

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



07 Septiembre, 14h41: Vista desde La Casa del Árbol, estación sísmica RUN5 BB. Volcán despejado, se observa una ligera emisión de vapor hacia el W. Note el glacial del SE del volcán (foto: G. Ruiz).

Resumen Mensual

Actividad del Volcán Tungurahua, Septiembre de 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 Septiembre, 2009, al igual que el mes anterior, continuó experimentando un bajo nivel de la actividad volcánica, que fue registrado por todos los instrumentos de vigilancia. La sismicidad se caracterizó por la ocurrencia de pocos sismos -124 eventos, principalmente eventos de tipo LP. El número total semanal varió entre 22 y 42 eventos, notándose un ligero incremento en el número de sismos con respecto al mes anterior. El promedio de eventos/día fue 4.13, que representa dos veces más de lo registrado en Agosto y que corresponde a un valor bajo en los últimos 12 meses. De igual manera, el número de sismos VT's -26 registrados, se incrementaron en dos veces con respecto al mes anterior, indicando una ligera presurización del sistema. Dado el pequeño incremento de la actividad sísmica, se observó el cambio del Índice de Actividad Sísmica desde el nivel 2 al nivel 3 con tendencia estable en el mes de Septiembre. Dicho incremento

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

no es bien correlacionado con la baja actividad superficial, como la baja actividad fumarólica y ocasionales débiles emisiones de gases volcánicos y vapor de agua. El flujo diario de SO_2 tuvo un promedio de 473 t/d con una desviación estándar de 345 t/d. Este valor es casi igual al promedio registrado en Agosto (456 t/d). El valor máximo medido fue de 1195 t/d el 12 de Septiembre y el valor estimado de emisión de SO_2 en la atmósfera para este mes alcanza un valor de 14181 t.

Durante el mes de Septiembre, se observa la misma tendencia de deformación registrada desde finales de Junio. Las tres estaciones de inclinometría, principalmente en RETU y BILBAO muestran una pendiente constante –deflacionaria desde Junio 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. Los datos CGPS de RETU, CHON y BILBAO, indican un proceso de deflación en el componente vertical en las tres estaciones. Por otra parte, el componente W-E, que hace unos meses indicaba un patrón de movimiento hacia el Este cambia de dirección en los últimos dos meses hacia el W, probablemente por nuevas condiciones de esfuerzos en el volcán- efecto elástico. Los componentes N-S de las tres estaciones indican un desplazamiento lento hacia el Sur.

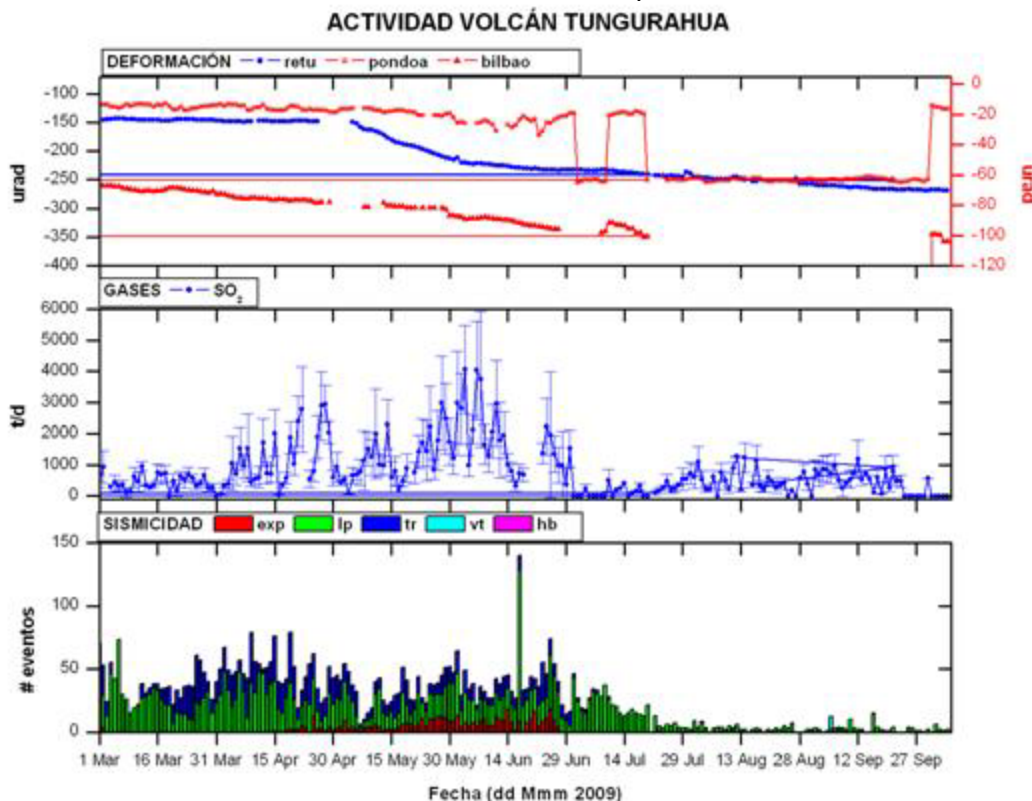


Figura 1. Resumen de la actividad del Volcán Tungurahua desde Marzo, 2009 a principios de Octubre, 2009, empleando datos de sismicidad, gas- SO_2 y deformación. En general durante este mes se nota un incremento importante en los valores de sismicidad, ninguna alza neta en los valores de inclinómetro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

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

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, durante este mes el volcán presentó señales sísmicas propias de volcanes activos, tales como sismos de largo periodo (LP) y sismos volcano-tectónicos (VT), con componente de fractura. En Septiembre se registró un número total de 124 eventos sísmicos, principalmente eventos de tipo LP. El número total semanal varió entre 22 y 42 eventos, notándose un pequeño incremento en el número de sismos con respecto al mes anterior. El promedio de eventos/día fue 4.13, que representa dos veces más de lo registrado el mes de Agosto y que corresponde a un nivel bajo en los últimos 12 meses. Del mismo modo, el número de sismos VT's, 26 registrados, se incrementó en dos veces con respecto al mes anterior. Se destaca la ausencia de explosiones y emisiones en el Septiembre, así como la baja actividad superficial (Tabla 1).

Período	Sismicidad total	LP	VT	HB (Híbridos)	Emisiones	Explosiones
01-07 Sept.	30	14	16	0	0	0
08-14 Sept.	22	20	2	0	0	0
15-21 Sept.	42	40	1	1	2	0
22-30 Sept.	30	23	7	0	0	0
Total Sept./2009	124	97	26	1	2	0
Total Ago./2009	79	68	11	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
Promedio Diario Sept. /2009	4.13	3.23	0.87	0.03	0.07	0
Promedio Diario Ago. /2009	2.55	2.19	0.35	0	0	0.06
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

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

Promedio Diario Abril/2009	28,9	28,4	0,5	0	21,03	0,97
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

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

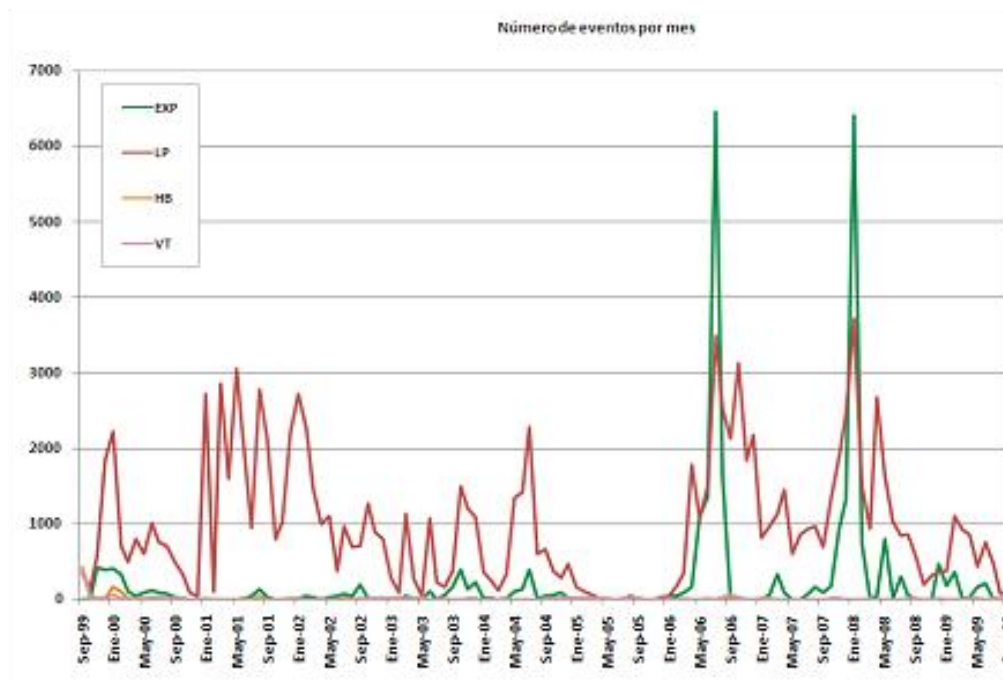


Figura 2. Número de sismos mensuales registrados en el Volcán Tungurahua desde Septiembre de 1999 hasta fines de Septiembre de 2009.

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

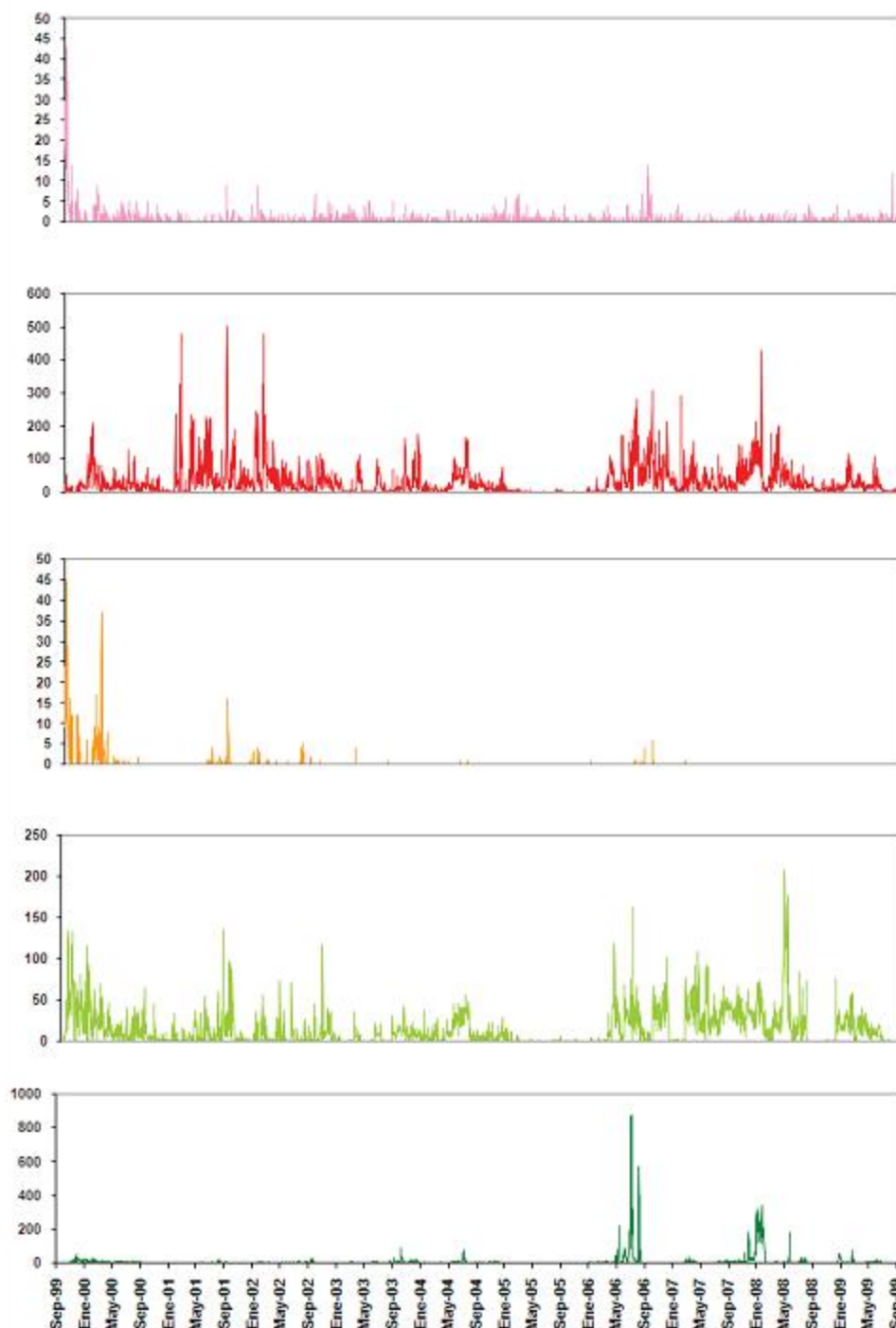


Figura 3. Número diario eventos volcano-tectónicos (VT), largo período (LP), híbridos (HB), emisiones y explosiones en el Volcán Tungurahua desde Septiembre de 1999 hasta fines de Septiembre de 2009 (en el orden indicado).

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

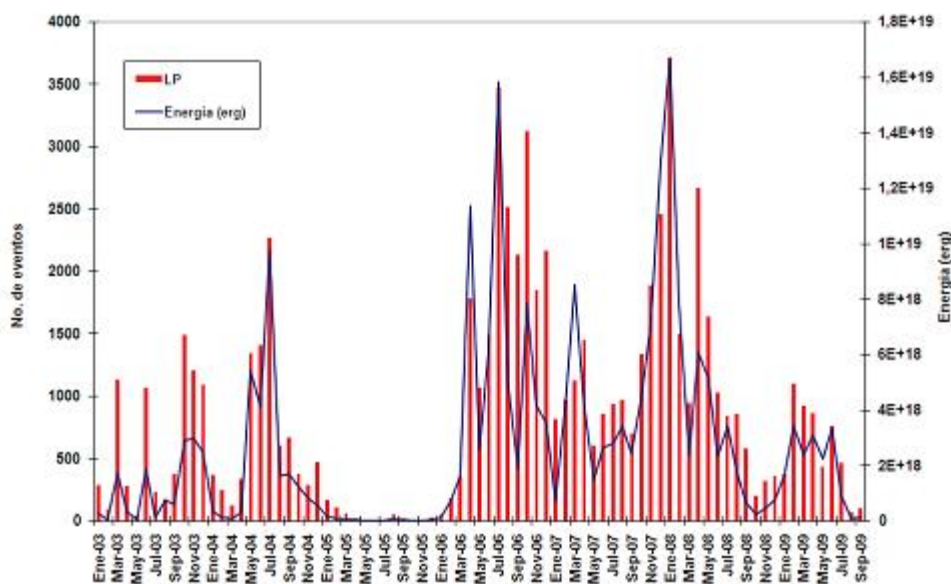


Figura 4. Número mensual de eventos de largo período y su energía asociada en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Septiembre de 2009.

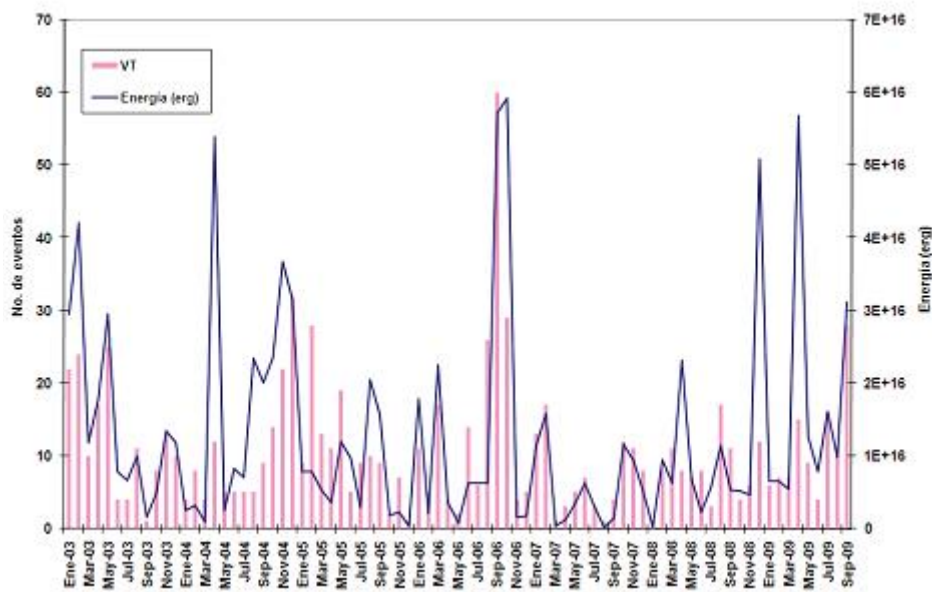


Figura 5. Número mensual de eventos volcano-tectónicos y su energía asociada en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Septiembre de 2009.

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

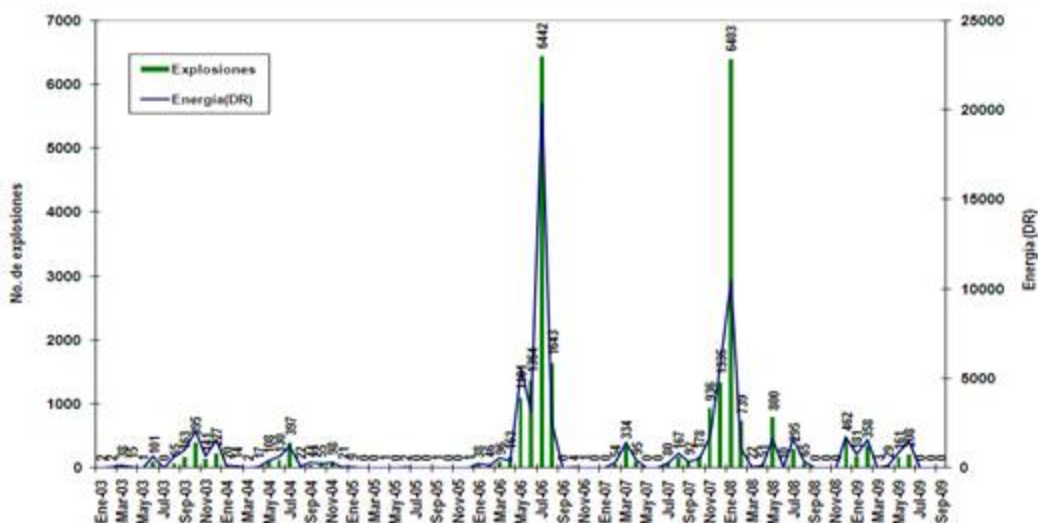


Figura 6. Número mensual de explosiones y su energía asociada (DR=desplazamiento reducido-) en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Septiembre de 2009.

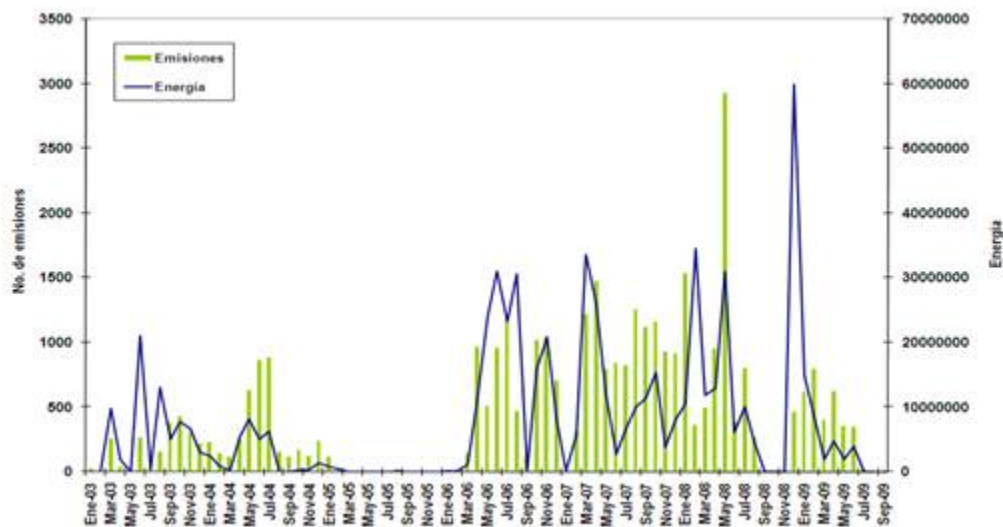
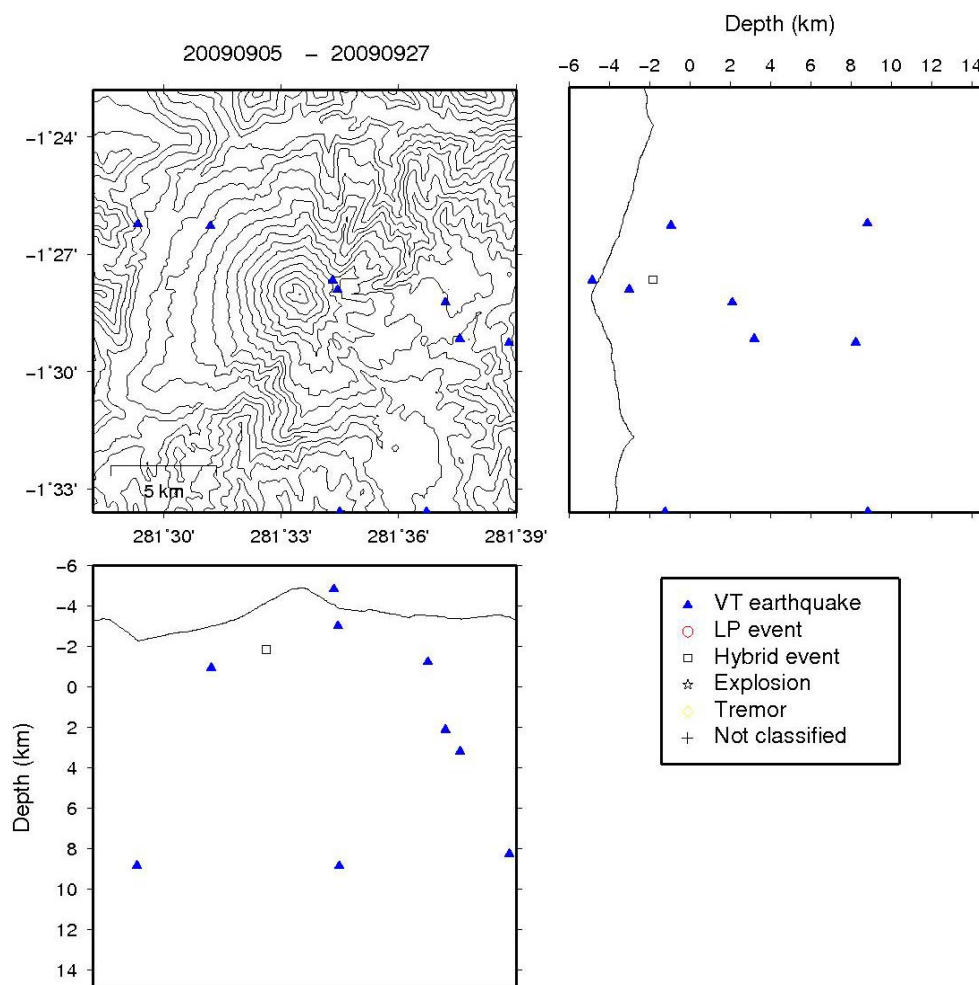


Figura 7. Número mensual de emisiones y su energía asociada (función de la intensidad del movimiento basada en la amplitud y duración) en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Septiembre de 2009.

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

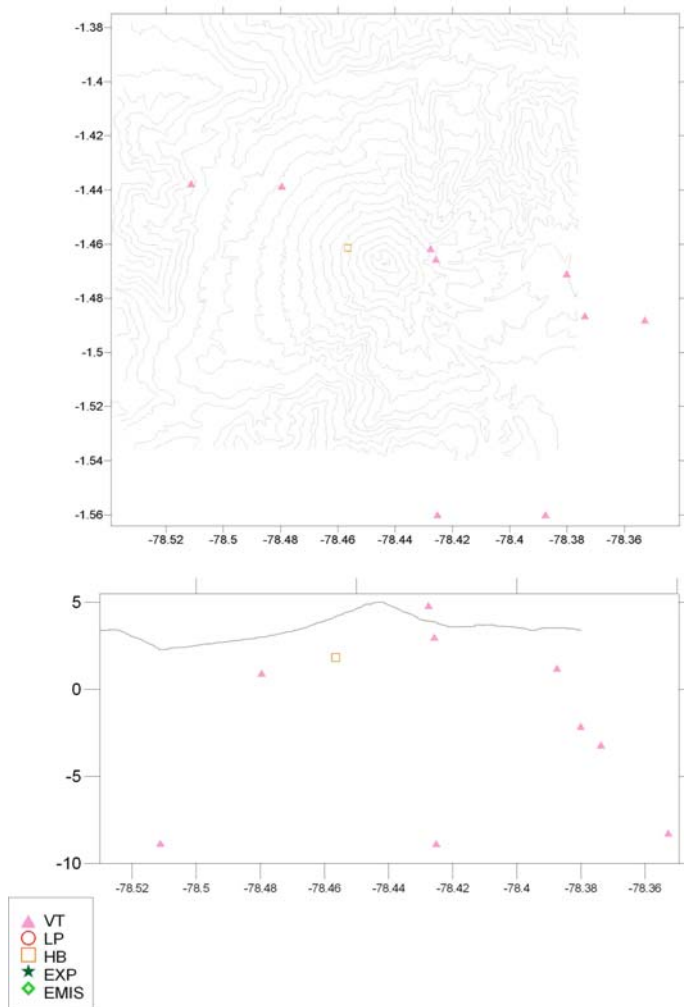
2.1 Localizaciones

Durante el mes de Septiembre, se localizaron nueve eventos VT's de las señales 26 señales registradas. Estos eventos de fractura presentaron profundidades entre 1km y 15 km bajo la cumbre. Adicionalmente se registró un evento Híbrido a tres kilómetros bajo la cumbre (Fig. 8).



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

Actividad sísmica del Tungurahua Septiembre (01 - 30) 2009



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

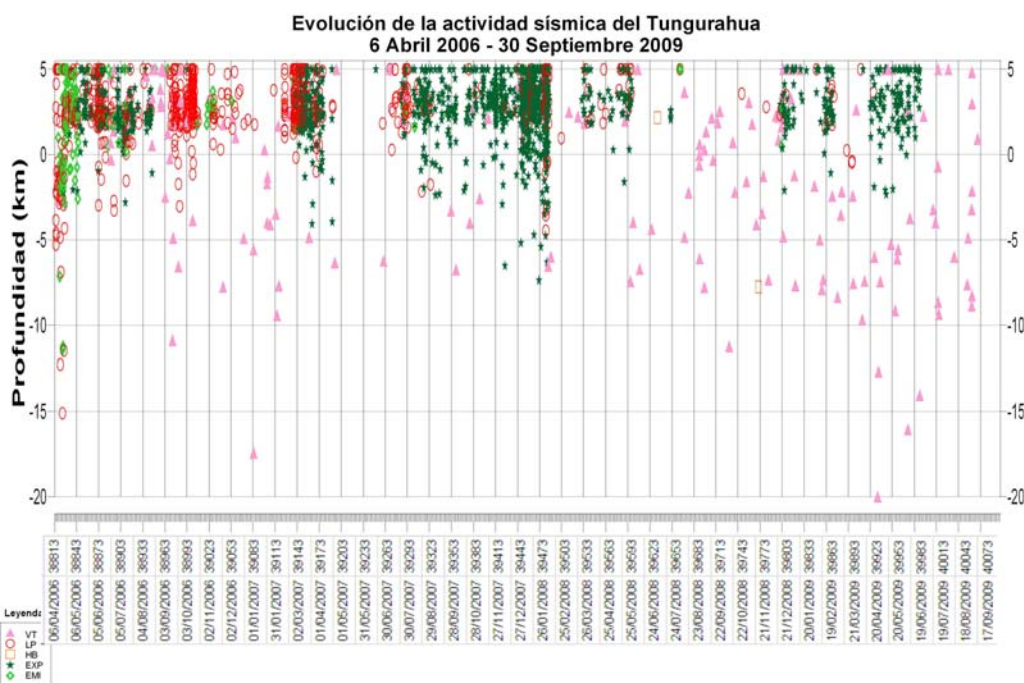


Figura 8. Localizaciones de eventos sísmicos durante el mes de Septiembre, 2009.

Índice de Actividad Sísmica (IAS)

El Índice de Actividad Sísmica (IAS) es un parámetro de medida a dimensional 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.

Dado los bajos niveles de actividad volcánica en el mes de Septiembre, que viene registrándose desde finales de Junio, se observa valores bajos en el IAS. Sin embargo, el pequeño incremento en el número de eventos con respecto al mes de Agosto, resultó en el cambio del nivel dos al nivel tres del IAS (Figura 9b). Este ligero incremento no provocó cambios en la actividad superficial, en hecho se observó una baja actividad fumarólica y ocasionales emisiones de gases volcánicos y vapor de agua. Sin embargo, es necesario esperar algunas semanas a meses y confirmar que el volcán ha entrado en un periodo de calma prolongado.

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

IAS - Nivel de Actividad Sísmica

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

Figura 9a. Niveles del IAS y descriptores cualitativos del nivel de actividad. La línea y flecha roja indica el nivel (2) y tendencia (estable) al 29 de Septiembre, 2009.

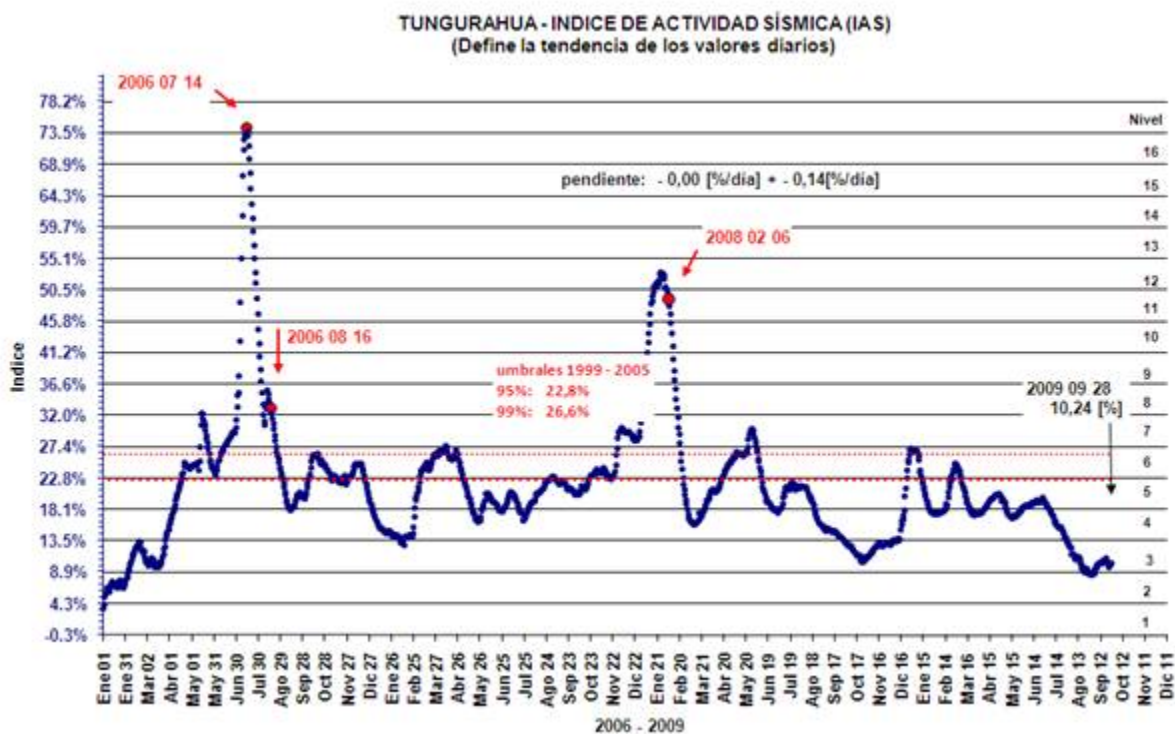


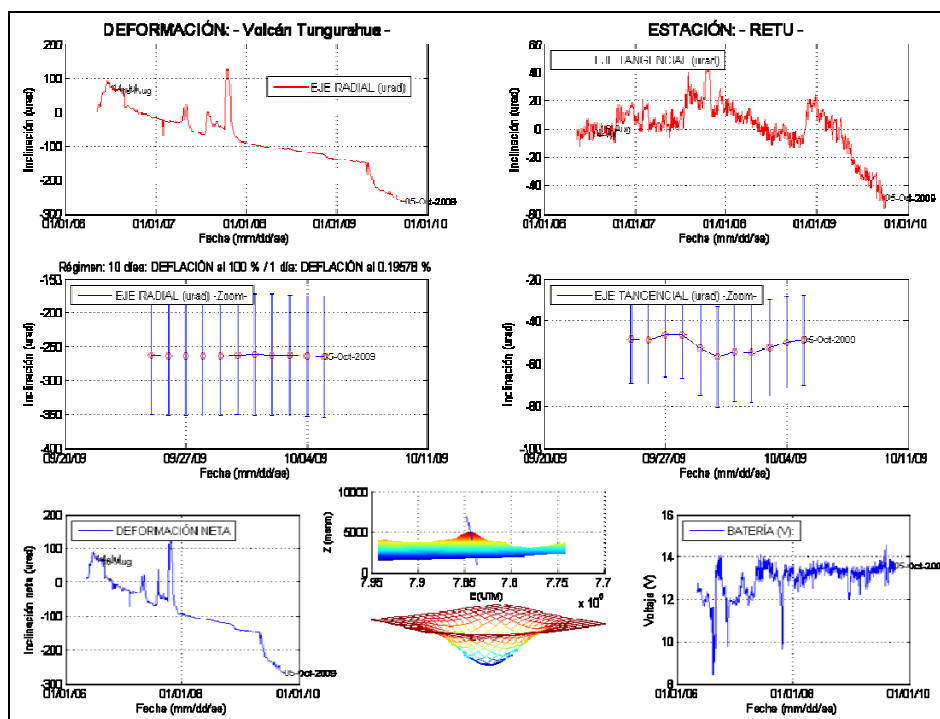
Figura 9b. IAS desde enero 2006 hasta Septiembre, 2009.

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

3. Deformación

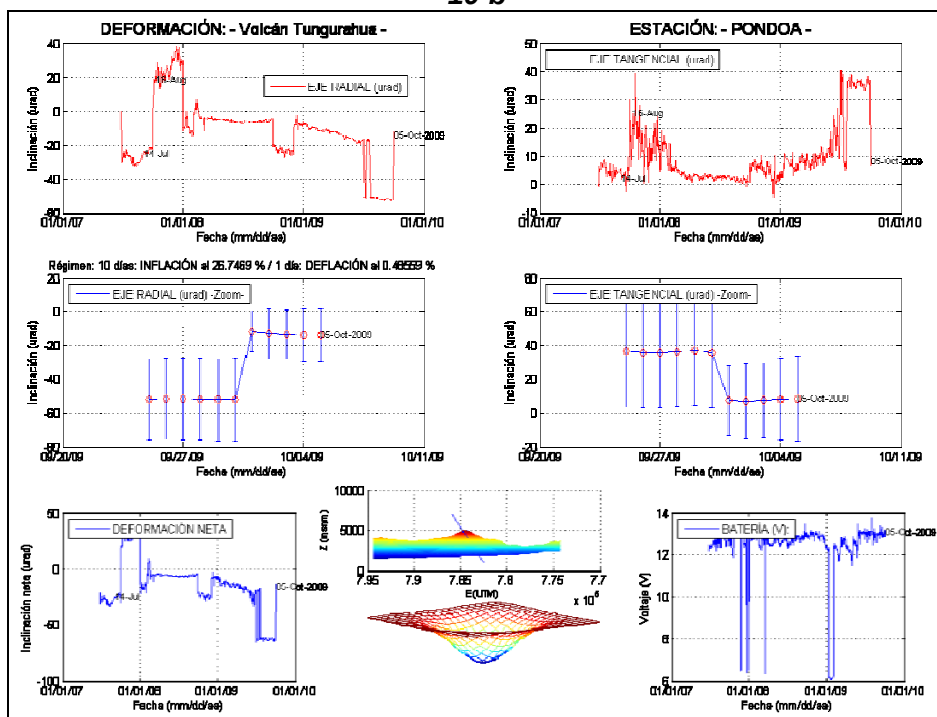
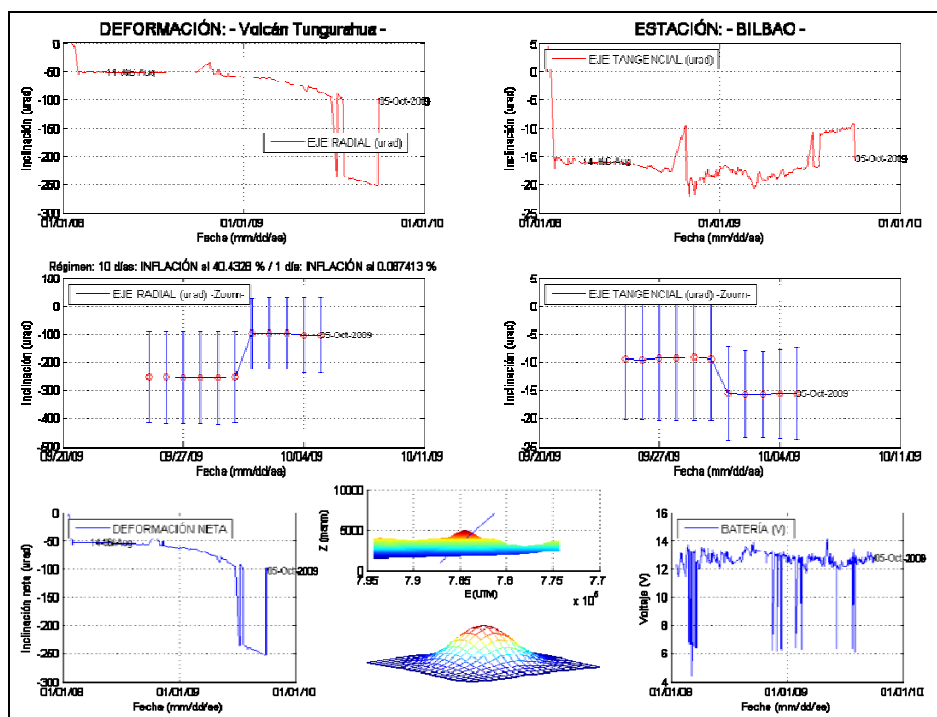
Durante el mes de Septiembre, se observa la misma tendencia de deformación registrada desde finales de Junio. Las tres estaciones de inclinometría, principalmente en RETU y BILBAO muestran una pendiente constante –deflacionaria desde Junio en el eje radial, PONDOA muestra una leve tendencia deflacionaria 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). Los datos CGPS de RETU, CHON y BILBAO, indican un proceso de deflación en el componente vertical en las tres estaciones. Por otra parte, el componente W-E, que hace unos meses indicaba un patrón de movimiento hacia el Este cambia de dirección en los últimos dos meses hacia el W, probablemente por nuevas condiciones de esfuerzos en el volcán- efecto elástico. Los componentes N-S de las tres estaciones indican un desplazamiento lento hacia el Sur (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.igepn.edu.ec



Figuras 10-a, 10-b y 10-c Plots de los valores de los ejes radial y tangencial de las estaciones inclinométricas Retu, Pondoá y Bilbao hasta finales de Septiembre 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.igepn.edu.ec

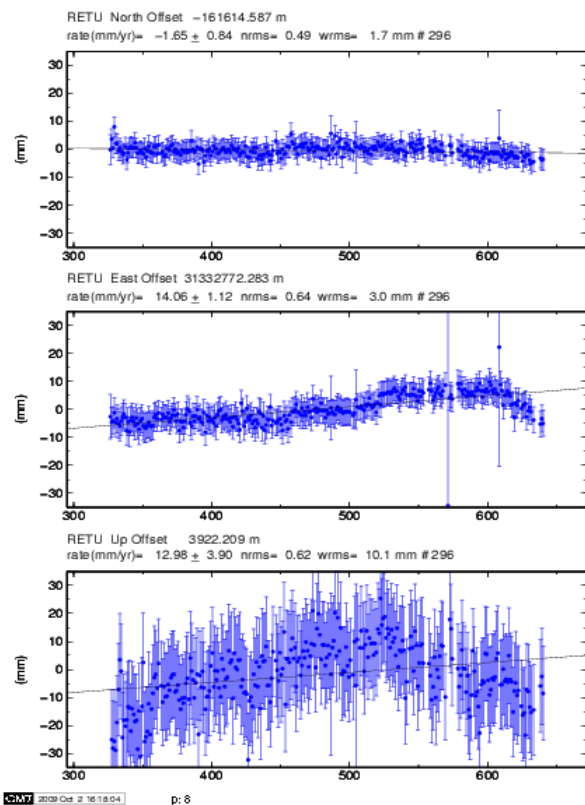


Fig.11-a

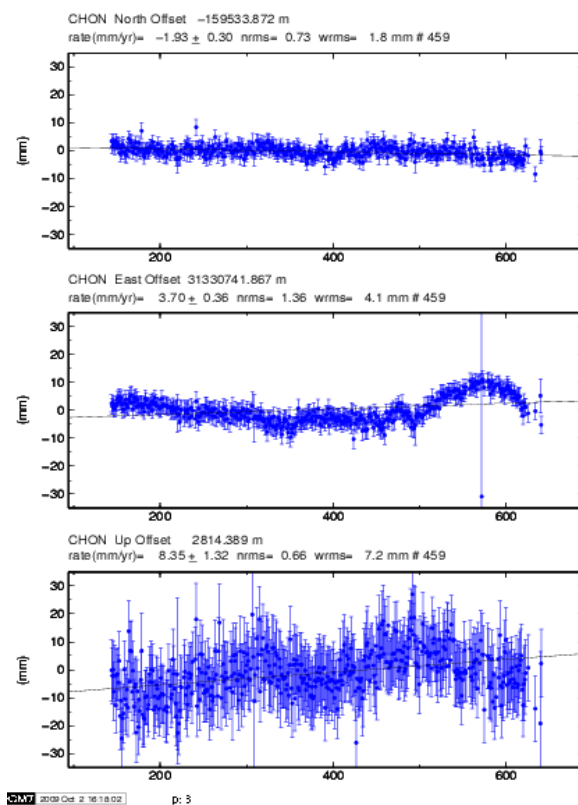


Fig. 11-b

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

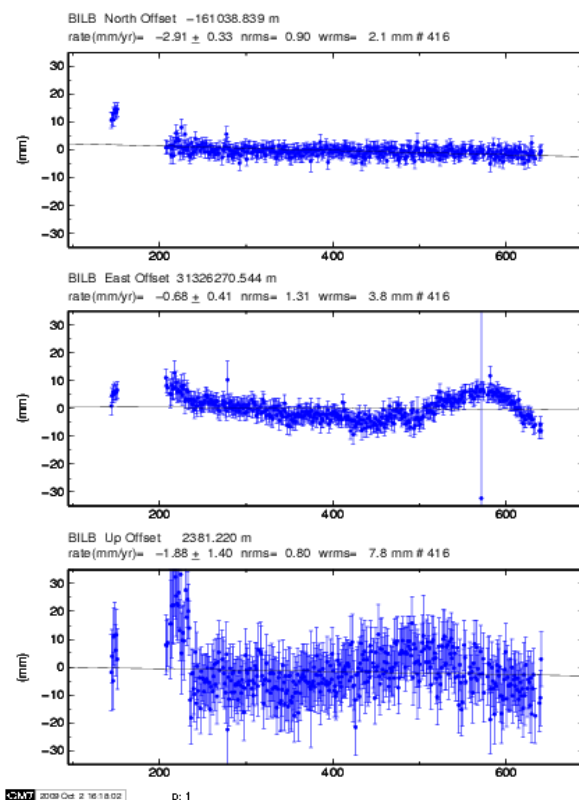


Fig. 11-c

Figuras 11-a, 11-b y 11-c Plots de los componentes N-S, E-W y vertical de las estaciones CGPS de Tungurahua (RETU, CHON y BILB). Note la tendencia deflacionaria en las tres estaciones, así como la tendencia hacia de movimiento hacia el W de las tres estaciones para los últimos dos meses.

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

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

(Network for Observation of Volcanic and Atmospheric Change), financiado por la Unión Europea, que utiliza instrumentos DOAS de última generación.

La tendencia del mes anterior se mantuvo, de igual manera durante Septiembre, es decir que la actividad volcánica sigue en niveles bajos. Durante este mes, la emisión de gas SO_2 del volcán Tungurahua, no presentó mayores cambios al respecto con el mes de agosto. Las emisiones variaron, entre 0 y 1195 t/d, pero la mayor parte de los valores se ubicaron entre 400 y 800 toneladas por día (seis días del mes no se registraron valores, ocho días indicaron valores inferiores a 500 t/d, quince días fueron entre 500 y 1000 t/d y solo un día se registro valores mayores a 1000 t/d). El clima durante este mes fue variable, pero la mayoría del tiempo el volcán se encontró despejado por lo menos una parte del día, aunque hubo unos días en los cuales se encontró totalmente nublado.

La actividad sísmica se caracterizó por un incremento del número de eventos tipo VT el cinco de Septiembre donde se registraron 10 VTs, lo que coincide con una desgasificación un poco más sostenida a inicios del mes, que luego disminuyó hacia el final, (figura 12-a). Tanto la actividad sísmica como la emisión de SO_2 presentan valores muy débiles desde la tercera semana hasta el final del mes.

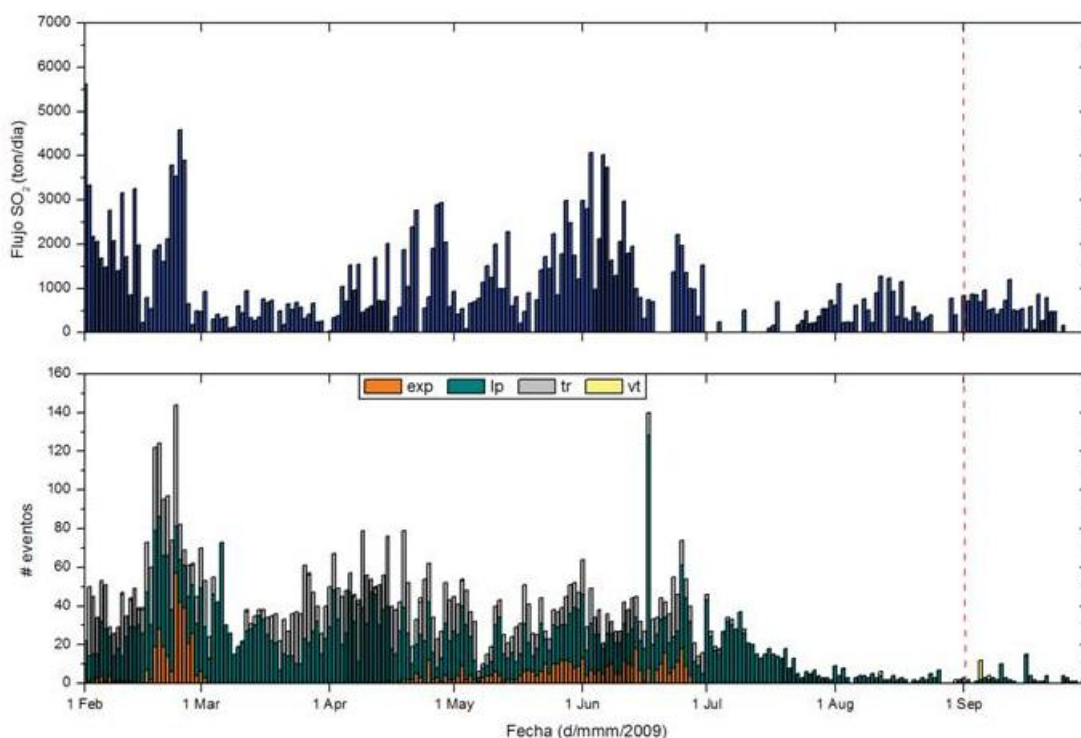


Figura 12-a. (Arriba) Flujo diario de SO_2 desde Febrero hasta el final de Septiembre de 2009. (Abajo) Número de eventos sísmicos desde Febrero del año 2009. Este grafico permite ver la evolución de estos dos parámetros, y establecer posibles correlaciones entre ellos.

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

El flujo diario de SO_2 tuvo un promedio de 473 t/d con una desviación estándar de 345 t/d. Este valor es casi igual al promedio registrado en Agosto (456 t/d). El valor máximo medido fue de 1195 t/d el 12 de Septiembre y el valor estimado de emisión de SO_2 en la atmósfera para este mes alcanza un valor de 14181 t (contra 14157 t en Agosto).

Las imágenes satelitales OMI para el mes de Septiembre confirman que no hubo mayor desgasificación durante este mes. Casi no se registraron emisiones de SO_2 en el satélite para este mes, y cuando se registró algo, fue muy débil. Sin embargo, este hecho confirma que no hubo eventos de mayor desgasificación.

Las emisiones de gas observadas en este mes, en relación con la actividad sísmica, indican que la tendencia al descenso de la actividad volcánica observada ya en los meses anteriores se mantiene. Durante el mes, se notó muy poca actividad superficial, de hecho no se registró caída de ceniza. Las emisiones visibles, cuando existen, en el borde del cráter, parecen venir del sistema de fumarolas dentro de este. Como ya se sugirió el mes anterior, parece que la desgasificación de un cuerpo magmático cercano de la superficie está 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 definitivo. 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.

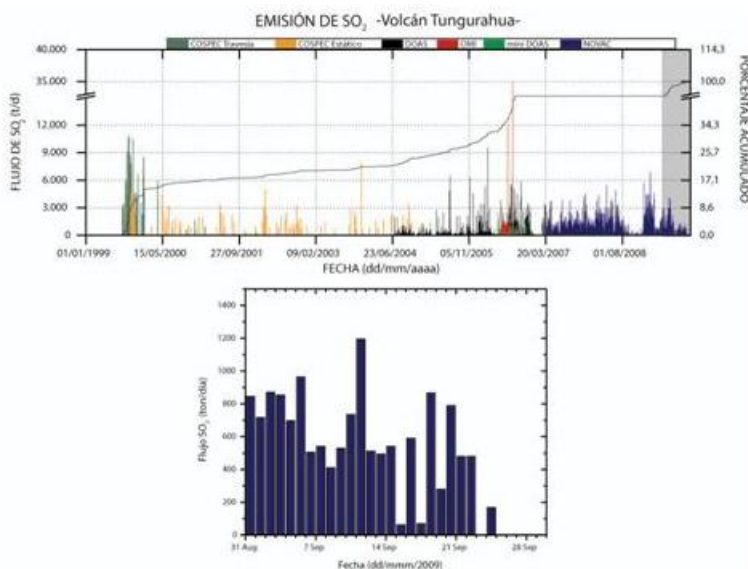


Figura 12-b. (Arriba) Flujo diario de SO_2 emitido por el volcán Tungurahua desde Agosto de 1999. (Abajo) La zona sombreada corresponde al registro de emisiones de SO_2 durante el mes de Septiembre de 2009. Las técnicas COSPEC, DOAS, mini DOAS y NOVAC son operadas permanentemente o en campañas de campo por el IG-EPN. La técnica OMI es un sensor satelital operado por JCET/UMBC/NASA

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

Estadísticas mensuales:

Valor medio: 473 t/d
Variabilidad (1σ): 345 t/d
Valor máximo: 1195 t/d (12 de Septiembre)
Emisión estimada: 14181 t de SO_2

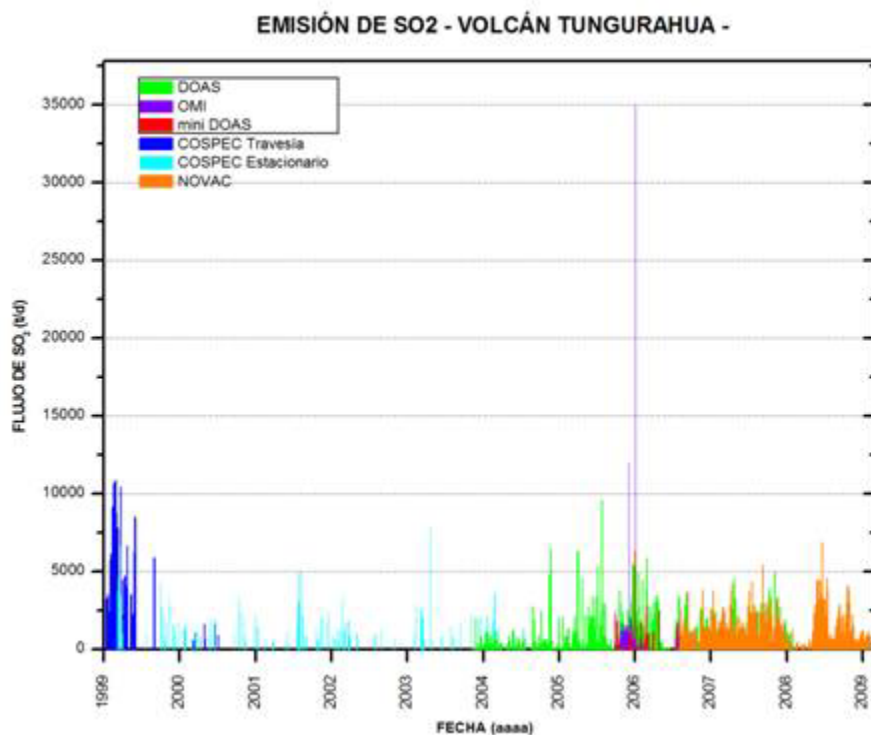


Figura 12-c. Flujo diario de SO_2 emitido por el volcán Tungurahua desde Agosto de 1999 hasta fines de Septiembre de 2009

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

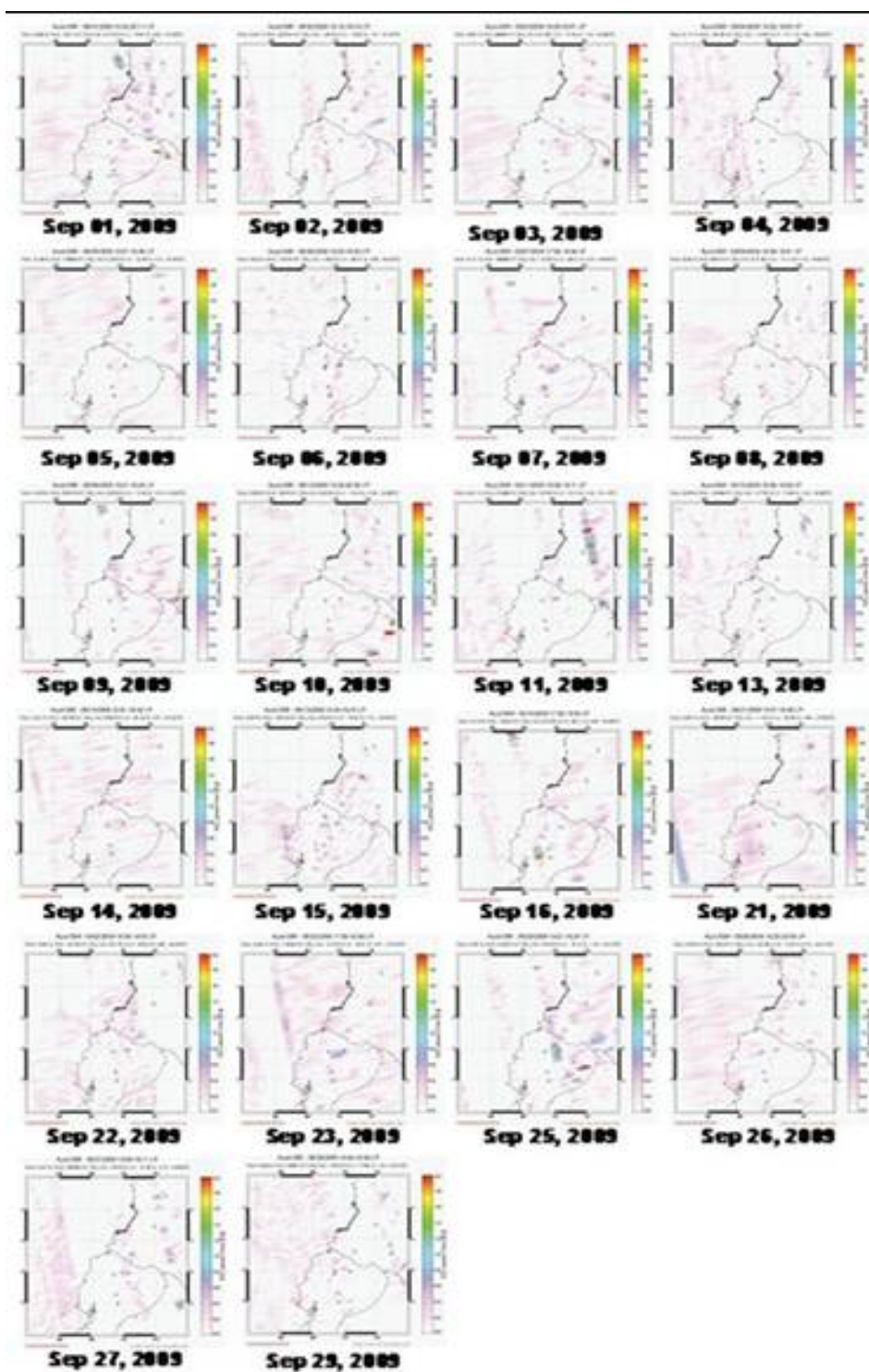


Figura 12-d. Imágenes generadas en base a observaciones satelitales con el instrumento OMI (NASA/JCET/UMBC) correspondientes al mes de Septiembre de 2009. (Fuente: http://so2.umbc.edu/omi/pix/daily/1208/ecuador_1208.html)

GANADOR DEL PREMIO MUNDIAL SASAKAWA-UNDRO 1992
A la mejor labor en Mitigación de Desastres

5. Observaciones Visuales en el Terreno y Lahares

El clima durante el mes de Septiembre se presentó mayormente favorable. Los días soleados y despejados fueron la característica principal (Figura 13), donde se pudo observar al volcán totalmente despejado y con precipitación de nieve hasta los 4500 msnm (Foto 1). En ocasiones se presentaron lluvias sin causar problemas con la generación de flujos de lodo (lahares).

La actividad del volcán, al igual que en los meses anteriores, se ha mantenido en niveles muy bajos y con una tendencia a estabilizarse. La actividad superficial fue nula (Foto 2) y únicamente ocurrieron esporádicas emisiones de vapor de agua, provenientes de la actividad fumarólica del interior del cráter y del borde NNW, que se mantuvieron confinadas al nivel del cráter (Foto 3). Los niveles bajos de actividad concuerdan con las observaciones visuales e instrumentales. Por otra parte, dada la ocurrencia de sismos VT al inicio del mes, no se ha registrado cambios en el volcán, sin embargo dada la presurización del sistema es necesario esperar si los fluidos magmáticos empiecen a movilizarse y generar bandas de tremor y/o Lps, como ya ha sucedido en otros periodos.

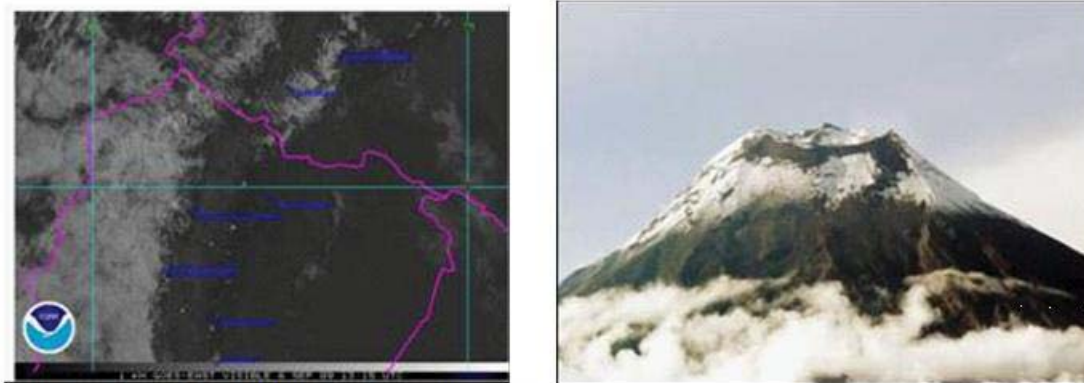


Figura 13. Imagen satelital donde se observa que el valle interandino y el Oriente ecuatoriano se encuentra totalmente despejado (<http://www.ssd.noaa.gov/VAAC/quag-img.html>). **Foto 1:** Volcán despejado, se observa nieve a partir de los 4500 msnm, ninguna actividad superficial (Foto: J. Bustillos).

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



Foto 2: Volcán despejado totalmente. Nula actividad superficial (Foto: J. Bourquin, OVT-IG)



Foto 3: Volcán despejado totalmente, únicamente una débil emisión de vapor de agua (Foto: J. Bustillos, OVT-IG)

Lahares.

La actividad del volcán se mantiene en niveles bajos, por lo que no hay aporte de material piroclástico en la zona alta del cono. Sin embargo, los materiales depositados –cenizas y bloques- por los periodos de mayor actividad ocurridos hace unos meses, son una fuente potencial para generar flujos de escombros. Las condiciones climáticas en este mes fueron variables, dominando días nublados y pocos soleados. Las lluvias moderadas se precipitaron ocasionalmente y causaron flujos de escombros de tamaño moderado-pequeño en las principales quebradas de los flancos occidental, norte y nororiental. Estos flujos no ocasionaron daños materiales ni muertes.

A continuación se describe los principales eventos ocurridos en este mes, en base a los informes semanales realizados en el OVT.

Informe 504.

Durante la madrugada del día martes 20 (~ 01h30 TL) se registraron fuertes lluvias en todo el sector del volcán y sus alrededores.

Estas lluvias generaron flujos de lodo por la quebrada Mapayacu. Se comunicó este evento al vigía de Palitahua, quien posteriormente confirmó a OVT que bajó un flujo de lodo por la quebrada de Mapayacu y que la huella dejada es de aproximadamente 1 m de altura con bloques de hasta 20 cm de diámetro. Este flujo fue detectado por la estación sísmica BB Masón y por el detector de lahares AFM (*Figuras 14 y 15*).

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

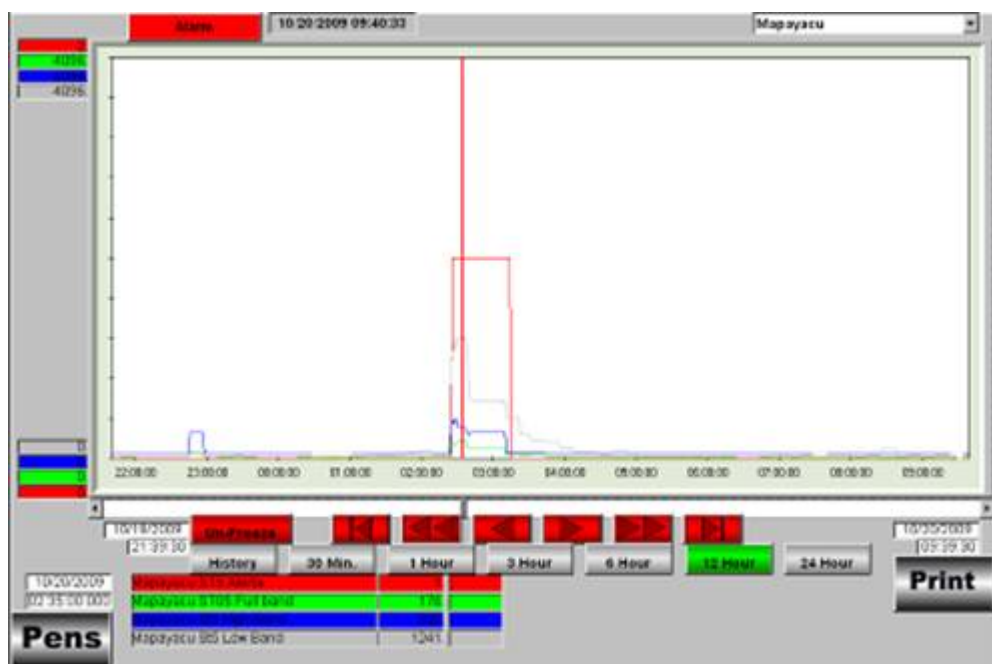
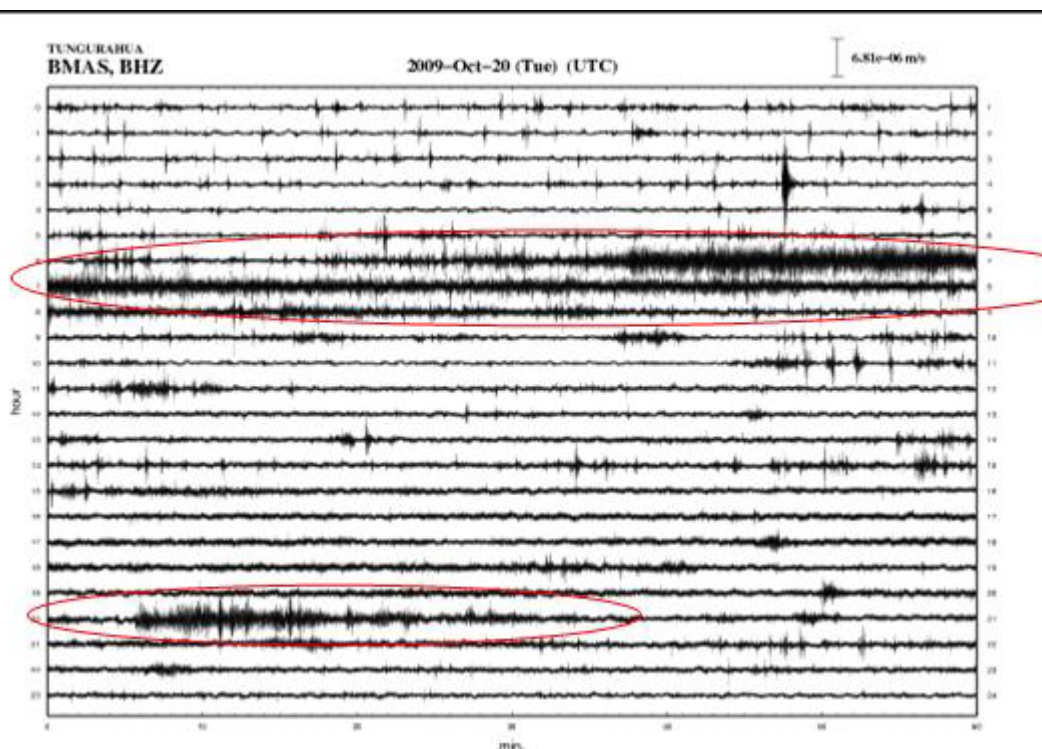


Figura 14: AFM en la quebrada Mapayacu muestra descenso de un flujo de lodo el martes 20



15: BB Masón, muestra descensos de flujos de lodo el martes 20

Figura

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

En la estación AFM de Bilbao se registró incremento de valores y de la alerta, llegando su pico LB hasta 2705 (Figura 16). Desde Bilbao informan que por las quebradas del sector bajó principalmente agua lodosa, sin causar daño a las infraestructuras que se encuentran colocando para la rehabilitación de la vía Baños Riobamba. Solamente en la quebrada Terremoto se cortó la vía por falta de un buen drenaje.



Figura 16: AFM en la quebrada Bilbao, muestra descenso de un flujo de lodo el martes 20

También se detectó alta frecuencia y baja amplitud en la estación sísmica de período corto de Retu. Otro sector que fue afectado por las fuertes lluvias fue Juive Grande y las quebradas aledañas, aunque solamente se registró en la estación AFM de Pondoá aumento de valores HB, relacionado a descenso de agua por las quebradas.

Informe 505.

En la tarde del martes 20, fuertes lluvias continuaron cayendo sobre todo el volcán y generaron flujos de escombros moderados en las quebradas del Viejo Minero y La Pampa, además las bajas temperaturas en la parte superior del cono provocó la acumulación de nieve hasta casi 600 m bajo el cráter cuyos deshielos, durante el miércoles 21, originaron incrementos de caudales de agua en las principales quebradas, sin generar flujos de escombros o de lodo.

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



Figura 17: Volcán con acumulación de nieve hasta casi 500 m bajo el cráter en la mañana y tarde del martes 20, (Fotos: M. Taipe y J. Ordóñez, IG-EPN)

El martes 20, flujos de escombros bajaron por las quebradas del sector Los Pájaros-La Pampa con bloques de 30-40cm de diámetro y de volumen moderado en la tarde (aprox. 15h05 TL, ver *Figura 18*). Adicionalmente, vigías de la zona comunicaron que el río Vascún incrementó su caudal con agua lodosa y que en la parte alta se formaron tres pequeños saltos de agua. En la quebrada Bilbao también se registró descenso de agua lodosa.

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

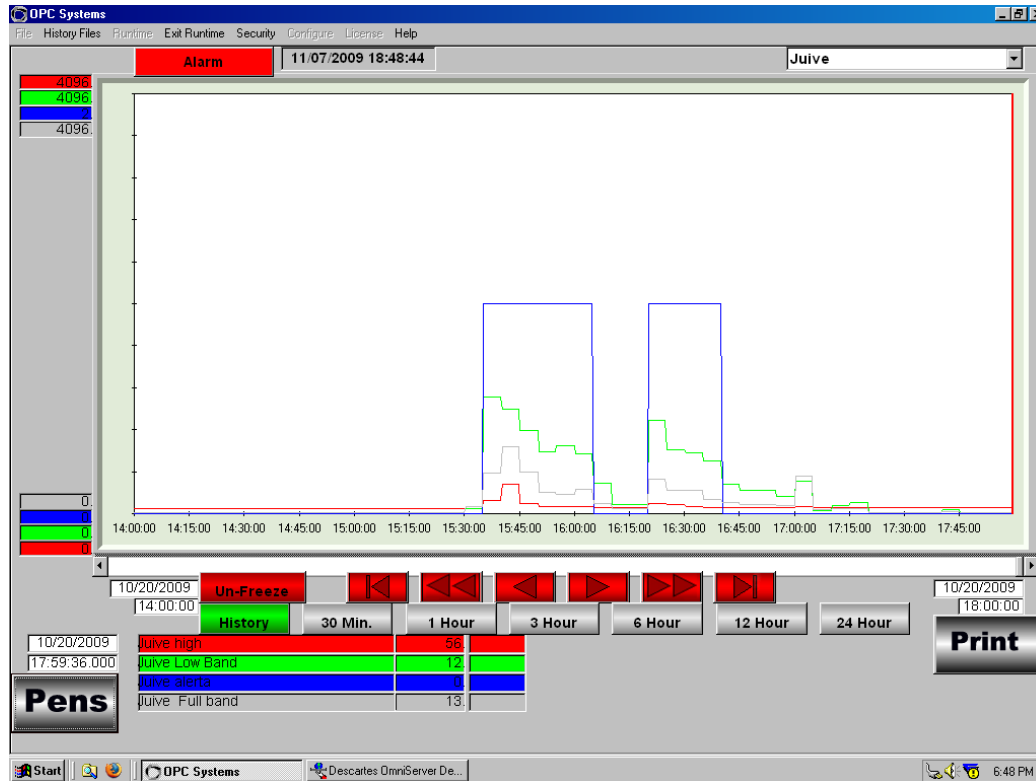


Figura 18: AFM Juive, muestra descenso de un flujo de lodo el martes 20 en las quebradas Los Pájaros-La Pampa

Durante la tarde del miércoles 21 se produjo deshielos de la nieve acumulada en la parte alta. Esto ocasionó ligeros aumentos de caudales en las quebradas de Los Pájaros y La Pampa. Además, desde las 15h00 (TL) se observó incremento de valores AFM Vazcún (pico máximo: LB=312, HB=769). El vigía de Runtún recomendó a DC-Baños desalojar a las personas de las Piscinas del Salado debido a que observó una crecida (1-3m) del nivel del río Vazcún, sin embargo la estación AFM no registró anomalías ni tampoco se reportó novedades posteriormente.

En la madrugada del jueves 22, hubo lluvias que provocaron pequeños flujos de lodo que descendieron principalmente en la zona de la Pampa que fue registrada por la estación AFM Pondoá y Juive con valores picos: LB=511, HB=114, a las 05h10 (TL), y en quebradas de Bilbao donde la estación AFM Bilbao registró los siguientes valores máximos: LB=823, HB=88, aproximadamente a las 06h00 (TL), ver Figura 19.

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

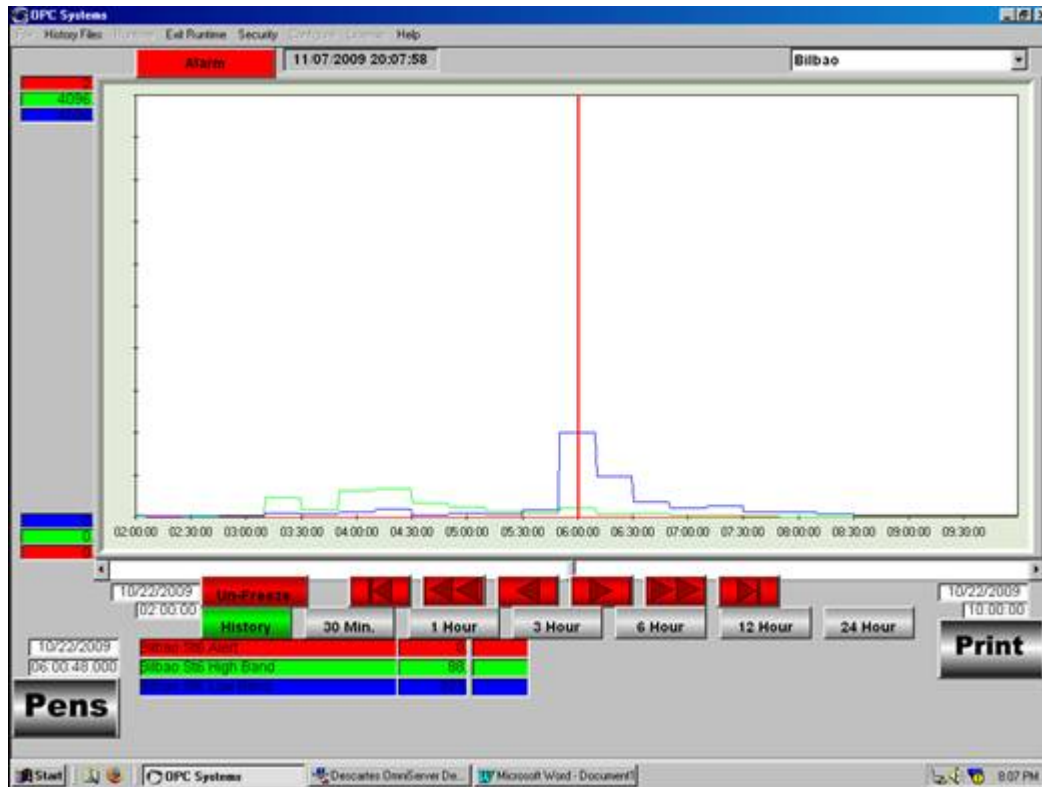


Figura 19: AFM Bilbao, muestra descenso de un flujo de lodo el jueves 22 de octubre en la quebrada Bilbao

6. Conclusiones

En general, se observa que la actividad volcánica permanece en un nivel bajo desde finales de Junio y que continua hasta el mes de Septiembre. Particularmente se observa la ausencia de explosiones y emisiones, adicionalmente se nota una que el número de sismos LP, se mantiene en un número bajo en los últimos dos meses, aunque el número de VTs se incrementó en dos veces con respecto al mes anterior, provocando que el IAS pase del nivel dos al nivel tres, y que permanece estable hasta finales de Septiembre. La actividad superficial se caracterizó por ocasionales columnas de vapor blanco asociadas a la actividad fumarólica en el cráter, adicionalmente se observó actividad fumarólica en el flanco NW del cono. De esta manera se mantiene un nivel bajo de la actividad volcánica, tanto a nivel superficial así como en todos los instrumentos de vigilancia.

El flujo diario de SO_2 tuvo un promedio de 473 t/d con una desviación estándar de 345 t/d. Este valor es casi igual al promedio registrado en Agosto (456 t/d). El valor máximo medido fue de 1195 t/d el 12 de Septiembre y el valor estimado de emisión de SO_2 en la atmósfera para este mes alcanza un valor de 14181 t, similar a lo registrado en el mes de Agosto.

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

La baja actividad volcánica está relacionada con la falta de aportación de magma en profundidad así como una efectiva desgasificación del cuerpo intruido dado la ausencia de explosiones y emisiones. Adicionalmente, los VTs registrados indicarían un proceso de presurización del sistema, sin que provoque manifestaciones superficiales importantes. La red de deformación muestra un patrón de deflación, concordante con el bajo nivel de actividad. Por otra parte, las condiciones climáticas-lluvias en la zona y el material depositado en episodios de mayor actividad, dispararon flujos de lodo principalmente en las quebradas occidentales y suroccidentales del volcán.

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@igepn.edu.ec
Pablo Palacios ppalacios@igepn.edu.ec
Liliana Troncoso ltroncoso@igepn.edu.ec
Mónica Segovia msegovia@igepn.edu.ec
Daniel Pacheco dpacheco@igepn.edu.ec

Grupo de vulcanología

Patricia Mothes pmothes@igepn.edu.ec
Gorki Ruiz gruiz@igepn.edu.ec
Patricio Ramón pramon@igepn.edu.ec
Julie Bourquein jbouquien@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. En especial se da agradecimientos a la Familia Chávez por estar el OVT en su Hacienda Guadalupe.

04 de Noviembre, 2009 – Quito/gr