



*Volcán completamente despejado en la mañana del miércoles 21 de Abril, 11h21 (TU)
(Foto: G. Ruiz, OVT-IG-EPN)*

Resumen Mensual

Actividad del Volcán Tungurahua, Abril de 2010

- [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. Conclusiones](#)

[1. Síntesis General de la Actividad](#)

La actividad eruptiva durante el mes de Abril, se caracterizó por una marcada disminución en todos los parámetros de vigilancia, así como en la actividad superficial. La red sísmica registró un notable descenso en los niveles de sismicidad, resultando en un total de 144 eventos sísmicos, principalmente LPs, que representa 1.5 veces menos de lo registrado en el mes de Marzo de 2010. El número total semanal varió entre 11 y 77 eventos, notándose un ligero incremento hacia finales del mes. Adicionalmente, se registró un ligero incremento en el número de sismos VT's, 11 registrados, respecto al mes anterior y el descenso en la actividad superficial donde se registró 2 explosiones, valores muy inferiores con respecto a Marzo.

Dadas estas condiciones, el volcán se encuentra en un episodio de menor actividad - Nivel 2 con tendencia descendente, que se inicio a finales de Febrero de 2010. Sin embargo, el flujo diario de SO₂ tuvo un promedio de 242 t/d con una desviación estándar de 57 t/d. El valor máximo medido fue de 857 t/d para el 27 de abril, y el valor estimado de emisión de SO₂ en la atmósfera alcanza un valor de 7269 t de SO₂ mientras en Marzo

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

se obtuvo 3049 toneladas por día. De la misma manera, los inclinómetros de RETU y PONDOA muestran variaciones cíclicas con pequeños episodios de inflación, dentro de una tendencia deflacionaria en general; mientras que el Inclinómetro de BILBAO indica un proceso deflacionario durante el mes de Abril, aunque se observa pequeñas variaciones cíclicas igual que RETU y PONDOA, posiblemente a intrusiones pequeñas y someras.

Por otro lado, la actividad del volcán se ha caracterizado por mantener desde inicios de Marzo una leve manifestación superficial, caracterizada principalmente por la presencia de ligera actividad fumarólica procedente del interior del cráter. Las fumarolas del borde NE y de las fracturas en el borde superior externo del flanco NW también fueron visibles y el caudal de descarga han generado pequeños penachos de vapor con una altura no superior a los 50 m snc. Mientras que las condiciones climáticas en el sector del volcán ha sido medianamente favorable, y en pocas ocasiones se observó al volcán despejado, y en general prevalecieron los días nublados con la presencia de lluvias de moderada intensidad. Esta precipitaciones generaron descenso de flujos de lodo y agua lodosa por todas las quebradas del volcán, donde por varias veces la vía Baños-Penipe fue afectada.

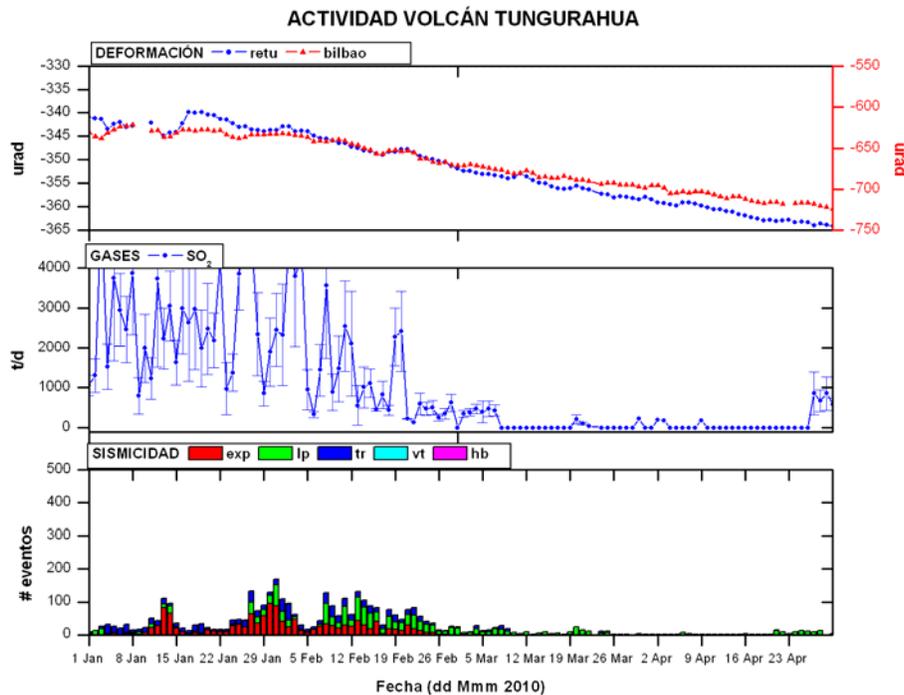


Figura 1. Resumen de la actividad del Volcán Tungurahua desde Diciembre, 2009 - mediados de Abril de 2010, basado en datos de sismicidad, gas-SO₂ y deformación. En general durante este mes se nota un descenso importante en los valores de sismicidad durante el mes y una tendencia deflacionaria en los valores de inclinómetro de RETU así como una disminución en los valores del gas SO₂ 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, 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, explosiones y señales de tremor asociadas a emisiones. En Abril se observó una tendencia descendente en los niveles de sismicidad, resultando en un total de 144 eventos sísmicos y un promedio de 4.8 eventos por día, que representa tres 1.5 veces menos de lo registrado en el mes de Marzo de 2010. El número total semanal varió entre 11 y 77 eventos, principalmente LPs, notándose un incremento hacia finales del mes. Sin embargo, se registró un ligero incremento en el número de sismos VT's, 11 registrados, con respecto al mes anterior. Adicionalmente, dado el descenso en la actividad superficial se registró un total de 2 explosiones, valores sumamente menores con respecto a Marzo. Dadas estas condiciones, el volcán se encuentra en un episodio de menor actividad que inicio a finales de Febrero de 2010 (Tabla 1).

Período	Sismicidad total	LP	VT	HB (Híbridos)	Emisiones	Explosiones
1-7 Abr.	11	10	1	0	0	1
8-14 Abr.	14	12	2	0	0	0
15-21 Abr.	42	38	4	0	0	0
22-30 Abr.	77	73	4	0	0	1
Total Abr./2010	144	133	11	0	0	2
Total Mar./2010	222	213	9	0	26	5
Total Feb./2010	749	745	4	0	473	563
Total Ene./2010	284	276	8	0	503	722
Total Dic./2009	51	36	15	0	0	0
Total Nov./2009	69	61	8	0	1	0
Total Oct./2009	68	60	8	0	0	2
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
Promedio Diario Abri./2010	4.80	4.43	0.37	0	0	0.07
Promedio Diario Mar./2010	7.16	6.87	0.29	0	0.84	0.16
Promedio Diario Feb./2010	26.75	26.6	0.14	0	16.89	20.12
Promedio Diario Ene./2010	18.06	17.68	0.39	0	32.45	46.58
Promedio Diario Dic./2009	1.65	1.16	0.48	0	0	0

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 Nov. /2009	2.3	2.03	0.27	0	0.03	0
Promedio Diario Oct. /2009	2.19	1.94	0.26	0	0	0.065
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
Promedio Diario Abril/2009	28,9	28,4	0,5	0	21,03	0,97

Tabla 1. Resumen de las estadísticas de actividad sísmica semanal del mes de Abril de 2010 y la registrada en los últimos doce meses.

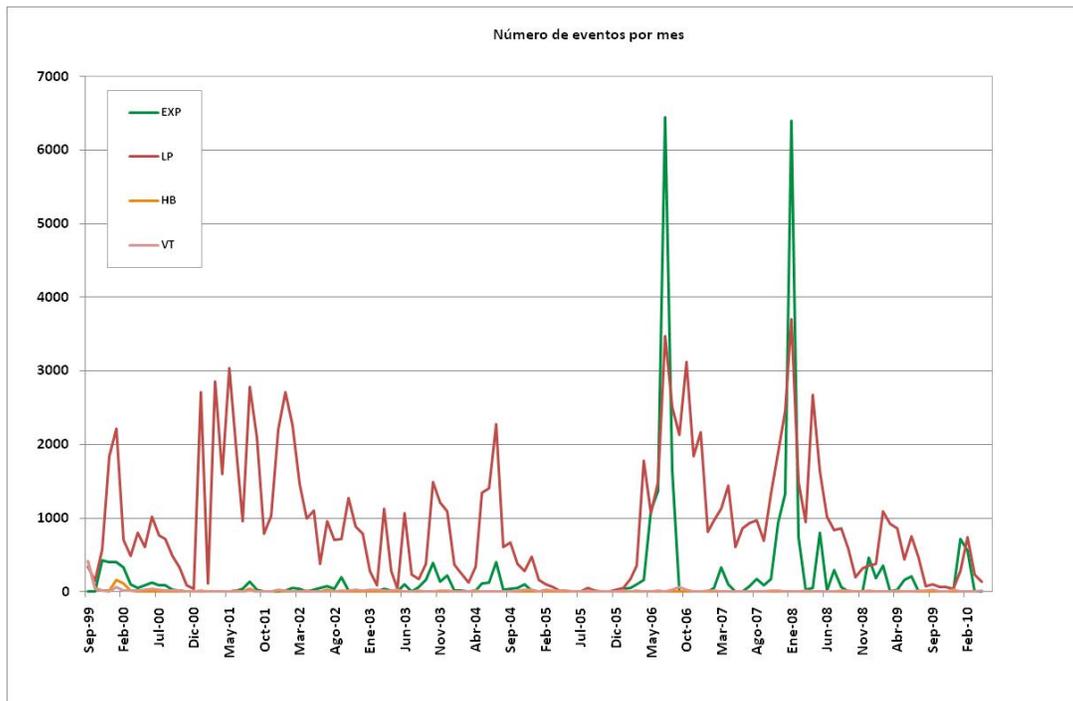


Figura 2. Número de sismos mensuales registrados en el Volcán Tungurahua desde Septiembre de 1999 hasta Abril de 2010.

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

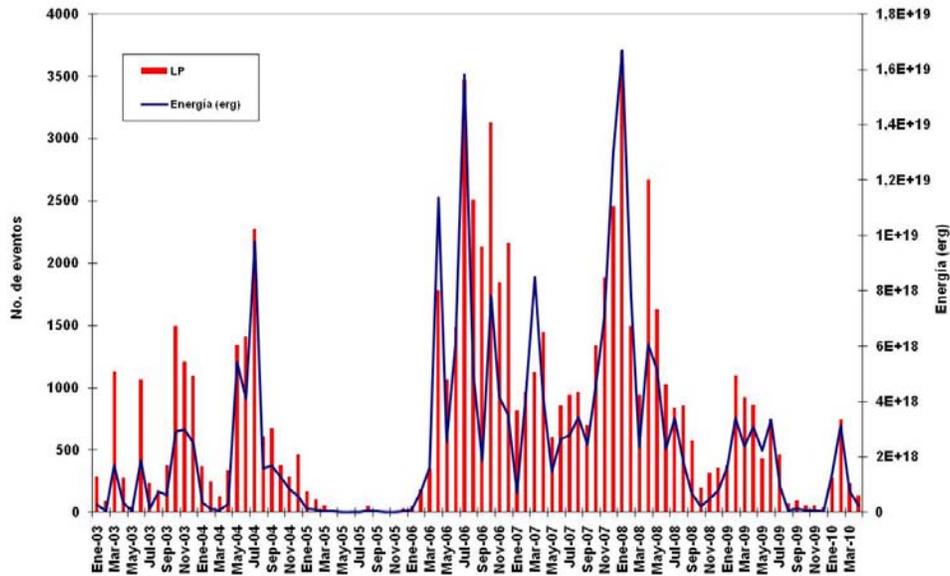


Figura 4. Número mensual de eventos de largo período y su energía asociada en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta Abril de 2010.

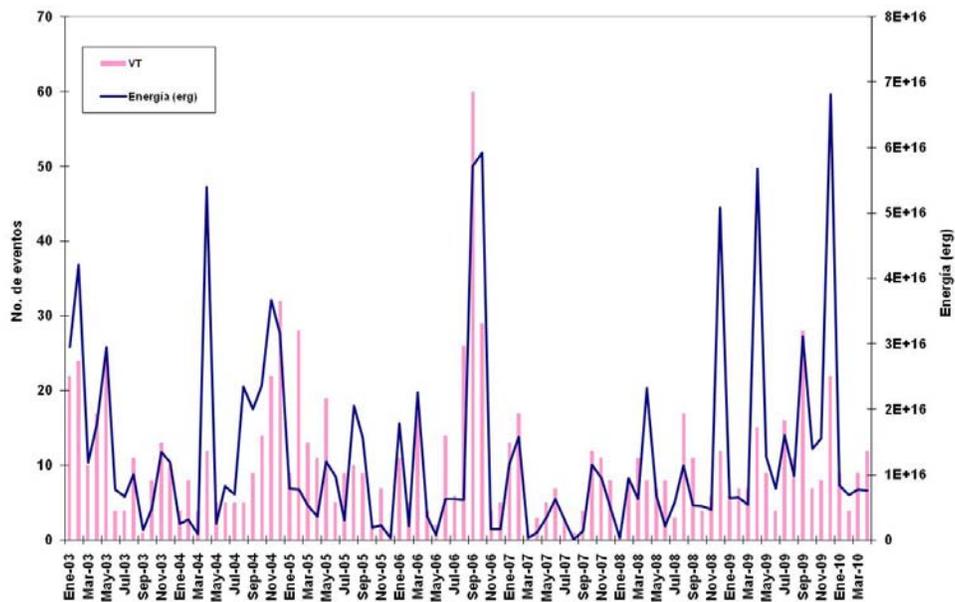
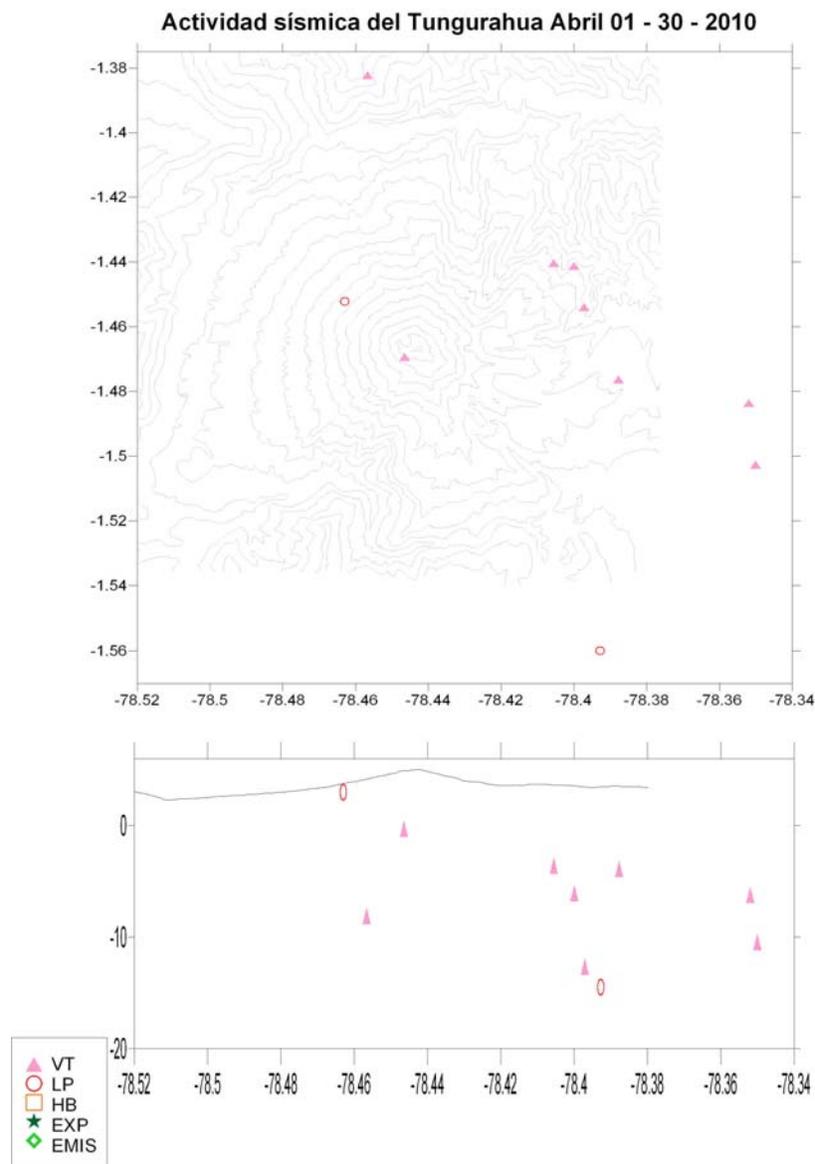


Figura 5. Número mensual de eventos volcano-tectónicos y su energía asociada en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta Abril de 2010.

2.1 Localizaciones

Durante el mes de Abril de 2010, se localizaron ocho VT's de las once señales registradas, y dos LP de los 133 registrados. En la figura, se muestran las localizaciones de los sismos volcánicos ocurridos durante este mes y las profundidades varían entre 2 y 17 km bajo la cumbre del volcán (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

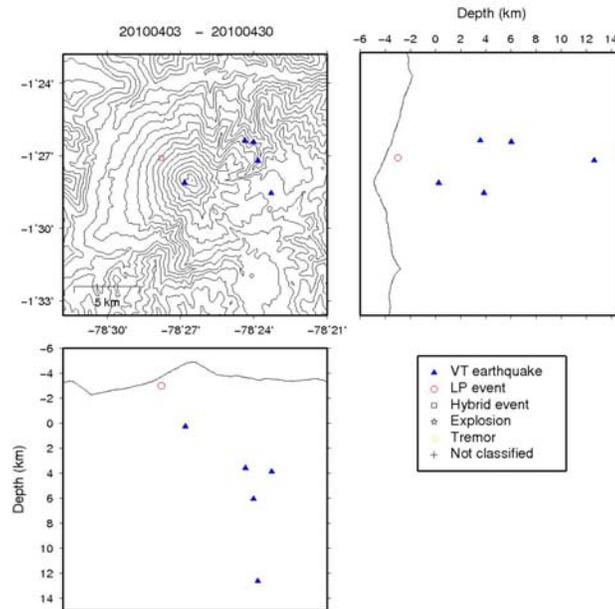


Figura 8b. Localizaciones con fdhypo –Surfer

Figura 8. Localizaciones de eventos sísmicos durante el mes de Abril, 2010.



Figura 9. Evolución espacio-temporal de los eventos sísmicos del V. Tungurahua.

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

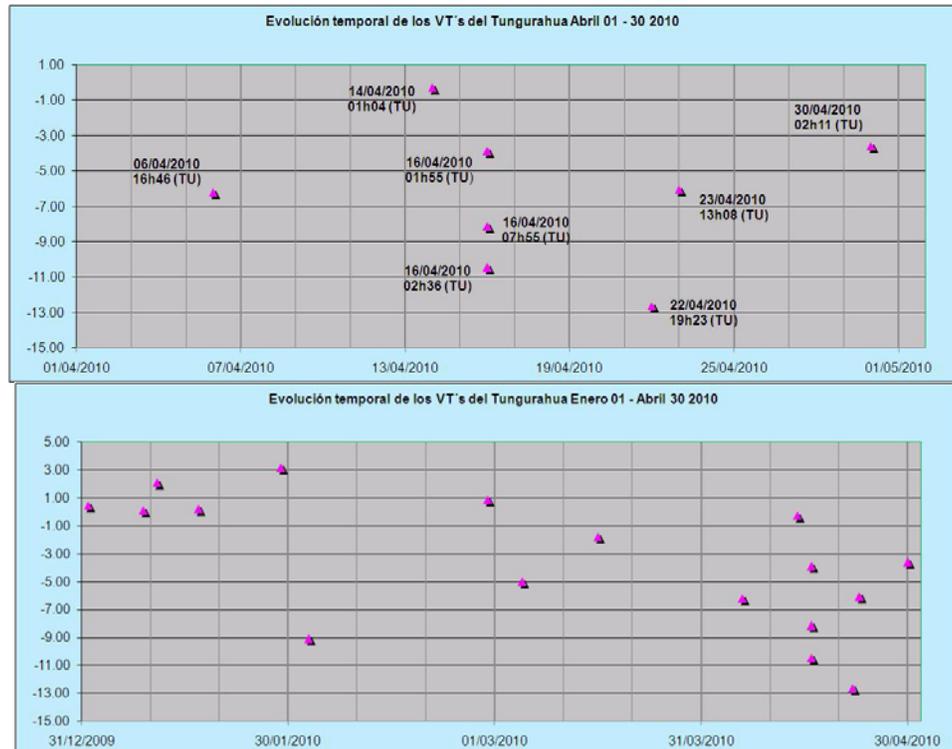


Figura 10. Evolución temporal de los VT's del Tungurahua en Enero - Abril de 2010.

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, temblor, eventos de largo período, eventos híbridos y eventos volcánico-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 11a.

Durante el mes de Abril, el volcán siguió con la tendencia descendente de la actividad volcánica, que venía manifestándose desde finales del mes de Febrero, con un Nivel 5 del IAS –Actividad Moderada, y que a finales de Abril el IAS se ubicó en el Nivel 2 – Actividad Muy Baja con tendencia descendente. (Figura 11b). Las nuevas condiciones de actividad volcánica resultan de la falta de aporte de nuevo magma en profundidad y que eventualmente pueda generar episodios de mayor actividad como lo ocurrido entre Enero y Febrero de 2010 y/o un taponamiento gradual del conducto sin que se observe una presurización.

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

Figura 11a. Niveles del IAS y descriptores cualitativos del nivel de actividad. La línea y flecha roja indica el nivel (5) y tendencia (descendente) hacia finales de Abril de 2010.

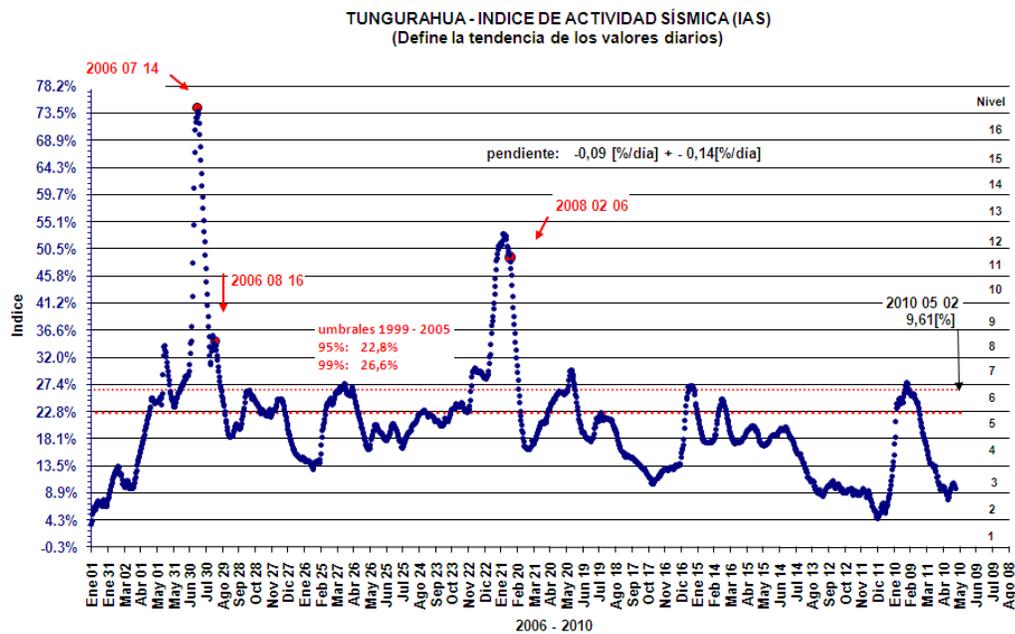


Figura 11b. IAS desde enero 2006 hasta fines de Abril de 2010.

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 Abril, el inclinómetro de RETU registró una tendencia deflacionaria en el eje radial, intercalada con dos episodios de inflación: el primero entre el 5 al 7 de Abril, donde se observa una tasa de inflación de 0.7 microradianes/día y el segundo entre el 19 a 27 de Abril con una razón de 0.1 microradianes/día, y el eje tangencial indicando una componente al E en todos los episodios inflacionarios. Por otra parte, también se registraron episodios deflacionarios durante el mes, la primera desde el día 01 al día 04 con una tasa deflacionaria de -0.6 microradianes/día, la segunda entre los días 08 a 19 con una razón de -0.4 microradianes/día y la tercera entre los días 25 a 30 de Abril con una razón de -0.2 microradianes/día con el eje tangencial indicando una componente al W, en todos los períodos. En el mismo sentido, los inclinómetros de Pondoá y Bilbao también muestran un proceso deflacionario dentro de una tendencia deflacionaria (Fig. 12 a, b, c).

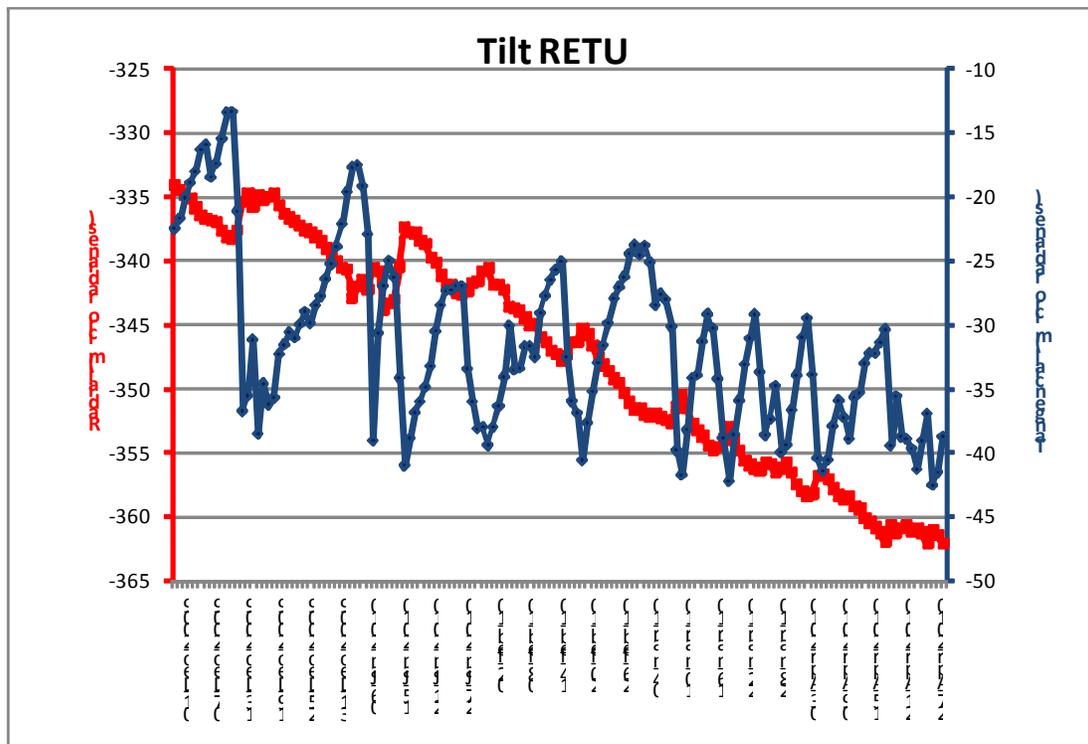


Figura 12a, Plot de datos del inclinómetro de RETU

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

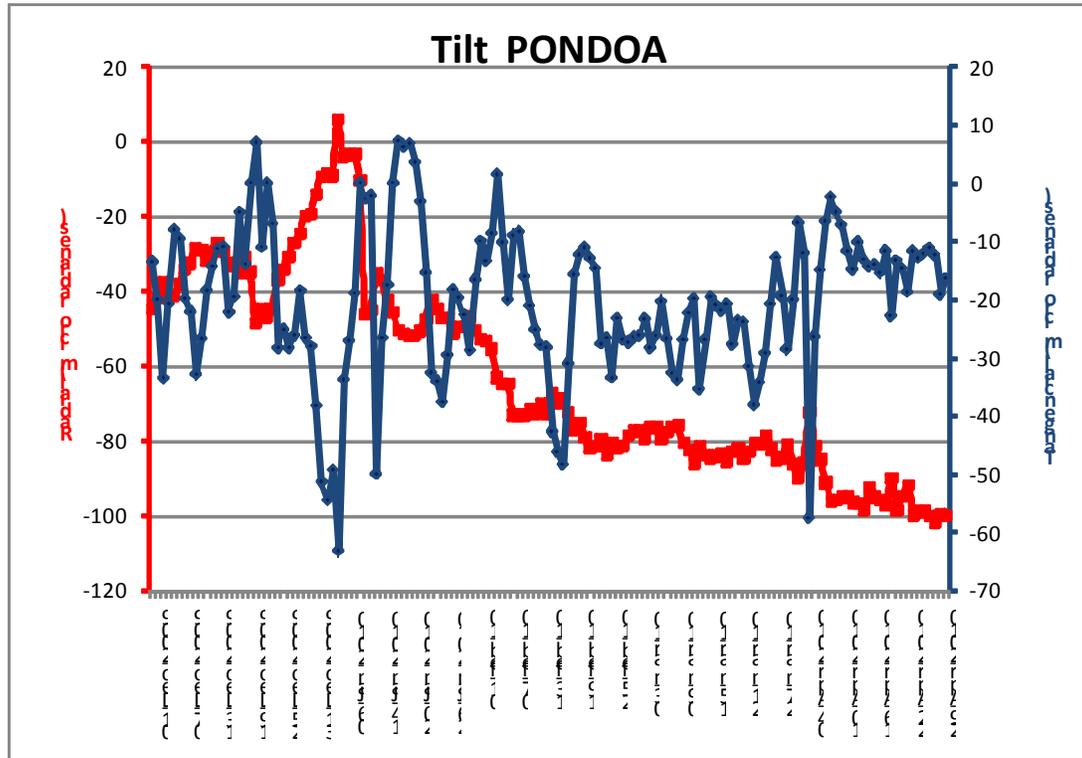


Figura 12b, Plot de datos estación Pondoá.

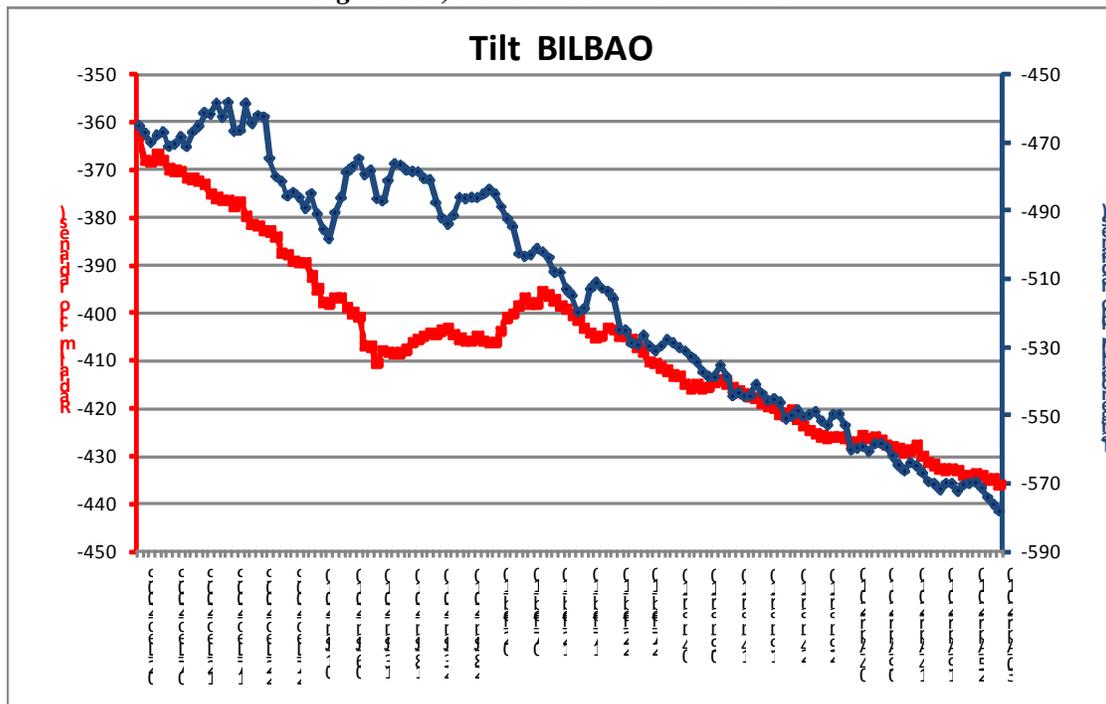


Figura 12c, Plot de datos estación Bilbao.



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 Abril de 2010 la emisión de gas SO_2 del volcán Tungurahua se observó una tendencia ascendente con respecto a la tendencia que se venía observando en los meses anteriores. Este incremento ocurrió sobre todo en la cuarta semana manteniendo un rango de valores más o menos constante de entre 300 a 900 toneladas diarias hasta fin de mes. El clima durante el mes de Abril se caracterizó por estar parcialmente nublado en la mayoría de días, con mañanas y tardes ocasionalmente despejadas. La desgasificación del volcán junto con la sismicidad durante el mes han sufrido un leve pero brusco incremento conforme el mes concluía (Figura 13-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

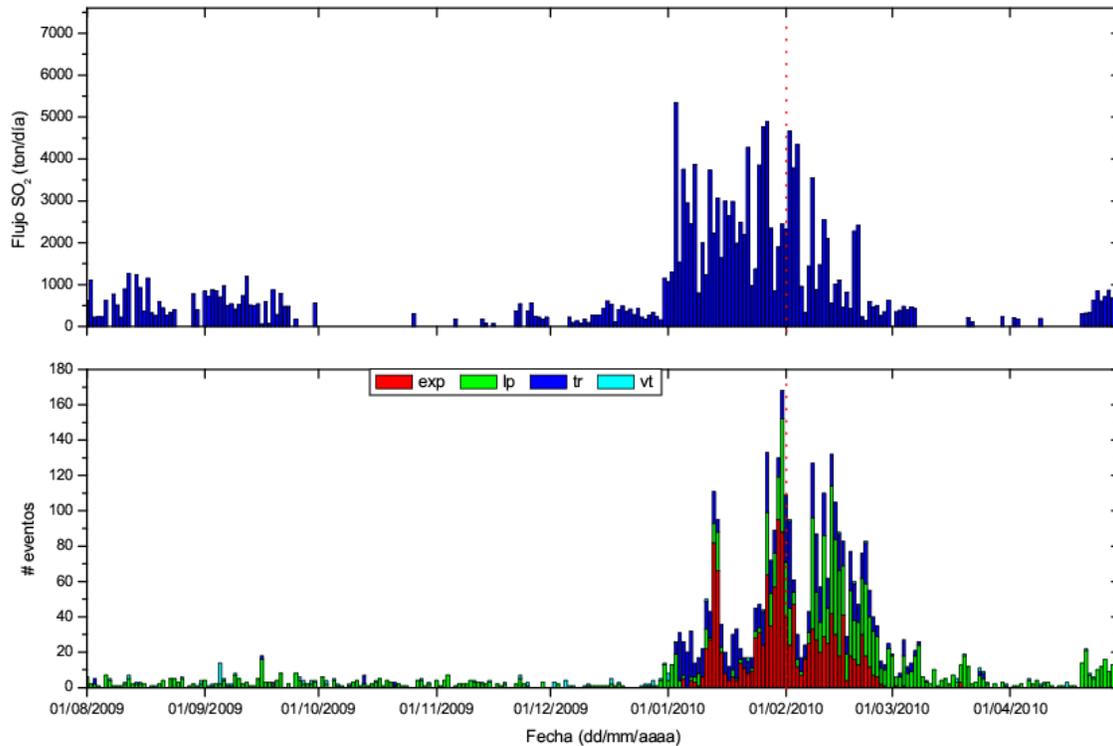


Figura 13-a. (Arriba) Flujo diario de SO_2 desde junio de 2009 hasta el final de abril de 2010. (Abajo) Número de eventos sísmicos para el mismo periodo. Este gráfico permite ver la evolución de estos dos parámetros, y establecer posibles correlaciones entre ellos.

El flujo diario de SO_2 tuvo un promedio de 242 t/d con una desviación estándar de 57 t/d. El valor máximo medido fue de 857 t/d para el 27 de abril, y el valor estimado de emisión de SO_2 en la atmósfera alcanza un valor de 7269 t de SO_2 mientras en Marzo se obtuvo 3049 toneladas por día.

Las imágenes satelitales OMI de este mes se caracterizan por carecer de valores medibles de SO_2 , a excepción del día 23, en el cual la imagen aparentemente muestra una leve actividad pero que no tiene una estrecha correlación con los datos obtenidos de la instrumentación siendo otro el día con mayor flujo de SO_2 , ya mencionado anteriormente (figura 4-d). Hay que recalcar que durante el mes el clima se encontró gran parte del tiempo nublado, lo que podría afectar a la medición de gases en la región mediante las imágenes satelitales.

Ha ocurrido un ascenso de la emisión de gases sobre todo al final del mes, y que se contraponen con los descensos en la actividad de los meses anteriores, sin embargo, se tiene que seguir atentamente la evolución en las próximas semanas para observar el comportamiento de la desgasificación que aparenta mantenerse en un cierto grado de emisión.

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

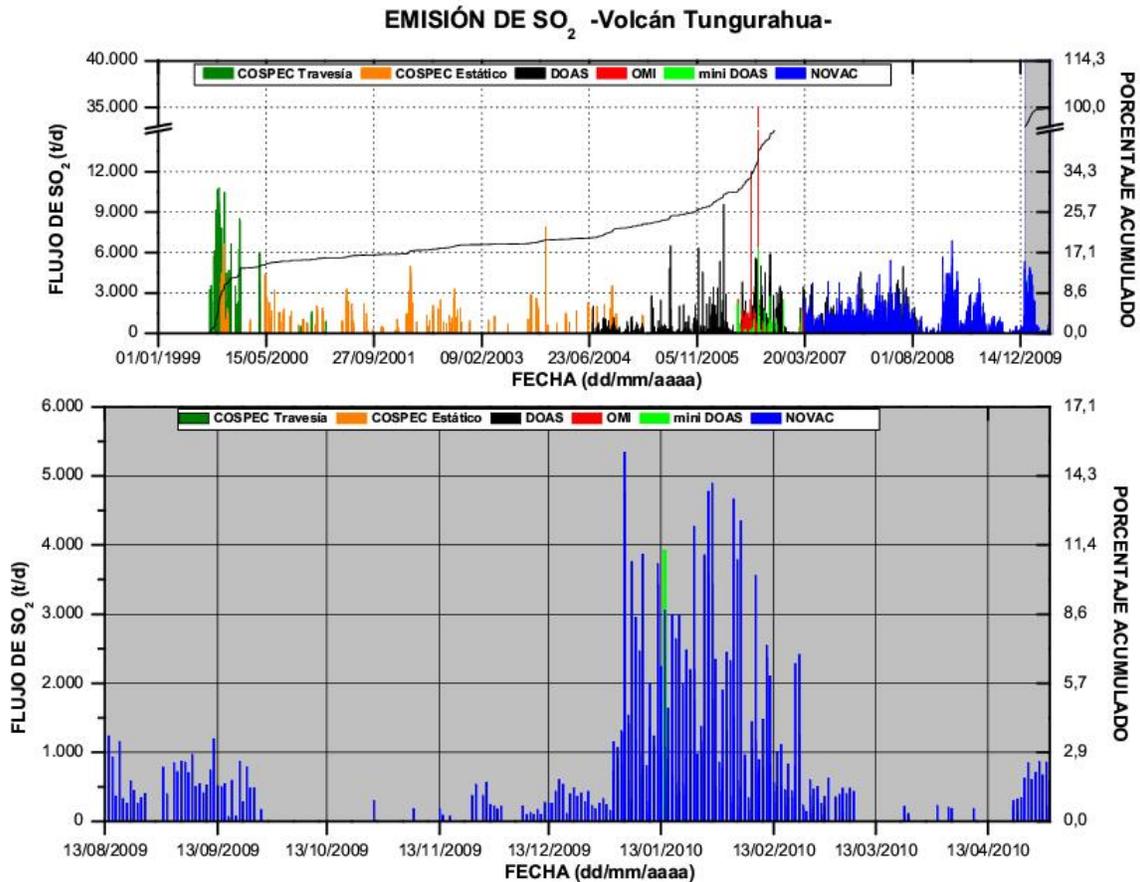


Figura13-b. (Arriba) Flujo diario de SO₂ emitido por el volcán Tungurahua desde agosto de 1999. La zona sombreada, del gráfico superior, corresponde al zoom del registro de emisiones de SO₂ hasta el mes de abril de 2010 (Abajo). Las técnicas DOAS, mini DOAS y NOVAC son operadas permanentemente o en campañas de campo por el IG-EPN. La técnica OMI es un sensor satelital operado por JCET/UMBC/NASA

Estadísticas mensuales:

Valor medio: 242 t/d
 Variabilidad (1σ): 57 t/d
 Valor máximo: 857 t/d (27 de Abril)
 Emisión estimada: 7269 t de SO₂

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

EMISIÓN DE SO₂ - VOLCÁN TUNGURAHUA -

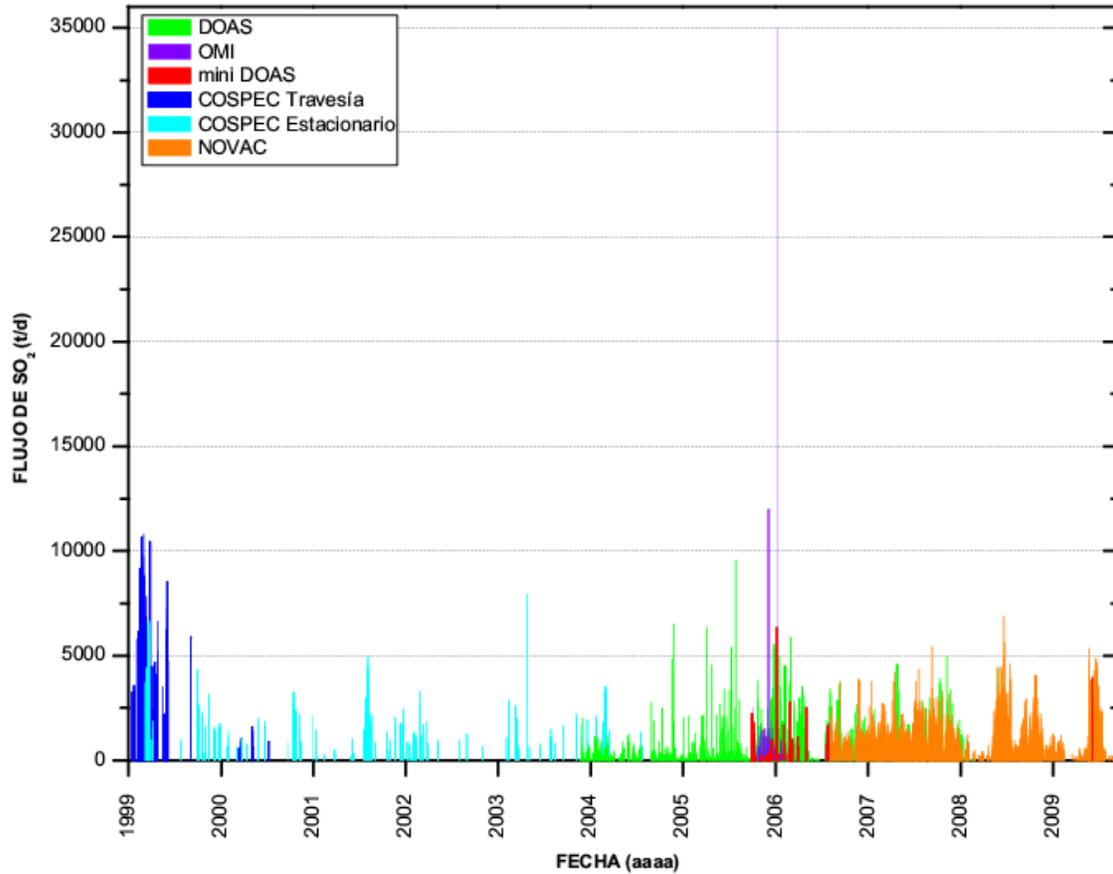
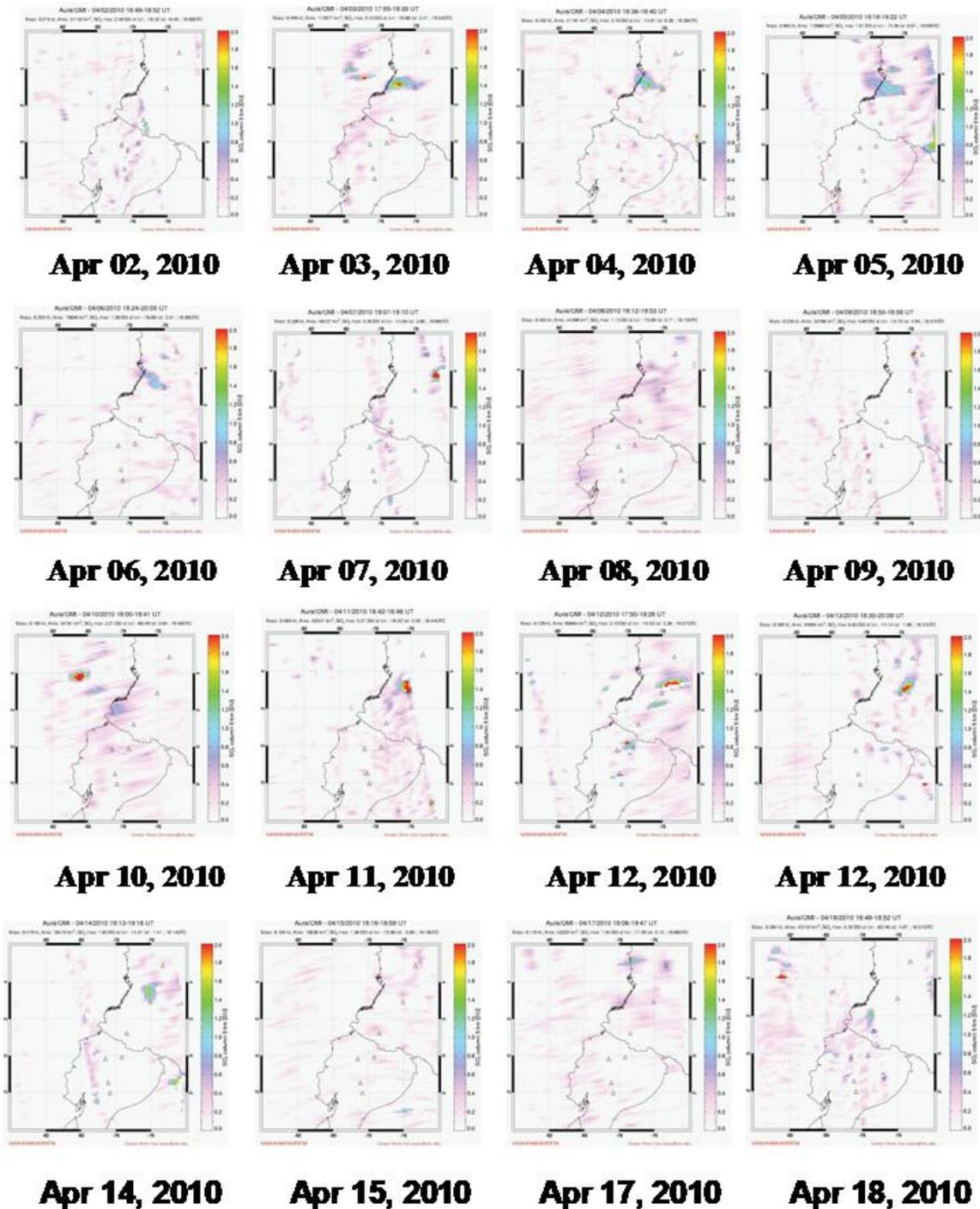


Figura 13-c. Flujo diario de SO₂ emitido por el volcán Tungurahua desde agosto de 1999 hasta fines de abril de 2010.

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



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

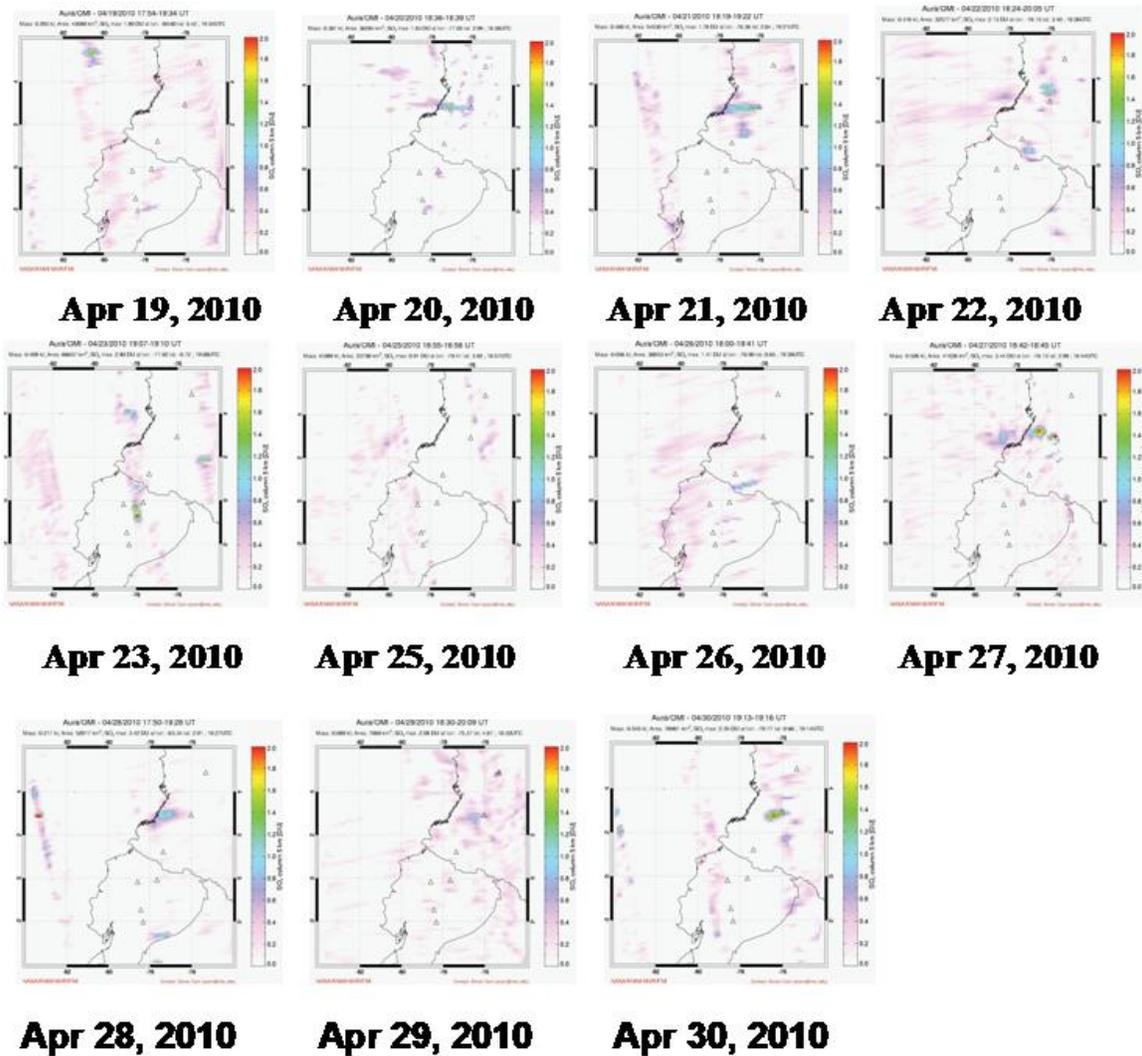


Figura 13-d. Imágenes generadas en base a observaciones satelitales con el instrumento OMI (NASA/JCET/UMBC) correspondientes al mes de Abril de 2010. (Fuente: <http://so2.umbc.edu/omi/>)

5. Observaciones Visuales en el Terreno y Lahares

Durante el presente mes, el clima en el sector del volcán ha sido medianamente favorable, ha prevalecido los días nublados con la presencia de lluvias de moderada intensidad. Estas precipitaciones generaron descenso de flujos de lodo y agua lodosa por todas las quebradas del volcán, donde por varias veces la vía Baños-Penipe fue afectada. Cuando el clima fue favorable, en especial en algunas mañanas y tardes se pudo observar al volcán completamente despejado (Fig. 14)

Por otro lado, la actividad del volcán se ha caracterizado por mantener desde inicios de Marzo una leve manifestación superficial, caracterizada principalmente por la presencia de ligera actividad fumarólica procedente del interior del cráter. Las fumarolas del borde NE y de las fracturas en el borde superior externo del flanco NW también fueron visibles y el caudal de descarga han generado pequeños penacho de vapor con una altura no superior a los 50 m snc (Fig. 15).



Figura 14: Volcán completamente despejado en la mañana del miércoles 21 de Abril, 11h21 (TU)
(Foto: G. Ruiz, OVT-IG-EPN)

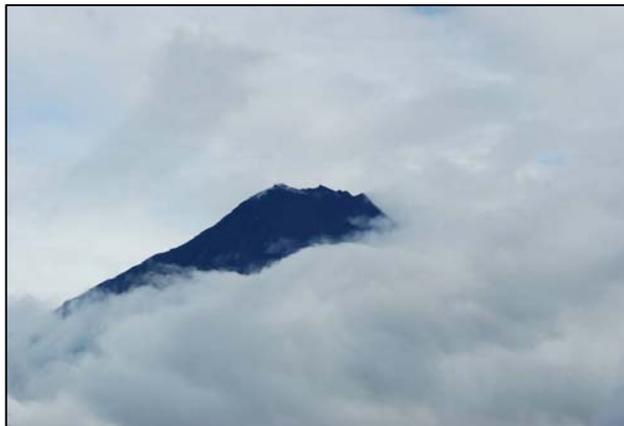


Figura 15: El volcán Tungurahua con muy leve actividad fumarólica en el interior del cráter (23h05 TU). (Foto: M. Ruiz, OVT-IG-EPN)



Lahares del volcán Tungurahua durante Abril de 2010.

El período de actividad volcánica que ocurrió durante Enero y Febrero de 2010 acumuló un gran volumen de material piroclástico la parte alta y media del volcán. Sin embargo desde Marzo se observó un importante descenso de la actividad del volcán Tungurahua, en todos los parámetros de monitoreo, alcanzando niveles bajos en el IAS.

Todo el material piroclástico acumulado en el edificio, en episodios de mayor actividad, constituye una fuente muy importante para generar flujos de lodo o escombros de tamaño variable que dependen de la intensidad y duración de las lluvias que ocurran en zonas altas del volcán.

Durante este mes, las condiciones climáticas regionales se caracterizaron por tener días nublados, con varios días de lluvias y pocos días soleados y despejados, en los cuales se observó actividad fumarólica al interior del cráter y en las fisuras cercanas al borde NNW del mismo.

En varias ocasiones se produjeron lluvias de fuerte y moderada intensidad que generaron lahares y flujos de agua lodosa en las quebradas del volcán. Estos eventos causaron la destrucción de la vía que comunica Juive Grande y Penipe en las intersecciones con las quebradas.

A continuación se resume la ocurrencia de estos eventos, basado en los informes semanales que son emitidos desde el OVT:

Lunes 05-Abril.

Lluvias intensas provocaron flujos de agua lodosa en las quebradas de La Pampa, pero no produjeron mayores inconvenientes, y el pluviómetro de Pondoá registró 10 mm de lluvia acumulada. Principalmente descendió agua lodosa por las quebradas occidentales del volcán (Achupashal y Pingullo) y se tuvo un reporte que un pequeño camión quedó atrapado en la Q. Pingullo. También se incrementaron los caudales de los ríos Vazcún y Ulba.

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

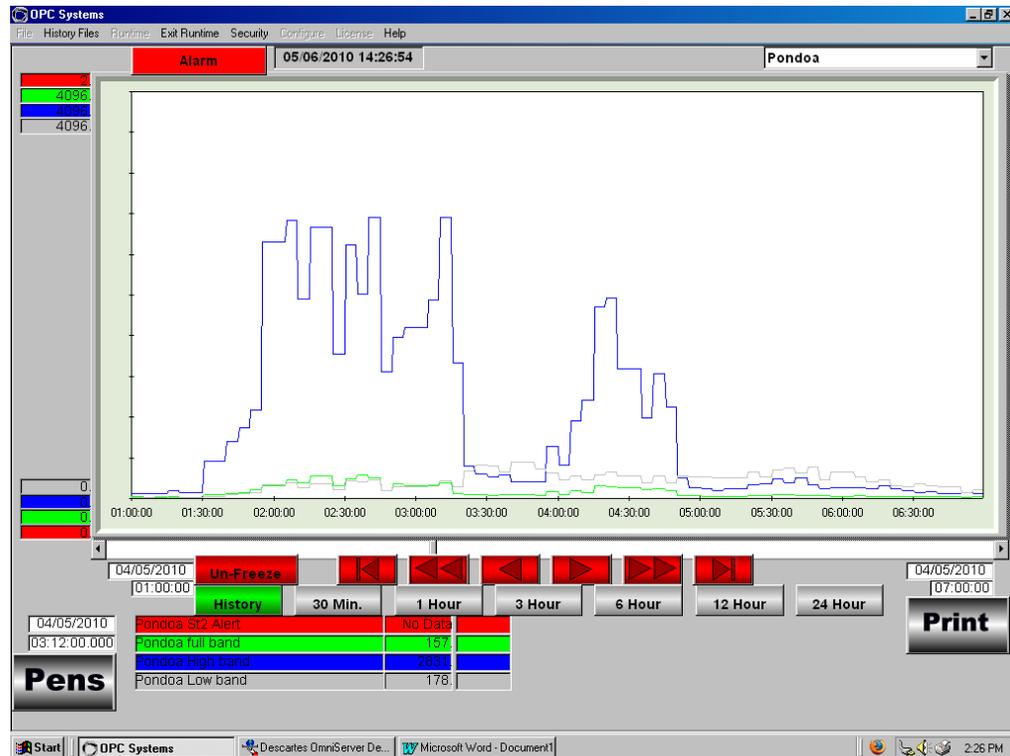


Figura 16. Registro gráfico de la estación AFM de Pondoá del 05 de Abril.

Martes 06-Abril.

Lluvias intensas del día anterior continuaron durante la madrugada y mañana del martes. A la media noche se registra alta frecuencia sísmica en Juive (período corto). A tempranas horas de la mañana (06h30, TL) reportaron desde el sector Ventanas que los caudales de los ríos Vazcún y Ulba han incrementado el doble y contienen agua lodosa, y desde Bilbao informaron que la alcantarilla de la quebrada Pingullo está totalmente destruida por el paso de lahares y no hay acceso a este sector. Además, informaron desde Juive que por las quebradas de Mandur y de la Pampa está bajando agua lodosa, mientras que desde Pondoá comentan que se produjeron pequeños deslizamientos en el camino por el sector de la Clementina.

Personal de la Secretaría de Gestión de Riesgos realizó inspecciones e informó que por el sector de la Pampa bajó un lahar grande que cubrió casi todo el ancho de la quebrada y arrastró bloques de hasta 30 cm de diámetro. Por el sector de la Alcantarilla también bajó un pequeño lahar y que al momento del reporte continúa bajando agua lodosa. En la quebrada de Mandur bajó también material lahárlico. En Achupashal bajó un lahar grande y destruyó totalmente el paso, bajaron bloques de hasta 1 m de diámetro, las paredes de la quebrada son inestables y generaron pequeños deslizamientos.

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

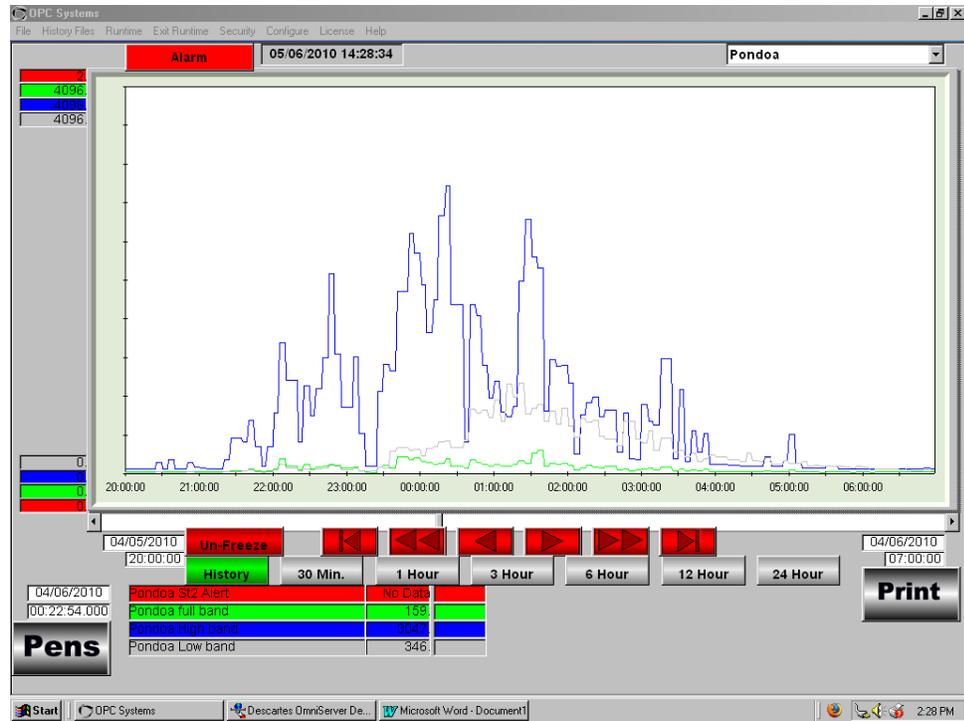


Figura 17. Registro gráfico de la estación AFM de Pondo del 05-06 de Abril.

Personal de turno en OVT también realizaron inspecciones en las quebradas Mandur y en el sector La Pampa y confirmaron los reportes de la SGR-Baños. A continuación se incluyen fotografías en estas quebradas:



Figura 18. Lahar en la quebrada de Mandur, destrucción de la vía a Penipe del margen izquierdo de la quebrada. Se observa pequeños deslizamientos debido a un alto contenido de humedad. El lahar acarreó bloques de 50 cm

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: Socavación en el margen izquierdo por paso de lahar en el sector de la Pampa. Se observó avance en la erosión regresiva respecto al lahar del 30 de marzo

Hora	Low Band	High Band	mm de lluvia en Pluviómetro	Observaciones
2010-04-06 :03:38	059	1229	1	Lluvia nivel 1 en OVT
2010-04-06: 04:12	043	0698	1	
2010-04-06 04:32	069	1161	1	
2010-04-06 04:42	278	1925	1	
2010-04-06 04:57	255	2335	2	
2010-04-06 05:07	285	1843	1	
2010-04-06 05:30	278	1792	3	Se comunica a Delta Charly sobre incremento de valores
2010-04-06 05:35	685	1795	1	Inicia señal de alta frecuencia en Juive. Se comunica a Hidroagoyán
2010-04-06 05:50	677	1149	1	Incremento de valores en AFM de Bilbao
2010-04-06 06:20	963	2035	2	Se llama nuevamente a DC, no responden
2010-04-06 06:40	555	667	2	
2010-04-06 07:20	563	815	2	Continua lluvia en OVT
2010-04-06 08:00	328	731	1	Desciende los valores de AFM en Bilbao y Pondoá

Tabla 2. Evolución de valores de AFM de Pondoá.

Miércoles 07-Abril.

Las lluvias regionales ocurrieron desde la noche anterior y se prolongaron hasta la tarde del miércoles. Las lluvias fueron de variable intensidad y generaron flujos de agua lodosa y lahares en varias quebradas del volcán, especialmente en todo el flanco

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

occidental y conjuntamente con las lluvias de días anteriores provocaron la destrucción de la vía Baños-Penipe. Asimismo, se tiene reportes y registros de los instrumentos AFM de incrementos de caudales de los ríos Vazcún y Ulba.

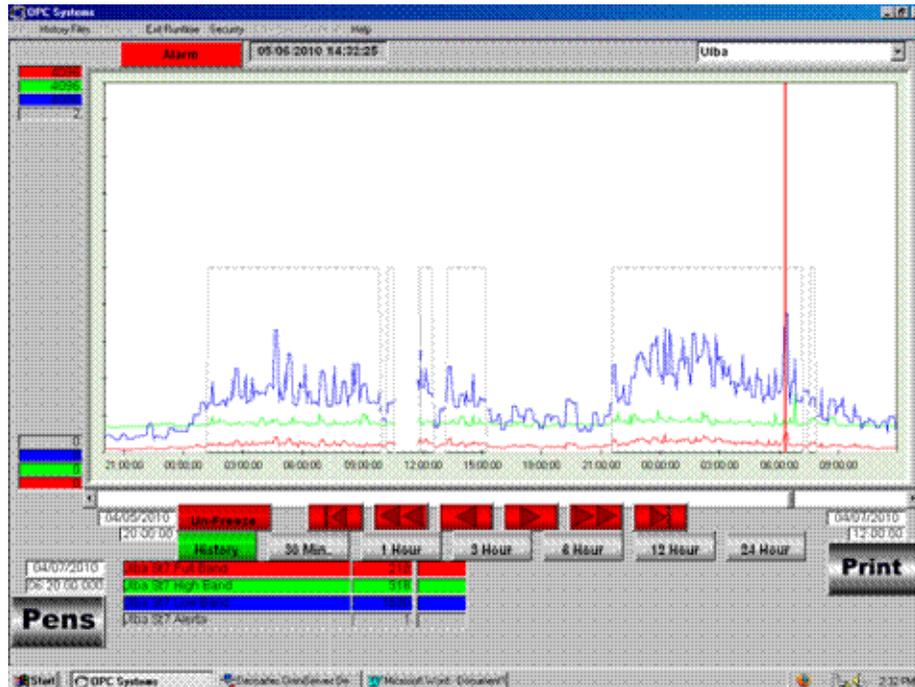


Figura 20. Registro gráfico de la estación AFM del río Ulba del 05-07 de Abril.

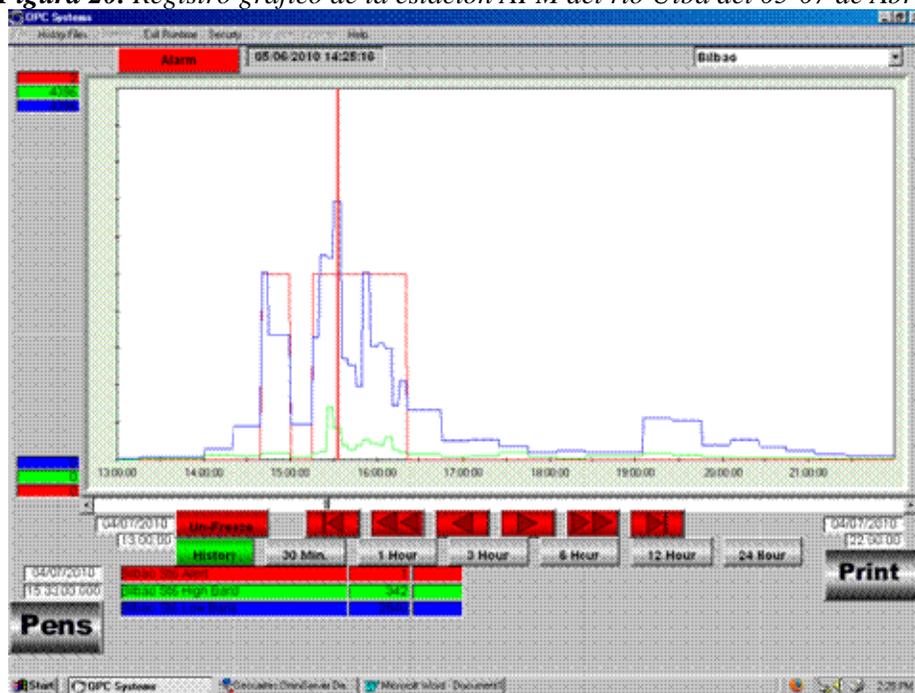


Figura 21. Registro gráfico de la estación AFM de Bilbao del 07 de Abril.

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

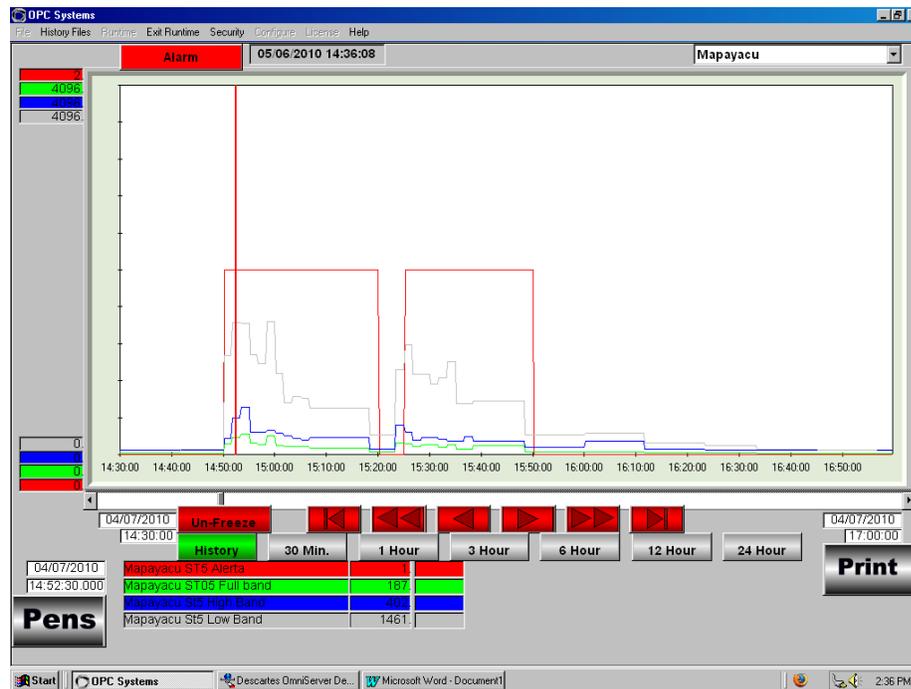


Figura 22. Registro gráfico de la estación AFM de Mapayacu del 07 de Abril.

Algunas quebradas que no son monitoreadas, respecto a lahares, también fueron afectadas por este tipo de fenómenos. Se tiene reportes en las siguientes quebradas: Achupashal, Pingullo, Motilonas, Romero, Ingapirca, Rea y Choglontus. Personal de turno en el OVT inspeccionó las quebradas occidentales y reportaron lo siguiente:

Quebrada Achupashal.- Al momento de la visita se observó en la quebrada de Achupashal bajar un pequeño flujo de agua lodosa con un caudal mínimo. Ocasionalmente se desprendían pedazos de roca o suelo de los bordes de la quebrada. La vía está totalmente destruida, con destrucción de la mesa de la vía de la margen izquierda (sur) en una longitud aproximada de 30 m.

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 23: Socavamiento del relleno y destrucción del paso de la quebrada Achupashal debido a los lahares del 05 al 07 de Abril.

Quebrada Bilbao.- Se verificó que los días anteriores se produjeron lahares por esta quebrada. Ventajosamente no se presentaron mayores daños a la vía, ya que esta pasa muy cerca del lecho de la quebrada, el cual está revestido de gaviones.



Figura 24: Socavamiento del cauce de la quebrada Bilbao. Atrás se observa el paso que se encuentra junto al lecho del río. Esta parte está reforzada con gaviones para disminuir la erosión regresiva.

Quebrada Pingullo.- La quebrada Pingullo muestra los mayores daños. Aquí a causa del represamiento del lahar que no podía encausarse en la alcantarilla se produjo la destrucción de la misma y del relleno. Por esta razón se observa una socavación de 10 m de profundidad (aproximado) y seis metros de ancho que impide totalmente el paso de vehículos.

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 25: Vista de la quebrada Pingullo, con el socavón realizado por los lahares.

Quebrada Motilones.- El lahar que bajó por la quebrada de Motilones fue grande ya que el flujo pasó sobre el puente y lo afectó gravemente en su estructura metálica y estribos, dejándolo inhabilitado para el tránsito de vehículos.



Figura 26: Q. Motilones. Se observa el daño causado al puente metálico

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 27: Escombros dejados por el lahar del 5 y 6 de abril Q. Motilones.

Quebrada Romero.- Durante la inspección se observó que la vía que cruza el fondo de esta quebrada fue afectada por los lahares recientes. Se nota que se abrió un cauce de al menos 50 cm de profundidad que imposibilita el paso de vehículos, aunque su reparación seguramente no reviste dificultades.



Figura 28: Vía inhabilitada a consecuencia de grandes flujos de lodo en la Q. Romero.

Quebrada Ingapirca.- El relleno en esta quebrada no surtió efecto, ya que por las intensas lluvias del día 5 de abril un lahar grande fue arrastrando todo, dejando imposibilitada la vía con un socavamiento de casi 1 m de profundidad.



Figura 29: Vía totalmente destruida, Q. Ingapirca.

Domingo 11-Abril.

Durante la mañana y tarde ocurrieron lluvias moderadas a intensas alrededor del volcán. Se reportó desde el sector Ventanas que en las quebradas Chauco y Chaupi (afluentes del río Vascún) está bajando agua lodosa y que puede afectar el sector El Salado. Personal de SGR escucharon el reporte y se prepararon para alguna situación de emergencia, pero no ocurrió ninguna novedad. En el río Ulba también se incrementó el caudal con agua lodosa.

En las quebradas de los sectores La Pampa y Mapayacu se registraron lahares en los instrumentos AFM que posteriormente fueron confirmados por vigías de las zonas aledañas.

Fecha	Estación AFM	Hora (TL)	Valores Máximos
05-Abril	Ponchoa	01h30 – 06h30	LB=178, HB=2831
06-Abril	Ponchoa	20h00 (05-Abr) – 07h00 (06-Abr)	LB=346, HB=3047
	Ulba	20h00 (05-Abr) – 12h00 (07-Abr)	LB=1530, HB=318
07 - Abril	Bilbao	13h00 – 22h00	LB=3887, HB=342
	Mapayacu	13h00 – 22h00	LB=1461, HB=402
11 - Abril	Ponchoa	15h30 – 19h00	LB=1065, HB=983
	Mapayacu	15h30 – 19h00	LB=1953, HB=485

Tabla 3. Valores máximos de estaciones AFM en la semana del 05 al 11 de Abril

Miércoles 14-Abril.

En la mañana, personal del OVT realizó un recorrido por las Q. Juive, Mandur, Hacienda, Cusúa y Achupashal. Se hicieron las siguientes observaciones:

- Sin novedad en las Q. Juive Chico, Nueva, Cusúa y Mandur

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

- Bloques de hasta 40 cm en la alcantarilla de la Q. Hacienda, dejados por último lahar
- En la Q. Achupashal, los últimos lahares destruyeron la mesa de la carretera cerca de su cruce, no hay paso para vehículos.



Figura 30: Erosión del cauce de la Q. Achupashal y colapso de la mesa de la carretera en ambas márgenes por efecto de los últimos lahares.

- Los lahares recientes que descendieron por la Q. Juive en el sector de los puentes en La Pampa, produjeron aún mayor erosión regresiva, comparado con lo que se observó el 10 de marzo. El material del cauce de la quebrada está constituido por material suelto de los diversos flujos piroclásticos que han descendido por este drenaje, el que por tanto es fácilmente erosionable y por efecto del tránsito de los lahares recientes ocasiona el fenómeno de la erosión regresiva del cauce. Existe la probabilidad, ahora que se ha iniciado la época invernal en la zona, de que flujos de lodo de gran magnitud, descendiendo por el cauce, ocasionen una rápida erosión del mismo y pongan en riesgo la integridad de los estribos de los puentes, los mismos que están fundados en el mismo tipo de material suelto.



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

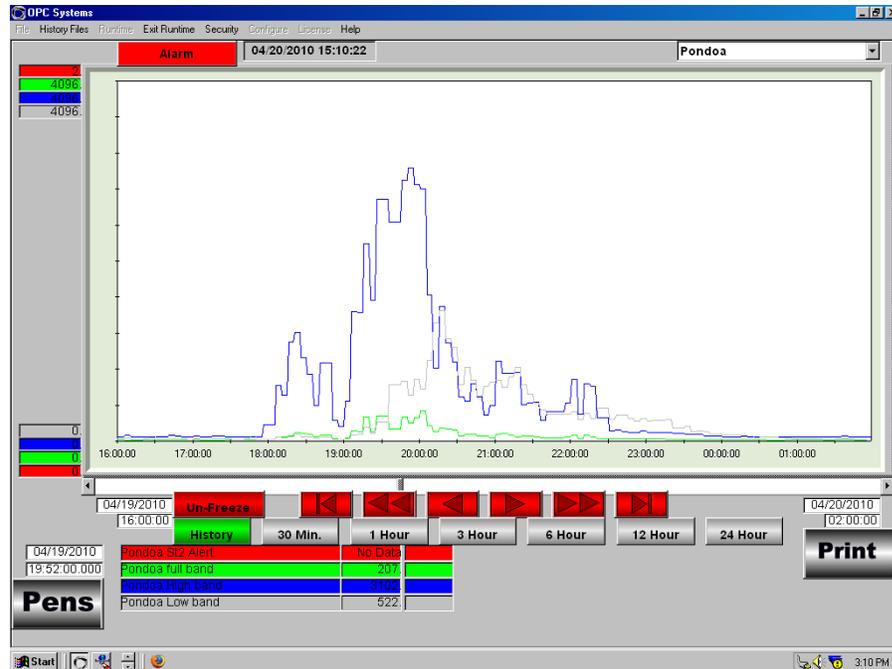


Figura 33: Registro AFM de Pondo del 19 de Abril. Notar los valores de HB y LB

En la noche (19h00 TL) se registraron señales sísmicas de alta frecuencia y baja amplitud en las estaciones de período corto Juive y banda ancha Masón. El lahar que bajó por la Q. Mapayacu acarreó bloques de 1 m de diámetro y mucha matriz de ceniza volcánica.

Martes 20-Abril.

Las lluvias continuaron en la mañana en el S-SW del volcán y provocaron otro lahar en la Q. Mapayacu, sin embargo en otros sectores del volcán no se tuvo novedades.

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

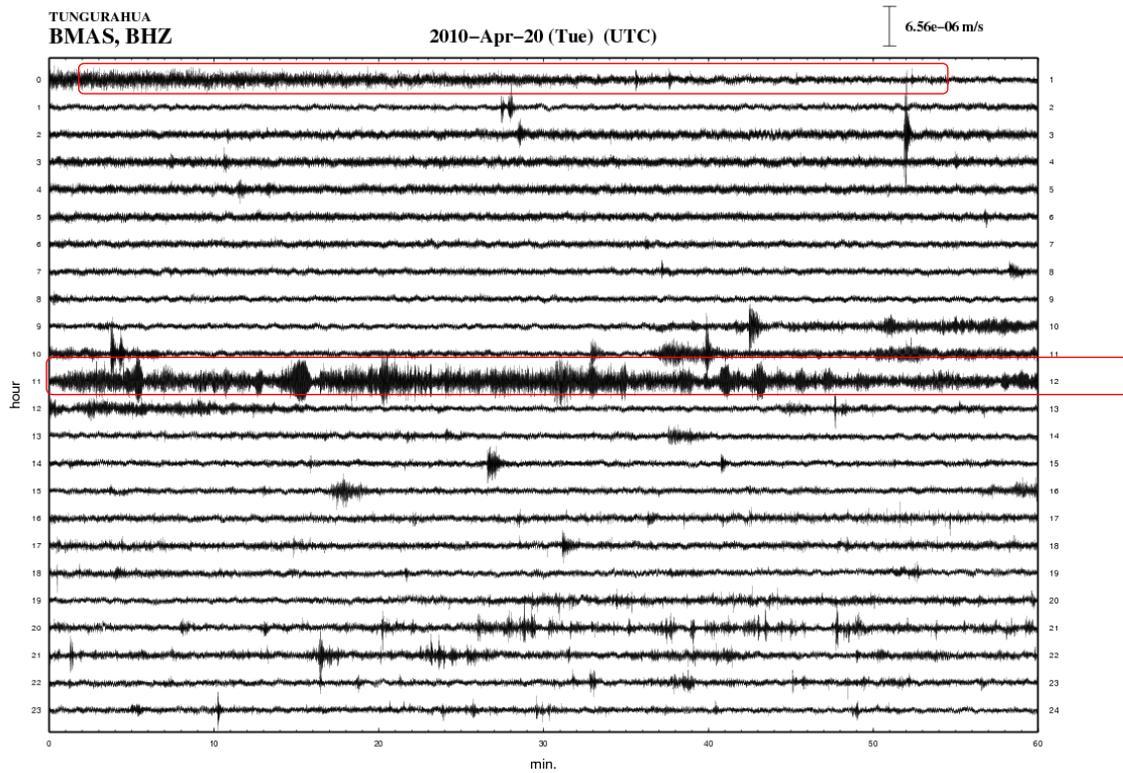


Figura 34. Sismograma de la estación BB Masón, los recuadros rojos indican señales sísmicas relacionadas con descensos de lahares en la Q. Mapayacu



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

6. Conclusiones

En el mes de Abril, se observó claramente una disminución de la actividad volcánica, tanto a nivel superficial como en todos los parámetros de vigilancia. La sismicidad, disminuyó en 1.5 veces de lo registrado en el mes de Marzo de 2010, aunque se observó un ligero incremento en el número de sismos VTs con respecto al mes anterior. El flujo diario de SO₂ tuvo un promedio de 242 t/d con una desviación estándar de 57 t/d. El valor máximo medido fue de 857 t/d para el 27 de Abril, y el valor estimado de emisión de SO₂ en la atmósfera alcanza un valor de 7269 t de SO₂ mientras en Marzo se obtuvo 3049 toneladas por día. De la misma manera, los inclinómetros de RETU y PONDOA muestran variaciones cíclicas con pequeños episodios de inflación, dentro de una tendencia deflacionaria en general; mientras que el Inclinómetro de BILBAO indica un proceso deflacionario durante el mes de Abril, aunque se observa pequeñas variaciones cíclicas igual que RETU y PONDOA, posiblemente a intrusiones pequeñas y someras. La actividad superficial desde inicios de Marzo ha venido disminuyendo, caracterizándose por la presencia de ligera actividad fumarólica procedente del interior del cráter. Las fumarolas del borde NE y de las fracturas en el borde superior externo del flanco NW también fueron visibles y el caudal de descarga han generado pequeños penachos de vapor con una altura no superior a los 50 m snc. Mientras que las condiciones climáticas en el sector del volcán ha sido medianamente favorable, y en pocas ocasiones se observó al volcán despejado, y en general prevalecieron los días nublados con la presencia de lluvias de moderada intensidad. Esta precipitaciones generaron descenso de flujos de lodo y agua lodosa por todas las quebradas del volcán, donde por varias veces la vía Baños-Penipe fue afectada.

Dadas las condiciones de actividad volcánica, se espera que el volcán vaya disminuyendo su actividad hasta alcanzar niveles de relativa calma. Sin embargo, el instituto Geofísico se mantendrá atento a cualquier cambio en los niveles de actividad volcánica y que oportunamente serán comunicados a las autoridades.

Grupo de sismología

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

Grupo de vulcanología

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



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

19 de Mayo, 2010 – Quito/gr