



INFORME No. 52
INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA
SEMANA DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2009 AL 03 DE ENERO DE 2010

Se utiliza el tiempo estándar UTC, a menos que se indique lo contrario.

SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD

Durante la presente semana la actividad del volcán sufre un cambio brusco respecto a las semanas anteriores. Hasta la mañana del día 30, cuando la actividad había disminuido a niveles en los que se la consideraba como muy baja (IAS=1), en horas de la tarde (19:52) se registra un evento LP, y a los pocos minutos se inicia la emisión de una columna de vapor poco energética que se origina en el evento principal, asciende hasta unos 300 m sobre el cráter y luego se disipa; esta es la primera vez, desde mediados del mes de julio, en que se observa nuevamente este tipo de emisión. A partir de entonces continúan las emisiones de vapor de poca energía, en la tarde del día 1 de enero se producen las primeras emisiones con una baja carga de ceniza, esta actividad es acompañada de bramidos que poco a poco van incrementando su intensidad, en la noche del día 3 de enero, es posible observar la presencia de brillo en el cráter y luego se produce actividad de fuentes de lava con proyección de bloques incandescentes en los flancos superiores del cono y se escuchan bramidos intensos, los que son reportados en lugares tan distantes como Mocha y Ambato. La cantidad de ceniza en las emisiones del día 4 de enero es mayor que en los días precedentes y se reportan caídas leves de ceniza en Bilbao, Manzano, Cahuají y Choglontús. Las emisiones más importantes han llegado a sobrepasar los 2 km de altura sobre el cráter y generalmente se han dirigido al W y NW.

A partir del 31 de diciembre se observa un incremento definitivo en los parámetros del monitoreo (Fig. 1); el día 30 de diciembre se registra un solo evento LP y se llega a un máximo de 20 el día 3 de enero; 2 eventos tipo VT se han registrado durante la semana y decenas de episodios de tremor pulsátil acompañando a las emisiones. Las mediciones de SO₂ – NOVAC- se ven incrementadas durante la semana, llegando a un valor máximo de 1858 Ton/día, en el día 3 de enero, superando en varias veces los valores registrados durante la semana precedente; los resultados de OMI para este día confirman los resultados anteriores.

Las condiciones climáticas durante la semana fueron favorables, la mayoría de los días se caracterizaron por ser soleados y despejados. Se produjeron lluvias de baja intensidad; sin embargo, no provocaron la generación de flujos de lodo.

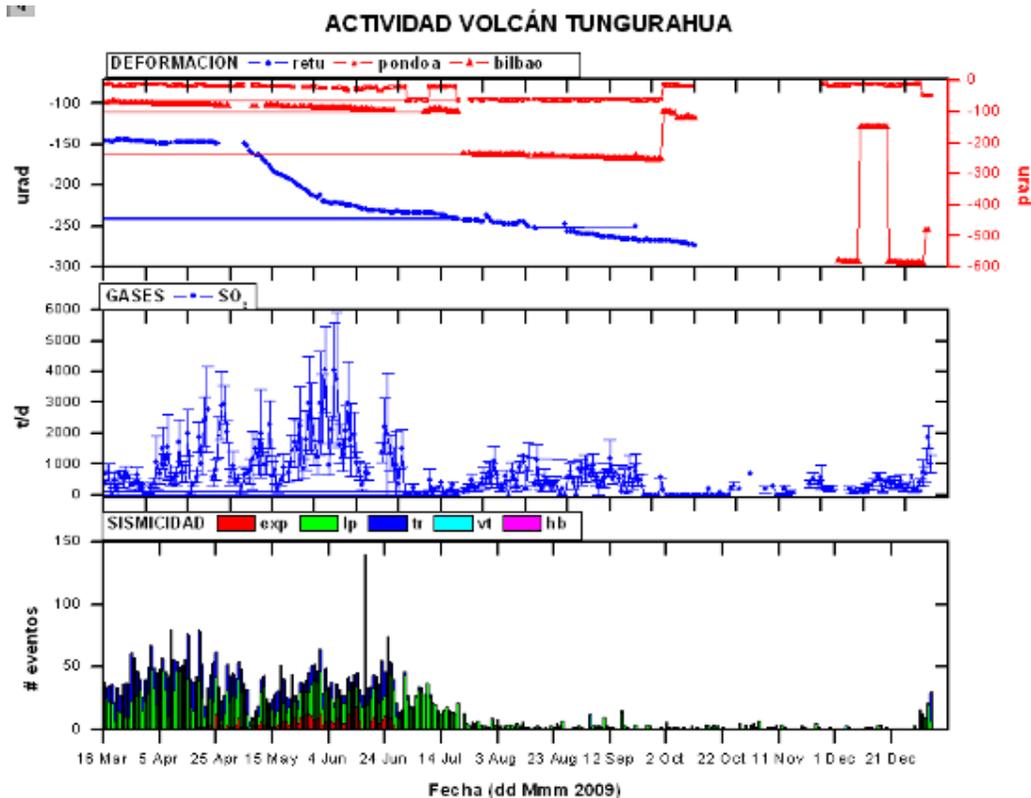


Figura 1: Resumen de la actividad sísmica y de gases hasta el 04 de enero de 2010, los datos de deformación no están completos

1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA

Lunes 28 de diciembre de 2009 (día 362)

11h25 El volcán amanece despejado, se observa un aligera emisión de vapor de aproximadamente 100 mscn con dirección al W. Noche sin reporte de novedades.

19h00 Volcán nublado en la cumbre, no hay reporte de novedades.

20h57 Volcán nublado, se observa lluvia en el sector de Minsas.

21h30 Lluvia moderada en el OVT y en los alrededores del volcán, no generó novedades con respecto al flujo de lahares.

23h42 Volcán despejado, pequeña capa de nieve en el borde NE de la parte alta del cono.

Martes 29 de diciembre de 2009 (día 363)

13H00 Vigía de Palictahua informa que durante la lluvia de la tarde de ayer hubo la generación de un pequeño flujo de lodo que acarreó bloques de hasta 40 cm de diámetro.

16h23 Volcán despejado en la cumbre, se observa precipitación de nieve en la parte alta del cráter y leve actividad fumarólica.

19h00 La parte alta del volcán se encuentra despejada, no se observa actividad fumarólica.

23h00 Lloviznas en el volcán y en el sector del Observatorio.

Miércoles 30 de diciembre de 2009 (día 364)

02h00 Volcán completamente nublado.

13h00 Todo el edificio volcánico se encuentra nublado.

19h00 Se despeja la parte alta del volcán, se puede observar ligera emisión de vapor desde la parte oriental del cráter.

19h52 Se registra un evento LP, a los pocos minutos se inicia la emisión de una columna de vapor poco energética que se origina en el evento principal, asciende hasta unos 300 m sobre el cráter y luego se disipa (Fig. 2). Es la primera vez en varias semanas que se observa nuevamente este tipo de emisión.

21h10 Vigía de Pondoá reporta la emisión de una columna de vapor de unos 150 m de altura sobre el cráter, observa también la presencia de gas de color azulado.



Figura 2: A las 20:35 se observa la emisión de una columna de vapor, de baja energía, que se eleva sobre el cráter unos 100 m (Foto: P. Ramón-IG)

Jueves 31 de diciembre de 2009 (día 365)

01h30 Vigía de Pillate reporta lluvias en la madrugada.

Vigías de Manzano y Choglontús no reportan novedades.

Vigía de Cahujá informa de la presencia de emisiones de vapor a las 18:00 TL.

Vigía de Cusúa informa emisiones de vapor en la tarde.

13h00 Se despeja la parte alta del volcán, se observa una emisión continua de vapor, la misma que se mantiene desde el día de ayer, asciende unos 500 m sobre el cráter y llena parcialmente el cráter.

21h40 Continúa la emisión de vapor de agua, sube a más de 500 m sobre el cráter y se dirige hacia el S.

23h00 El volcán sigue despejado, continúa la emisión de vapor (Fig. 3).



Figura 3: Al final de la tarde (23:06), el volcán continúa despejado y se mantiene la emisión de vapor de agua (Foto: P. Ramón-IG).

Viernes 01 de enero de 2010 (día 001)

01h00 Vigía de Pillate reporta emisiones de vapor

Vigía de Manzano reporta emisiones de vapor hasta la noche

Vigías de Cusúa reportan emisiones de vapor y gas de color azul

Vigía de Pondoá reporta incremento de la actividad fumarólica y presencia de ceniza a las 18:00 TL (?)

13h00 El volcán despejado. Ya no se observa la emisión de vapor que fue persistente hasta el día de ayer. Débil actividad fumarólica en el sector NE del cráter (Fig. 4).



Figura 4: A las 15:16, el cráter del volcán se mantiene despejado, ya no se observa emisión de vapor, tan solo una débil actividad fumarólica en el sector NE del cráter (Foto: P. Ramón-IG).



ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
INSTITUTO GEOFISICO

Campus Ing. José Rubén Orellana

Apartado 2759 Telf: 2225-655; 2225627

Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

- 16h38** El volcán continúa despejado, se observa la emisión de una débil pluma que se origina en las fumarolas del cráter, sube hasta unos 500 m sobre el mismo y se dirige al W.
- 17h45** Entre nubes se observa que nuevamente se produce emisión continua de vapor de agua
- 20h30** Vigía de Runtún observa la emisión de vapor de agua.
- 21h03** Desde OVT se observa que se produce una emisión de ceniza, la que sigue a la emisión de vapor, esta tiene un color gris claro a medio y se eleva unos 1000 m sobre el cráter y se dirige al NW.
- 21h30** Emisión de ceniza de color gris claro, se eleva unos 1000 m sobre el cráter y se dirige al NNW.
- 21h37** Emisión de ceniza de color gris claro, se eleva unos 800 m sobre el cráter y se dirige al NNW.
Vigías de Cusúa y Manzano reportan que escucharon bramidos leves en la mañana.
- 21h40** Nueva emisión con ceniza, de color gris bajo a medio, se eleva a unos 1500 m de altura y se dirige al NNW.
- 21h58** Emisión de ceniza de color gris medio, se eleva a 1500 m y se dirige al NW (Fig. 5). Vigías de Cahujá y Cusúa también reportan la misma.
- 22h00** PR informa a Dr. Juan Francisco Mora, Gobernador de Tungurahua, sobre la actividad del volcán. También se le informa que Alcalde de Baños y Penipe no responden a las llamadas que se les ha hecho.

22h09 La VAAC emite el siguiente reporte:

```
FVXX21 KNES 012209
VA ADVISORY
DTG: 20100101/2209Z
VAAC: WASHINGTON
VOLCANO: TUNGURAHUA 1502-08
PSN: S0128 W07826
AREA: ECUADOR
SUMMIT ELEV: 16480 FT (5023 M)
ADVISORY NR: 2010/001
INFO SOURCE: GOES-12. GFS WINDS. GEOPHYSICAL
INST.
ERUPTION DETAILS: ASH OBSERVED 01/2130Z
OBS VA DTG: 01/2145Z
OBS VA CLD: VA NOT IDENTIFIABLE FROM SATELLITE
DATA WINDS FL100/FL200 110/5-10KT
FCST VA CLD +6HR: 02/0400Z
FCST VA CLD +12HR: 02/1000Z
FCST VA CLD +18HR: 02/1600Z
RMK: THE GEOPHYSICAL INSTITUTE OBSERVED ASH AT
2130Z TO FL195 MOVING NW. NO ASH WAS DETECTED IN
SATELLITE IMAGERY THROUGH 2145Z UNDER CLEAR
SKIES. ...
NXT ADVISORY: WILL BE ISSUED BY 20100102/0415Z
NNNN
```

22h45 Se recibe una llamada del Alcalde de Baños y se le informa sobre la actividad del volcán.



Figura 5: A las 22:02, el volcán se mantiene despejado parcialmente, se inicia la salida de varios pulsos de emisión con contenido medio de ceniza, llegan hasta los 1500 m de altura y se dirigen hacia el NNW (Foto: P. Ramón-IG).

23h28 Continúan emisiones con un contenido medio de ceniza y se elevan hasta 1 km.

Aproximadamente cada 5 minutos se producen pulsos con ceniza.

23h40 Emisión de vapor con pulsos de ceniza, pluma de 1 km y se dirige al W

23h47 Se produce un pulso un poco más cargado de ceniza, se dirige al W. Lo reportan también vigías de Runtún y Pillate.

Sábado 02 de enero de 2010 (día 002)

01h30 Con VN se observa débil brillo en el cráter. Continúan emisiones menos energéticas con ceniza.

04h00 Volcán nublado.

10h20 Volcán despejado, no se observa brillo en el cráter. Columna de vapor de baja energía, se eleva unos 100 m y se dirige al W.

11h30 Vigía de Manzano reporta una débil caída de ceniza durante la noche y madrugada, escuchó 2 bramidos leves.

12h00 El volcán amanece despejado, se observa una columna de vapor de agua de unos 100 m de altura en dirección al W.

12h25 Vigía de Manzano reporta bramidos leves. Se observa una débil pluma de vapor

13h03 Pluma de vapor de agua de unos 1500 m de altura en dirección al W.

14h57 Emisión de vapor de unos 300 m de altura, se dirige al NNE.

16h28 Emisión continua de una débil columna de vapor, de no más de 200 m de altura en dirección al W.

17h31 Emisión continua de una columna de vapor, de unos 1000 m de altura en dirección al N.

23h10 El volcán despejado parcialmente, emisión de vapor de unos 1000 m de altura en dirección al NNE (Fig. 6).



Figura 6: A las 23:13, el volcán se mantiene despejado parcialmente, la salida de vapor de agua es constante, pero esta vez las columnas se dirigen hacia el NNE (Foto: P. Ramón-IG).

Domingo 03 enero de 2010 (día 003)

01h45 Con VN se observa brillo intermitente en el cráter, el mismo que acompaña a los pulsos de emisión.

02h00 Vigía de Pillate informa que las emisiones más grandes se produjeron en la mañana.

Vigía de Manzano informa que hasta las 9:00 TL se escucharon bramidos, luego en la tarde a las 18:30 TL.

Vigía de Cusúa, en la mañana bramidos de intensidad media.

Vigía de Pondoá, posibles detonaciones hace unos minutos (?)

Sirena de Puntzán, observó las emisiones durante el día, no escuchó bramidos

03h00 Con VN se observa brillo en el cráter.

11h00 Volcán amanece nublado la parte superior.

13h00 Se despeja parcialmente, entre nubes se observa emisión de vapor en dirección al WNW (Fig. 7).

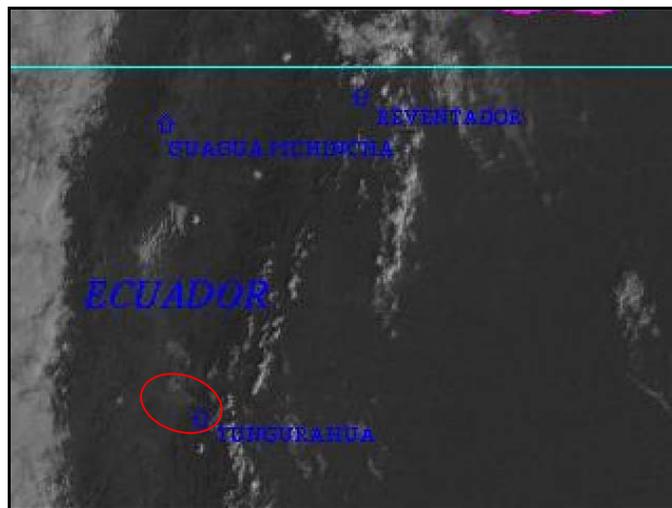


Figura 7: La imagen del satélite GOES-E, a las 13:15 muestra una débil pluma de vapor en dirección al WNW (Fuente: VAAC)



ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
INSTITUTO GEOFISICO

Campus Ing. José Rubén Orellana

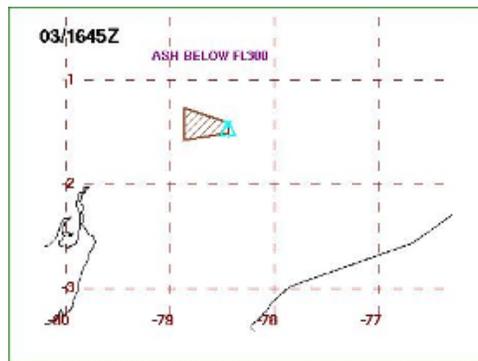
Apartado 2759 Telf: 2225-655; 2225627

Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

- 13h35** Vigía de Runtún, informa que desde la madrugada escucha bramidos de baja intensidad, el más fuerte estuvo relacionado con una emisión de vapor de menos de 500 m sobre el cráter y que se dirigió hacia el W.
- 13h42** Vigía de Pondoá informa que desde la madrugada se escuchan bramidos, que han ido incrementando su intensidad, le parece como un ruido de cascada.
- 13h45** Vigía de Palictahua informa la presencia de vientos en el flanco SW del volcán, los que levantan el material del suelo. Escucha bramidos desde la madrugada.

16h45 La VAAC emite el siguiente reporte:

```
FVXX21 KNES 031720
VA ADVISORY
DTG: 20100103/1720Z
VAAC: WASHINGTON
VOLCANO: TUNGURAHUA 1502-08
PSN: S0128 W07826
AREA: ECUADOR
SUMMIT ELEV: 16480 FT (5023 M)
ADVISORY NR: 2010/003
INFO SOURCE: GUAYAQUIL MWO. GOES-12. GFS WINDS.
ERUPTION DETAILS: PUFFS OF ASH
OBS VA DTG: 03/1645Z
OBS VA CLD: SFC/FL300 S0116 W07851 - S0124 W07826
- S0131 W07825 - S0134 W07852 - S0116 W07851 MOV
W 05-10KT
FCST VA CLD +6HR: 03/2300Z SFC/FL300 NO ASH EXP
FCST VA CLD +12HR: 04/0500Z NO ASH EXP
FCST VA CLD +18HR: 04/1100Z NO ASH EXP
RMK: SIGMET FROM GUAYAQUIL STATES LGT VA MVG TO W
AT FL300 AND EXTDS 17 NM FROM SUMMIT. VA SHOULD
DISSIPATE BY 06 HR FCST. WINDS STAY TO W THRU
OUTLOOK PERIOD. ...EVANS
NXT ADVISORY: WILL BE ISSUED BY 20100103/2315Z
```



- 17h00** Continúa emisión de vapor con contenido bajo de ceniza, la pluma se eleva a unos 1000 m y se dirige al NW. En realidad la ceniza presente en la pluma es por removilización de la misma hacia el cráter, dado los fuertes vientos que soplan en ese sector y que llevan la ceniza hacia la pluma.
- 20h00** Vigía de Pondoá informa haber escuchado algo semejante a una detonación a las 19:45 y 20:00. LA parte alta del volcán nublada, se observa una ancha pluma de color gris claro que se dirige al N y NW.
- 22h12** Emisión de vapor, muy bajo contenido de ceniza, se eleva a aproximadamente 500 m y se dirige al NW.

Al mismo tiempo la VAAC emite el siguiente informe:

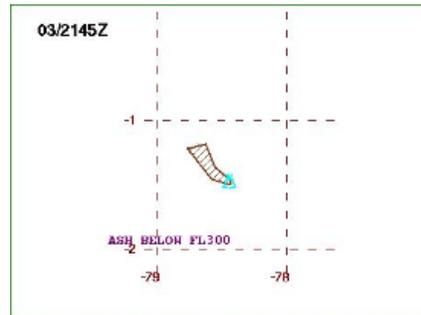
```
FVXX21 KNES 032212
```

GANADOR DEL PREMIO MUNDIAL SASAKAWA-UNDRO 1992

A la mejor labor en Mitigación de Desastres

VA ADVISORY
DTG: 20100103/2212Z
VAAC: WASHINGTON
VOLCANO: TUNGURAHUA 1502-08
PSN: S0128 W07826
AREA: ECUADOR
SUMMIT ELEV: 16480 FT (5023 M)
ADVISORY NR: 2010/004
INFO SOURCE: GUAYAQUIL MWO. GOES-12. GFS WINDS.
ERUPTION DETAILS: ONGOING ASH EMISSIONS
OBS VA DTG: 03/2145Z
OBS VA CLD: SFC/FL300 S0110 W07837 - S0121 W07833
- S0127 W07826 - S0129 W07825 - S0127 W07834 -
S0113 W07846 - S0110 W07837 MOV NW 5-10KT
FCST VA CLD +6HR: 04/0400Z
FCST VA CLD +12HR: 04/1000Z
FCST VA CLD +18HR: 04/1600Z
RMK: MULTIPLE EXHALATIONS HAVE OCCURRED OVER THE
LAST SIX HOURS MOVING THE ASH TO THE NW OF THE
SUMMIT EXTENDING 17NM. FORECAST IS UNAVAILABLE
DUE TO INCONSISTENCIES IN MODEL DATA. ...SPAMPATA

NXT ADVISORY: WILL BE ISSUED BY 20100104/0415



22h20 Vigía de Pondoá reporta emisión de vapor más grande que anteriores, forma un hongo a unos 1000 m sobre el cráter, su contenido de ceniza es bajo y se dirige al WNW (Fig. 8), se escucharon bramidos. Algo similar reporta vigía de Runtún.

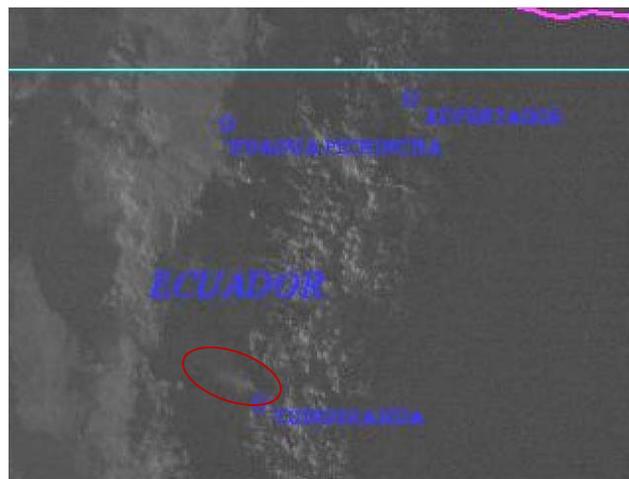


Figura 8 La imagen del satélite GOES-E, a las 22:45 muestra una débil pluma de vapor en dirección al WNW (Fuente: VAAC)

23h10 Emisión de vapor con bajo contenido de ceniza, se eleva unos 1500 m y se dirige al WNW.

23h36 Emisión continua de vapor con un contenido medio de ceniza, una columna de color gris claro se dirige al NW.

23h42 Vigía de Cusúa reporta un bramido fuerte y prolongado.

2.- LAHARES

No se registraron lluvias fuertes durante la presente semana, por lo tanto no se generaron lahares.

3.- ACTIVIDAD SÍSMICA

Día	LP	VT	HB	Total Eventos	Tremor Armónico	Tremor de Emisión	Explosiones
28 -Dic-09	1	3	0	4	0	0	0
29-Dic-09	1	0	0	1	0	0	0
30-Dic-09	4	1	0	5	0	0	0
31-Dic-09	13	1	0	14	0	0	0
01-Ene-10	4	4	0	8	0	0	0
02-Ene-10	13	0	0	13	0	0	0
03-Ene-10	19	1	0	20	0	6	0
Promedio diario de esta semana	7.86	1.43	0.00	9.29	0.00	0.86	0.00
Promedio diario de la semana anterior	0.29	0.43	0.00	0.72	0.00	0.00	0.00
Promedio diario del año 2009	14.31	0.39	0.00	14.70	0.08	8.66	2.55

Tabla 1: Resumen de la actividad sísmica durante la presente semana, semana anterior y el presente año.

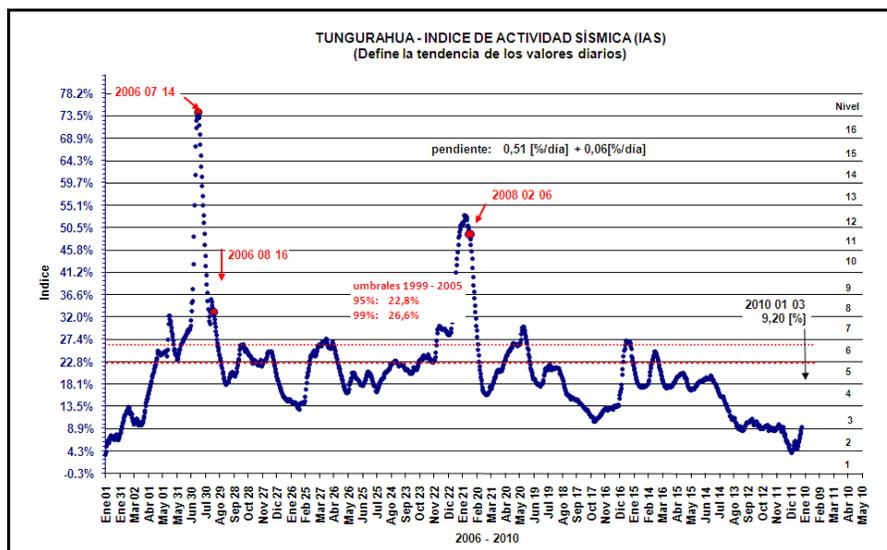


Figura 9: Índice de Actividad Sísmica, calculado con valores hasta el 3 de enero de 2010 (Fuente: IG)

4.-GPS/ INCLINOMETRIA/ INFRASONIDO / OBSERVACIONES SATELITALES

Inclinometría:

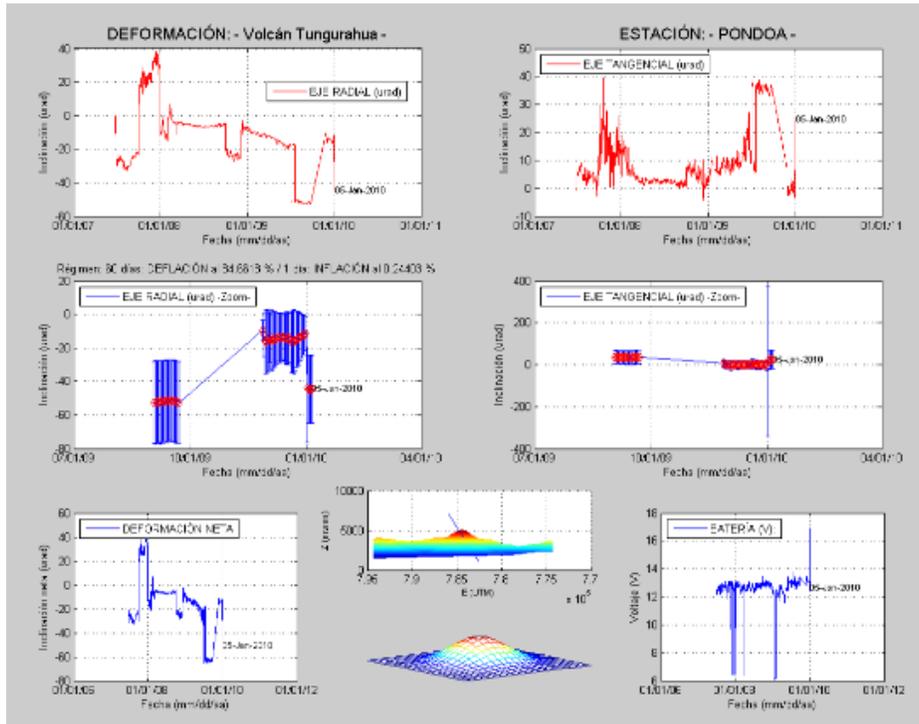
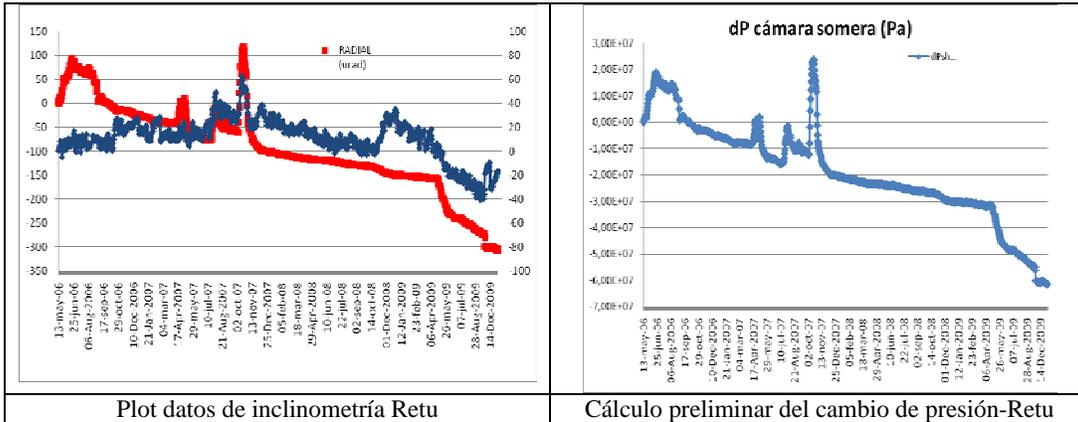


Figura 10: Representación de los datos de inclinómetros, RETU, PONDOA BILBAO, hasta el 04 de enero de 2010

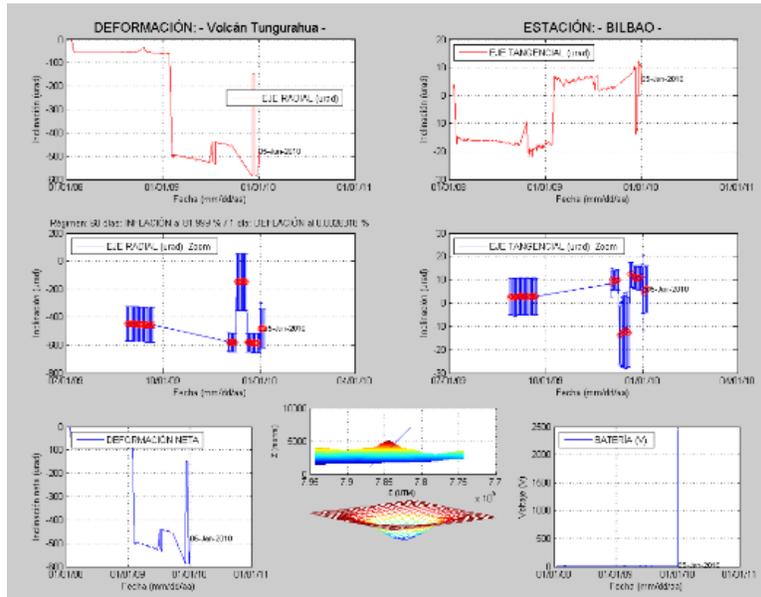


Figura 10: Representación de los datos de inclinómetros, RETU, PONDOA BILBAO, hasta el 04 de enero de 2010 (Continuación)

Geoquímica:

NOVAC ESTACIONARIO								
Fecha (dd)	Estación	Viento			Periodo de procesamiento (TL)	Flujo de SO ₂ ±18	Número de medidas	Calidad
		Velocidad (nudos)	Fuente	Dirección (rumbo)				
28	Pillate	10	DAC	NW	07h00 – 17h00	329±12	5	B, C
	Bayushig			NW		NC	-	B, C
	Huayrapata			NW		628±0	5	B, C
29	Pillate	10	DAC	S	07h00 – 17h00	119±131	10	B
	Bayushig			S		161±117	2	B
	Huayrapata			S		NC	10	B
30	Pillate	10	NAAC	SW	07h00 – 17h00	153±57	9	B, A
	Bayushig			SW		NC	-	B, A
	Huayrapata			SW		NC	-	B, A
31	Pillate	10	VAAC	SW	07h00 – 17h00	8±3	78	A
	Bayushig			SW		404±122	37	A
	Huayrapata			SW		353±99	29	A
01	Pillate	10	VAAC	W	07h00 – 17h00	500±158	152	A
	Bayushig			NNW		191±67	36	A
	Huayrapata			NNW		191±0	78	A
02	Pillate	10	VAAC	SW	07h00 – 17h00	442±459	118	A
	Bayushig			SW		414±135	84	A
	Huayrapata			SW		663±279	156	A
03	Pillate	16	VAAC	W	07h00 – 17h00	1858±363	72	A
	Bayushig			W		464±126	4	A
	Huayrapata			W		1548±406	86	A

Tabla 2: Resultados de mediciones de SO₂ obtenidos mediante el método DOAS por estaciones del proyecto NOVAC hasta el 3 de enero de 2010. NGR= no genera resultados. NC= no confiable. Leyenda de la calidad de los datos: A=Clima bueno, pluma con dirección entre el SW y el NW, B=Clima nublado, pluma con dirección entre el SW y el NW, C=Clima pésimo, pluma con dirección entre el SW y el NW, D=Clima bueno, pluma al SE, E o N, E=Clima malo, pluma al SE, E o N, F= Clima bueno, no hay emisión evidente de gas, G= Clima malo, no hay emisión evidente de gas. DAC=Dirección de Aviación Civil

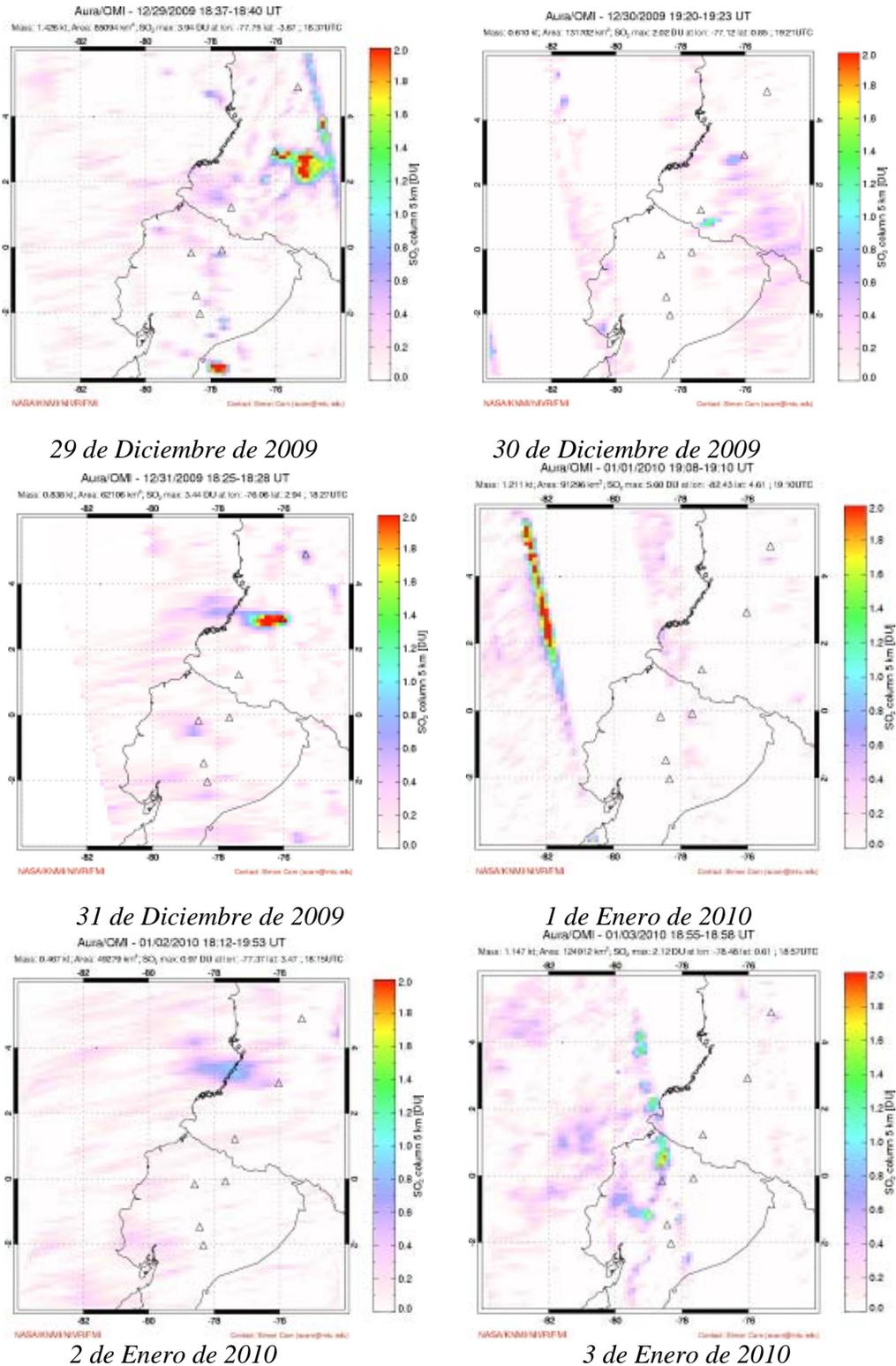


Figura 11: Registro satelital de la concentración de SO₂ (Fuente: OMI)

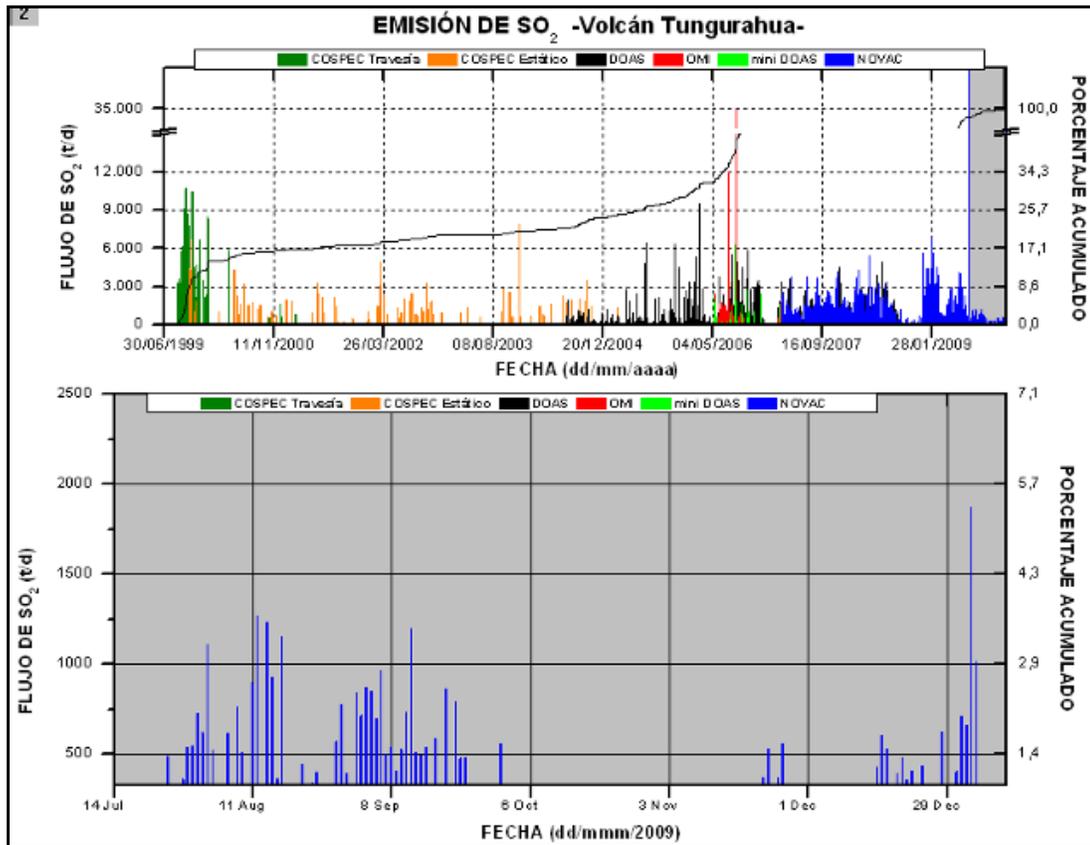


Figura 12: Evolución de los datos de SO₂ hasta el 4 de enero de 2010

Infrasonido:

Al largo de la semana RIOE registró varias señales de explosión, que no fueron registradas por los micrófonos de las estaciones JICA, posiblemente son explosiones producidas por la actividad del volcán, El Reventador.

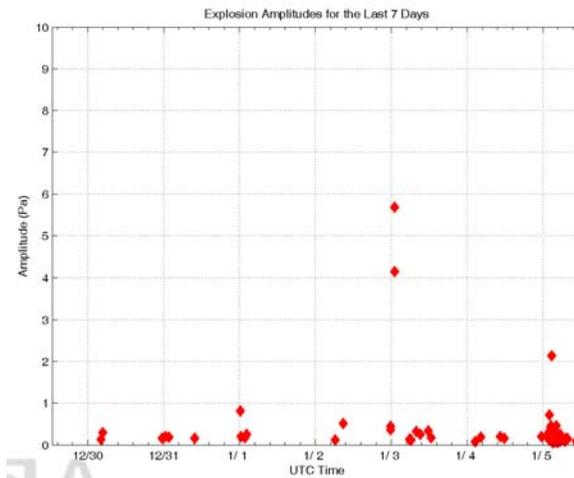


Figura 13: Registro de explosiones registradas por RIOE, probablemente corresponda a la actividad de El Reventador.

Dispersión de las emisiones:

En la figura 14 se presentan las áreas de dispersión de las emisiones de los días 03, 04 y 05 de enero, se observa como dirección preferencial hacia el occidente y nor occidente.



Figura 14: Dispersión de las columnas de emisión durante la presente semana

INSTITUTO GEOFÍSICO
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

OVT / IG-EPN
PR/MT/JCS