Riobamba. (Figura 13).

Las nubes de ceniza más energéticas y por lo tanto con mayor área de influencia ocurrieron hacia finales de este mes.

La cantidad de ceniza acumulada de la semana del 10 al 17 de diciembre en el sector Occidental del volcán fue de aproximadamente 1 mm de espesor. Cantidad estimada en la mayoría de los cenizómetros del sector.

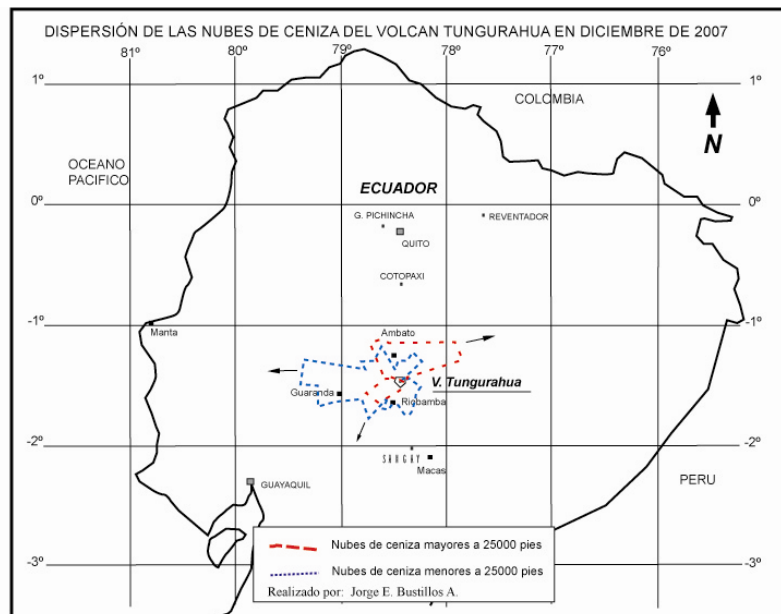


Fig.7. Dispersión de las nubes de ceniza en Diciembre de 2007. Modificado de : <http://www.ssd.noaa.gov/VAAC/archive.html>

Figura 13. Dispersión de las nubes de ceniza en Diciembre del 2007.

Modificado de: <http://www.ssd.noaa.gov/VAAC/archive.html>.

7. Mediciones Térmicas y Alertas Termale

El día 18 de diciembre del presente se efectuó un sobrevuelo al volcán, con objeto de continuar con el monitoreo térmico y visual, obteniéndose las siguientes conclusiones:



Figura 14. A la izquierda, imagen térmica efectuada el día 18 de diciembre, del flanco SW del volcán y el cráter; a la derecha la imagen digital correspondiente, se observa la incandescencia a simple vista (Imágenes: P. Ramón)

- En la actualidad el fondo del cráter es mucho más profundo que lo que se observaba antes de las erupciones del 2006 y presenta la configuración de un cono invertido pronunciado (Figura 14), a diferencia de la terraza que se observaba anteriormente, con un ventro central en la misma.
- Se midió una temperatura máxima de 670°C al fondo del cráter. Dado que este valor se ve disminuido por efecto de la nube de emisión sobre el ventro, se estima que existía la presencia de temperaturas magmáticas a nivel del fondo al momento de la adquisición de la imagen térmica.
- Las pendientes internas del cráter, inmediatamente arriba del ventro presentan una zona con temperaturas altas, hasta unos 200°C en las partes superiores. Esto podría deberse a la presencia de material caliente en las pendientes, dada la gran cantidad de explosiones que se presentaron antes de la toma de las imágenes, o podría deberse a fluctuaciones del nivel del magma al fondo del cráter.
- Las imágenes termales siguen mostrando la presencia de fumarolas que se originan en fracturas al interior del cráter y que muestran una clara señal térmica. Las fumarolas radiales que se observan actualmente en el flanco occidental externo, bajo el borde del cráter, no dan una señal térmica notoria.

En vista del súbito incremento de la actividad del volcán, a partir del día 21 de diciembre, y dado que se sospechaba el posible descenso de flujos piroclásticos por el flanco O; a partir del día 22 se efectuaron imágenes térmicas desde el OVT (Figura 15), las cuales no mostraron evidencias de la presencia de depósitos calientes en la parte superior del flanco O y que podrían corresponder a flujos piroclásticos o peor a flujos de lava. Sin embargo se observó la presencia de temperaturas más altas a nivel del cráter y que explican la presencia del intenso brillo que se pudo observar durante la noche.

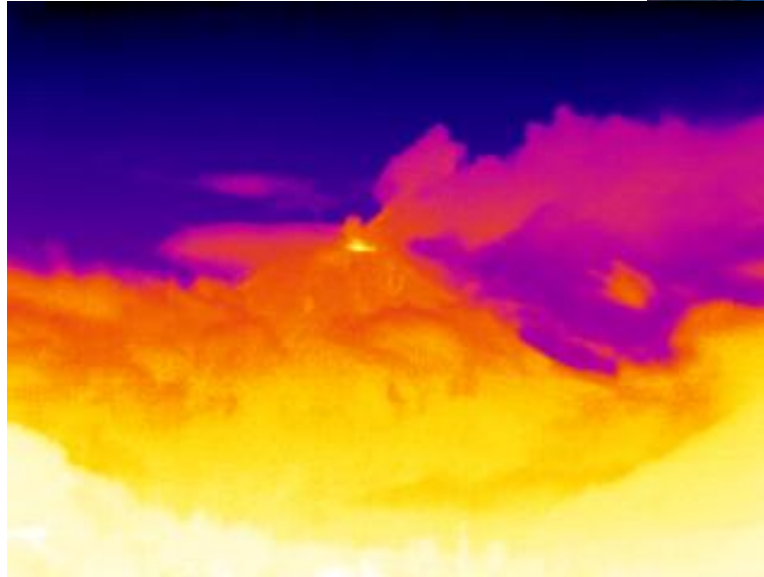


Figura 15. Imagen térmica efectuada el día 22 de diciembre, del flanco W del volcán, se observa la presencia de mayor temperatura a nivel del cráter y que explica el brillo que se observó durante la noche (Imagen: P. Ramón).

Durante el mes de diciembre y hasta el día 27, el sensor MODIS, a bordo del satélite TERRA ha detectado 3 anomalías térmicas, durante los días 4, 6 y 25, como se describe en la tabla a continuación y se ilustran en la Figura 16 (Fuente: MODVOLC).

UNIX_Time	Sat	Year	Mo	Dy	Hr	Mn	Longitude	Latitude
1198590600	T	2007	12	25	03	50	-78.449249	-1.463531
1196947200	T	2007	12	06	03	20	-78.450424	-1.469057
1196775000	T	2007	12	04	03	30	-78.450264	-1.470272

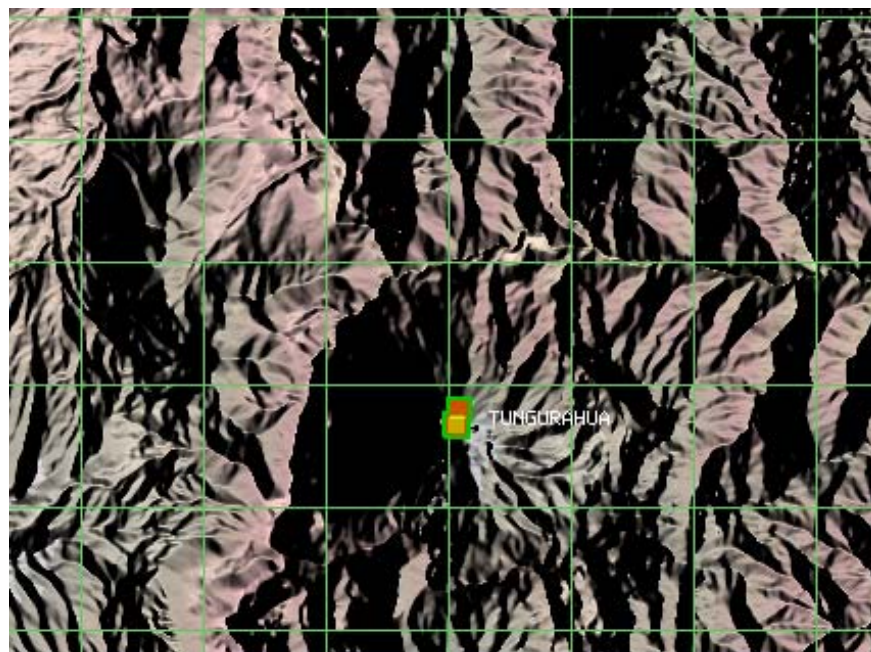


Figura 16. Anomalías térmicas detectadas hasta el día 27 de diciembre, en el volcán Tungurahua (Fuente: MODVOLC)



8. Conclusiones

Durante el mes de Diciembre, 2007 la actividad fue alta con pequeñas variaciones y estuvo caracterizada por numerosas explosiones y eventos de movimiento de fluidos (LP). En la primera y última semana se produjeron las explosiones más grandes, con cañonazos notables. En esta última semana el nivel de energía liberada empezó experimentar un alza importante y continua, casi llegando el Nivel 8 del IAS.

Grupo de sismología

Guillermo Viracucha gviracucha@igepn.edu.ec
Pablo Palacios ppalacios@igepn.edu.ec
Mario Ruiz mruiz@igepn.edu.ec
Mónica Segovia msegovia@igepn.edu.ec

Grupo de vulcanología

Patricia Mothes pmothes@igepn.edu.ec
Patricio Ramón pramon@igepn.edu.ec
Diego Barba dbarba@igepn.edu.ec
Santiago Arellano sarellano@igepn.edu.ec
Jorge Bustillos jbustillos@igepn.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.

31 de Enero, 2008 - Quito