



INFORME No. 823

SÍNTESIS SEMANAL DEL ESTADO DEL VOLCÁN TUNGURAHUA

Semana: Del 24 de noviembre al 01 de diciembre de 2015

Jefe de Turno: Francisco VASCONEZ

Asistente: Johnny GARCIA, Edwin VILLARREAL

Apoyo durante la semana:

SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD

La actividad interna del volcán Tungurahua durante la presente semana de turno se mantiene moderada a alta estable al igual que la semana anterior. El día miércoles, 25 de noviembre se registró un enjambre de sismos LP, el mismo que se mantiene hasta el cierre de este informe. Dicho enjambre fue reportado en el informe especial N° 20 de misma fecha. La evolución del enjambre ha ido decayendo con el transcurso de los días, es así que en un inicio se tenía de 33-35 eventos/hora y al momento se tiene de 3-5 eventos/hora. No solo el número, sino también el tamaño de estos han disminuido, los mismos han sido registrados por la estación de Retu, siendo esta la más cercana al cráter, por lo que son interpretados como eventos someros.

Sin embargo, a nivel superficial no se ha visto representada este incremento en la actividad sísmica, más bien todo lo contrario, desde el inicio de este enjambre la actividad superficial ha ido disminuyendo paulatinamente, siendo leves emisiones generalmente de pocos metros sobre el nivel del cráter la tónica de la actividad, aunque hubieron pocas ocasiones donde las emisiones superaban el 1 km snc, estas no fueron súbitas, más bien ascendían lentamente quizá relacionadas al poco viento. Durante esta semana no se ha reportado caídas de ceniza, ni ruidos asociados al volcán, ni lahares.

Clima y Observaciones directas: La semana se caracterizó por tener un clima soleado, parcialmente nublado y muy nublado para el final del turno, desafortunadamente la nubosidad estuvo principalmente en las zonas altas del volcán impidiendo realizar observaciones directas de la actividad superficial de manera continua. Sin embargo, la actividad superficial se caracterizó por emisiones poco energéticas de vapor de agua y gases, generalmente a nivel del cráter y ocasionalmente superiores a 1km snc. Durante la semana no hubo reportes de caída de ceniza, ruidos provenientes del volcán, ni de lahares debido a las escasas y ligeras lluvias.

Sismicidad: Estuvo caracterizada por un enjambre de eventos LP y episodios de tremor. Desde el miércoles, 25 de noviembre se registra un enjambre de LPs el mismo inició con una promedio de 33-35 eventos/hora mismo que con el paso de los días fue decayendo, al cierre de este informe se tiene un promedio de 3-5 eventos/hora. En el acumulado se han contabilizado 1674 eventos LP hasta el 30 de noviembre 17h00 (TU), en comparación a los 381 registrados la semana anterior. EL 30 de noviembre tras este importante decaimiento de la actividad sísmica se empieza a registrar desde las 16h00 (TU) nuevos episodios de tremor de baja amplitud mismo que duró 3 horas, más tarde se observan nuevos episodios de tremor de emisión.



Deformación: En los sensores de deformación se ha detectado ciclos de deformación en las estaciones de Retu y Pondoá. A continuación se detallan las variaciones registradas en la última semana:

En la estación Retu se registra una tendencia deflacionaria con una variación de 15 urad en los últimos 4 días a una tasa de 6 urad/día, esto después de una tendencia inflacionaria de 118 urad.

En Pondoá se observa una tendencia deflacionaria de 258 urad desde el 16 de noviembre a una tasa de 23 urad/día. Este ciclo podría estar relacionado al movimiento de un pequeño pulso de material ya que no se registran variaciones importantes en el resto de estaciones.

En Bilbao, Chontal y Mandur no se observan cambios significativos en las tendencias, las variaciones son menores a 5 urad lo cual es menor al ruido del instrumento.

Gases y aguas termales: El valor máximo de la emisión de SO₂ registrada durante la presente semana ocurrió el día 24 de noviembre con un valor de 2571 ton/día, con un total de 53 medidas válidas en la estación de Pillate. El valor mínimo ocurrió el día 29 de noviembre con un valor de 241 ton/día, con un total de 22 medidas válidas en la estación de Pillate con una velocidad de 4 y 3 m/s respectivamente; el viento estuvo dirigido principalmente para el W y WNW. Los parámetros físicos medidos en las aguas termales no muestran cambios importantes.

Instrumentación: Se reporta las siguientes novedades en la instrumentación registradas en el presente turno.

- La señal de la estación Pondoá se interrumpe ocasionalmente
- Las señales de SWARM se interrumpe ocasionalmente.
- En algunas ocasiones se congela la imagen térmica de la cámara de Mandur, de ser el caso es necesario reiniciar la cámara según el instructivo colocado bajo la pantalla.
- Se ven pulsos en la estación de Retu.
- El pluviómetro de Pondoá presenta problemas en baterías, desde el lunes 30 de noviembre por la tarde se registran picos muy bajos en el voltaje.

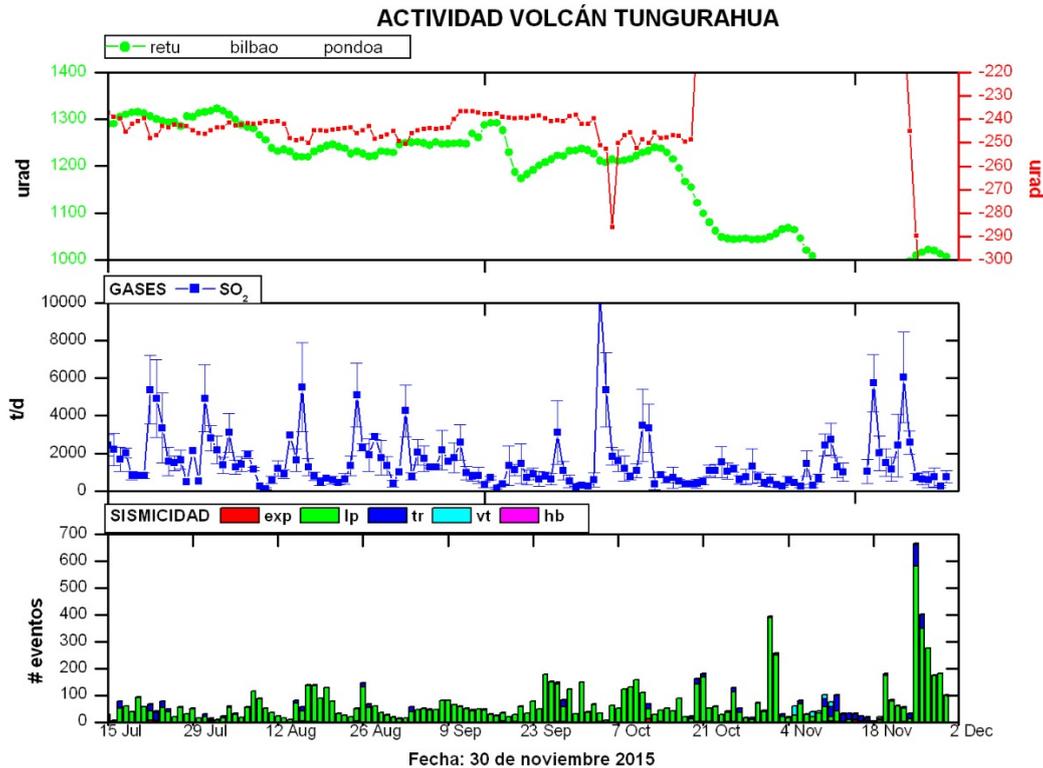


Figura 1: Grafico Multi-paramétrico hasta el 30 de noviembre de 2015.

1.- OBSERVACIONES DIRECTAS, AUDITIVAS Y DEL CLIMA

Martes 24 de noviembre de 2015 (día 328)

17h00: Cambio de turno, salen PM, SS y CB; ingresan FV, JG Y EV. El volcán está parcialmente nublado, se aprecia una emisión de vapor de agua y gases poco energética.

19h54: Sector nublado, entre nubes se aprecia una emisión de vapor. En la estación de Retu se aprecia un incremento en la amplitud del tremor de emisión.

20h55: Volcán despejado, se observa emisión de vapor de agua 500 msnc con dirección al occidente.

21h40: Se observa emisiones continuas de vapor de agua no superiores a 500 msnc con dirección al occidente, se aprecia actividad fumarólica en el borde del cráter, sobre todo en los flancos norte y occidente.

22h05: Vigía de Runtún reporta que se observa una emisión oscura desde su sector (bajo contenido de ceniza). Desde Ambato se observa lo antes comentado, esta se dirige hacia el occidente. La emisión no supera el 1km snc.

22h51: OVT registra un sismo. Víctor Sierra, Víctor Golfo y ECU Ambato reporta que se sintió el sismo en su sector. Desde IG comentan que se trata de un sismo de magnitud 7,7 a 10 km de profundidad en la frontera entre Bolivia y Brasil.

Miércoles 25 de noviembre de 2015 (día 329)

00h20: Se registra un enjambre de eventos LPs, a nivel superficial se aprecia una emisión continua de vapor de agua y gases hacia el occidente no superior a 800 msnc.



Figura 2. Emisión continua de vapor de agua no superior a 800 m snc en dirección hacia el occidente, la emisión es continua.

01h00: Reporte radial de vigías

V. Pillate reporta una columna de vapor de agua con dirección al SW en la tarde.

V. Choglontus Reporta que en la madrugada hubo caída de ceniza color gris y en la tarde ceniza color gris y fina.

V. Palitahua reporta emisiones de vapor de agua, re-movilización de ceniza por vientos.

V. Ventanas reporta que en la tarde se vio emisiones de vapor de agua con bajo contenido de ceniza, al momento el volcán está bastante nublado.

V. Chacauco, Bilbao, Cusúa, Juive, Vazcún, Tisaleo reportan un día sin mayores novedades.

02h30: Volcán nublado S/N, se ve emisión de tremor.

06h00: Enjambre de eventos LPs, en un promedio de 33-35 por hora.

11h00: Se mantiene el enjambre de eventos LP. A nivel superficial se ve una leve emisión de vapor de agua y gases a nivel del cráter.

11h40: Tras informar de este enjambre al personal del IG, se activa el sistema de alerta temprana. Se informa a los vigías sobre este cambio en el comportamiento interno del volcán. También se informa este cambio en la actividad a los alcaldes y gobernadores.

V. Ventanas Reporta que el volcán esta nublado desde su sector no se ha visto ningún tipo de actividad de relevancia.

Todos los vigías se encuentran atentos a la frecuencia por si existen cambios en la actividad superficial.

13h00: Se mantiene el enjambre de LPs hasta el momento se contabilizan 276 a un promedio de 34 LPs por hora.

14h05: Se informa por radio a todos los vigías que el incremento en la actividad sísmica continúa.

16h00: Se atiende a COE Cantonal Baños vía Radio.

18h00: Policía Nacional solicita por radio una actualización del volcán Tungurahua, la cual



es dada oportunamente.

20h05: Volcán parcialmente despejado, se aprecia una leve emisión de vapor de agua y gases a nivel del cráter dirigido hacia el occidente. Se registra un leve descenso en la frecuencia de LPs

21h24: Reportan emisión hacia el occidente desde Ventanas.

22h40: Emisión a nivel del cráter de vapor de agua en dirección al occidente.



Figura 3. Emisión de vapor de agua hacia el occidente a nivel del cráter

Jueves 26 de noviembre de 2015 (día 330)

00h00: Se ve un claro decremento en la frecuencia de los LPs, un promedio de 10 por hora. Desde IG nos comentan que hasta el momento han ocurrido 760 eventos.

01h00: Reporte radial de vigías

Vigía de Manzano, Choglontus, Bilbao, Juive Chico, Chacauco, Runtún, Cusúa: reportan un día sin novedades.

V. Pillate reporta una columna de vapor de agua en la tarde.

V. Ventanas reporta emisiones leves de vapor de agua con contenido bajo de ceniza.

02h10: Volcán nublado se mantiene e enjambre de LPs, pero estos suceden con menor frecuencia.

13h30: Leve penacho de vapor hacia el occidente.

13h50: V. Manzano, Cusúa, Runtún, Chacauco y Juive no reportan novedades

V. Choglontus reporta ligeros bramidos y rodar de rocas a las 2h30 am (TL)

19h00: Se mantiene nublado el sector del volcán, disminuye la actividad sísmica.

19h33: Leve emisión de vapor de agua.

21h40: Volcán despejado se aprecia una leve emisión de vapor de agua 400 msnc en dirección al occidente.



Figura 4. Emisión de vapor de agua y gases 400 msnc con dirección hacia el occidente

23h00: Volcán nublado el cráter, se mantiene el enjambre de LPs.

23h26: Emisión de vapor de agua y gases alcanza 1 km snc con dirección al NW



Figura 5. Emisión de vapor de agua y gases 1 km snc con dirección hacia el nor-occidente

Viernes 27 de noviembre de 2015 (día 331)

01h00: Reporte radial de vigías

Vigías de Choglontus, Chacauco, Cusúa, Runtún, Juive, Vazcún, Tisaleo reportan un día sin novedades.

Vigía de Pillate y Manzano reporta pequeñas emisiones de vapor de agua.

01h19: Emisiones continuas de vapor de agua y gases, la columna alcanza una altura de aproximadamente 1 km snc.

03h00: El volcán se mantiene con emisiones de vapor de agua y gases con una altura aproximada de 300 msnc con dirección al occidente.



Figura 6. Emisión de vapor de agua y gases 300 msnc con dirección hacia el occidente

- 15h45:** Volcán despejado, emisión a nivel del cráter.
- 19h30:** Parte alta del volcán nublada, sin mayores novedades.
- 22h00:** Volcán despejado se aprecia leve emisión de vapor de agua a nivel del cráter.
- 22h32:** Emisión de vapor de agua 600 msnc, se mantiene vertical.
- 23h00:** Emisión de 1,5 km snc.

Sábado 28 de noviembre de 2015 (día 332)

- 01h00:** No hubo reporte radial de vigías
- 01h20:** Leve emisión 300 msnc hacia el occidente
- 10h30:** Leve emisión de vapor de agua 100 msnc con dirección al nor-occidente.
- 11h30:** Leve emisión de vapor de agua 300 msnc con dirección al nor-occidente, se ve nevada la cumbre oriental.



Figura 7. V. Tungurahua con emisiones débiles de vapor de agua hacia el WNW



18h00: Volcán nublado no presenta mayores novedades a nivel superficial. El número de eventos LPs ha disminuido pero es persistente. En el acumulado se han contado cerca de 1380 sismos LP.

22h00: Volcán nublado sin novedades.

Domingo 29 de noviembre de 2015 (día 333)

01h00: No hubo reporte radial de vigías. Volcán nublado.

10h55: Volcán nublado sin mayores novedades. Continúan eventos LPs 6-7 LPs/h.

14h00: Volcán nublado sin novedades. No se registran lluvias.

19h20: Emisión de vapor de agua a nivel del cráter con dirección al W.

21h15: Volcán despejado, leve emisión de vapor de agua 600 msnc con dirección al occidente. Actividad fumarólica en el flanco oriental es intermitente.



Figura 8. Emisión de vapor de agua 600 msnc hacia el occidente. La actividad fumarólica al borde del flanco oriental es intermitente.

22h30: Volcán despejado. Leve emisión de vapor

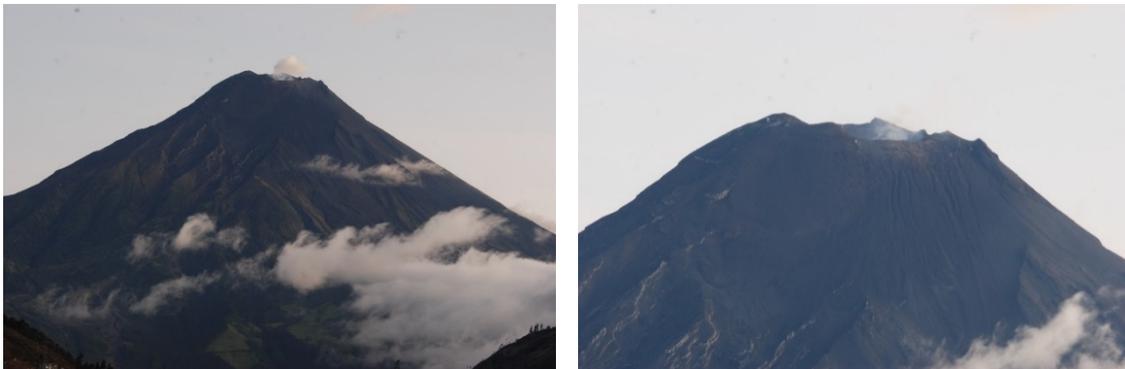


Figura 9. Penacho de vapor de agua a nivel del cráter.



Lunes 30 de noviembre de 2015 (día 334)

01h00: No hubo ronda de radio

02h30: Volcán nublado S/N, menos eventos LP

11h30: Volcán nublado S/N.

16h00: Volcán nublado, se registra una leve señal de tremor.

18h00: Volcán nublado, se mantiene el tremor de emisión de baja amplitud.

18h45: Volcán parcialmente despejado. Continúa el tremor de emisión. A nivel superficial se observa una columna sostenida de vapor de agua y gases probablemente con una carga muy baja de ceniza a nivel del cráter ésta por acción de los vientos se colapsa por el flanco occidental del volcán.



Figura 10. Emisión de vapor de agua y gases quizá con baja carga de ceniza. Esta se colapsa por el flanco occidental del volcán por acción de los vientos.

23h40: Volcán nublado S/N

Martes 01 de diciembre de 2015 (día 335)

00h20: AFM de Pondoá registra anomalías, se reporta por radio a los vigías con el fin de que comenten lluvias o ruidos por su sector.

V. Pondoá: comenta no registrar lluvias en su sector

V. Juive Grande reporta que quizá haya lluvias en zonas altas, en su sector no hay lluvias.

01h00: Reporte radial de vigías

Vigías de Chacauco, Cusúa, Juive, Juive Chico, Ventanas, Runtún, Tisaleo y Ulba reportan un día sin novedades.

Vigía de Choglontus: reporta un día nublado.

Vigía de Bilbao reporta un día soleado sin mayores novedades.

11h20: Todo tranquilo. Volcán nublado sin novedades. Se ven caídas en el voltaje de la estación Pluviométrica de Pondoá.

16h00: Volcán nublado sin novedades. Ligeras lluvias registradas por pluviómetro.

18h00: Volcán nublado sin novedades.



2.- LAHARES

Se han presentado lluvias muy ligeras al final del turno. No se han reportado el descenso de lahares ni agua lodosa. El AFM de Pondoá registró 4 alertas, sin embargo se trató de un fenómeno localizado ya que no se registró anomalías en Juive 1, 2 y 3. Posiblemente un deslizamiento.

3.- SISMICIDAD

DIA	LP	VT	HB	Tremor armónico	Tremor de Emisión	Explosión	Comentarios
24	13	2	0	0	18	0	--
25	582	3	0	7	80	0	--
26	350	3	0	8	50	0	--
27	275	0	0	0	2	0	--
28	174	0	0	0	1	0	--
29	181	0	0	0	1	0	--
30	99	0	0	0	3	0	--
Total	1674	8	0	15	155	0	--
Promedio	239.14	1.14	0	2.14	11.07	0	--
Semana anterior	381	14	0	5	32	1	--
Promedio	54.42	2	0	0.71	4.57	0.14	--

Tabla 1: Actividad sísmica registrada entre el 24 y 30 de noviembre de 2015 (Fuente: IG-Quito).

Sísmicamente el volcán desde el día de hoy registra un incremento en los eventos de largo hasta el momento se han registra más de 536, 3 evento vulcano tectónicos, 3 episodios de tremor armónico y algunos episodios de tremor de emisión

Con datos Procesados hasta el 25 11 2015 03h00 GMT

Nivel del IAS: 6

Tendencia del IAS: Estable (**pendiente: +0.11 + 0.28**)

Velocidad: Dentro del rango 1999-2005

Aceleración: Dentro del rango 1999-2005

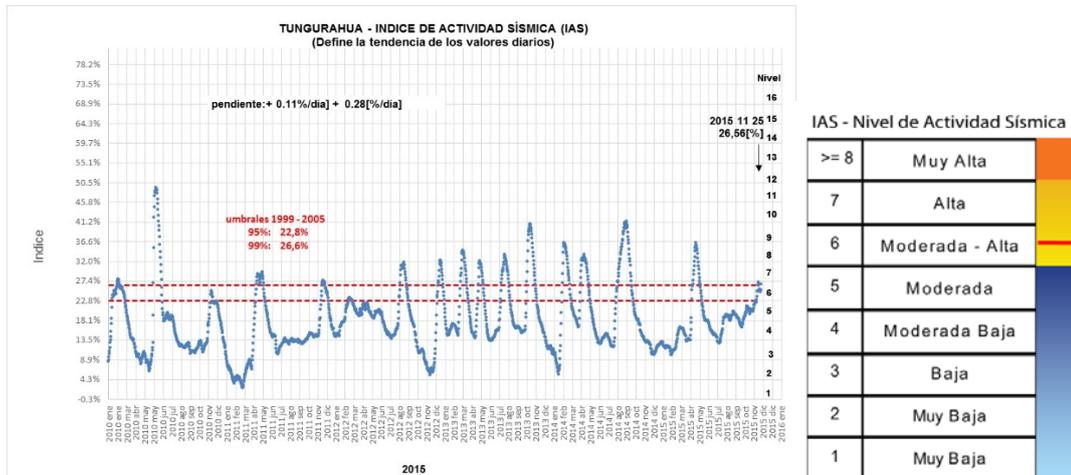


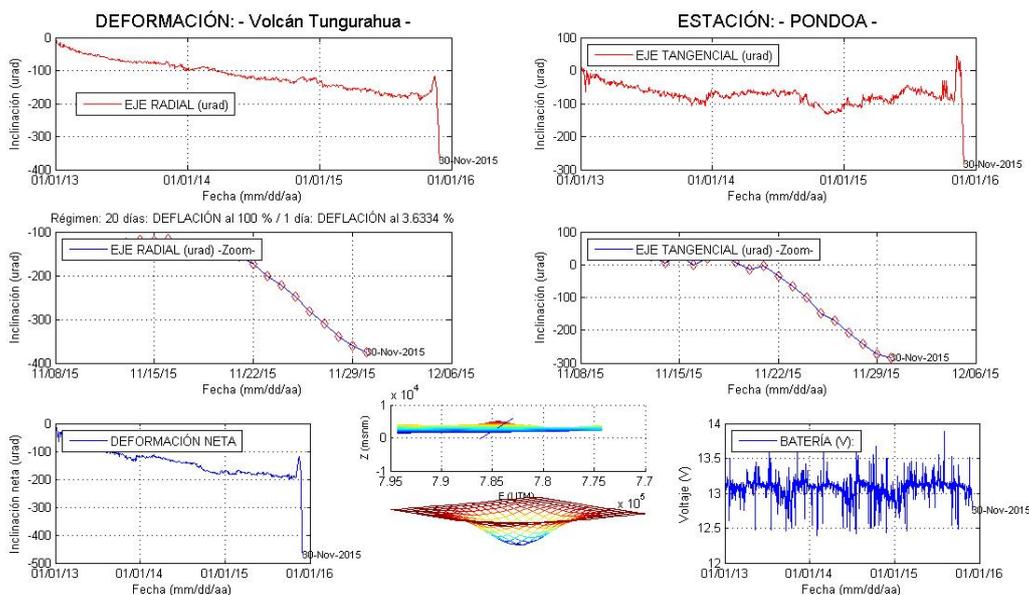
Figura 11: Índice de Actividad Sísmica al 25 de noviembre de 2015

4.-INCLINOMETRÍA

En la estación Retu se registra una tendencia deflacionaria con una variación de 15 urad en los últimos 4 días a una tasa de 6 urad/día, esto después de una tendencia inflacionaria de 118 urad.

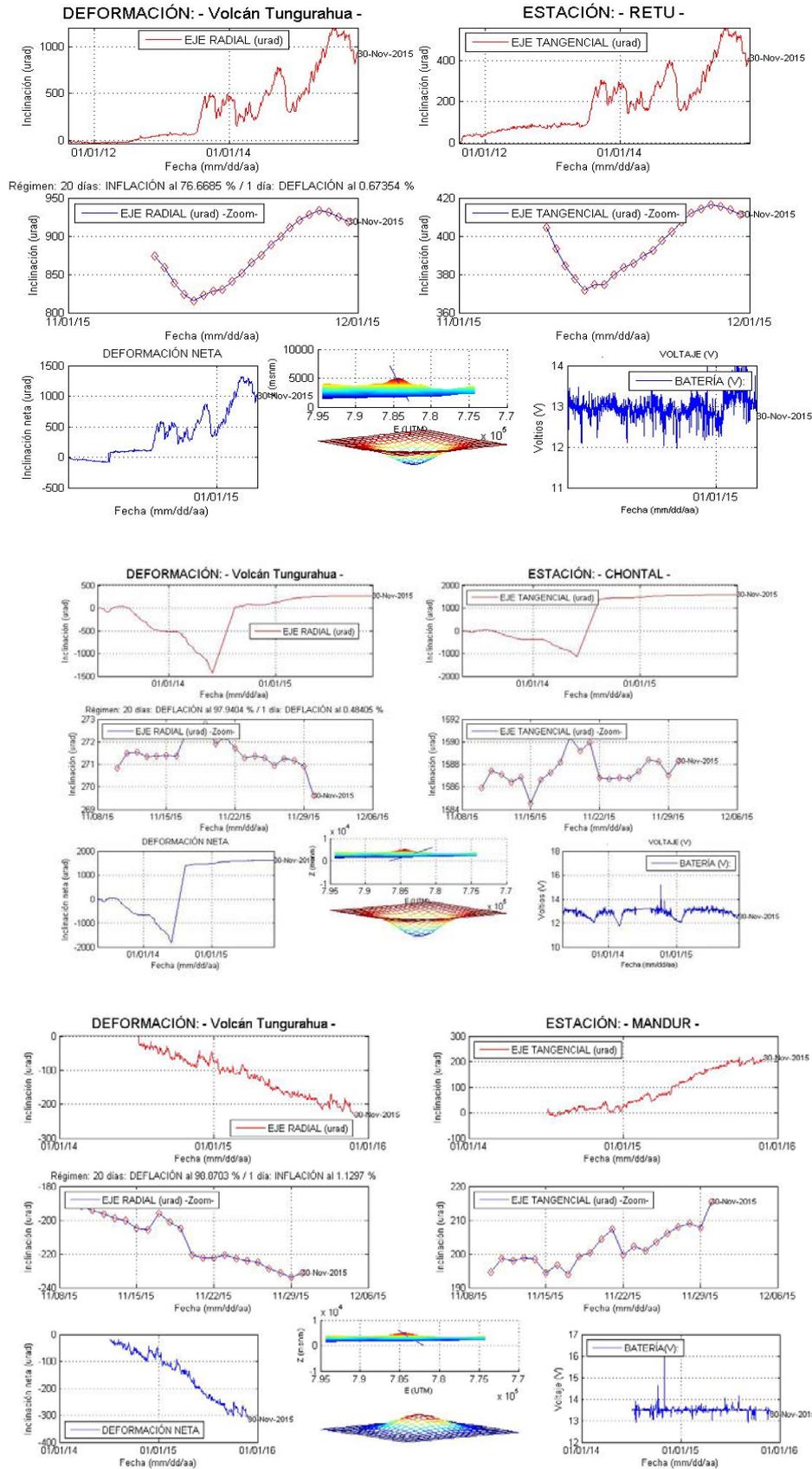
En Pondoá se observa una tendencia deflacionaria de 258 urad desde el 16 de noviembre a una tasa de 23 urad/día. Este ciclo podría estar relacionado al movimiento de un pequeño pulso de material ya que no se registran variaciones importantes en el resto de estaciones.

En Bilbao, Chontal y Mandur no se observan cambios significativos en las tendencias, las variaciones son menores a 5 urad lo cual es menor al ruido del instrumento.





OBSERVATORIO DEL VOLCÁN TUNGURAHUA
INSTITUTO GEOFÍSICO
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL



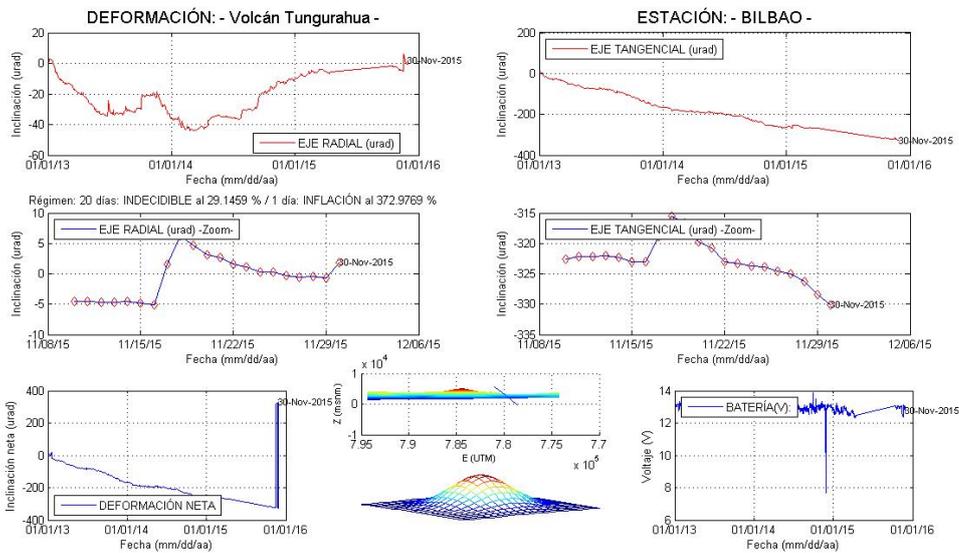


Figura 12: Resultados de la deformación registrada por los inclinómetros de las estaciones de BILBAO, CHONTAL, MANDUR, PONDOA y RETU con datos procesados hasta el 30 de Noviembre de 2015.

5.- GEOQUÍMICA:

FUENTE	Nomenclatura <i>tq, HNO3, HCl</i>	pH	T (°C)	CONDUCTIVIDAD (mS/cm)	EH (mV)
El Salado	Lectura de datos No.109	6,30	8,11	47,1	--
La Virgen	Lectura de datos No 109	6,38	5,34	53,7	--
Santa Ana	Lectura de datos No. 109	6,60	4,86	44,2	--

Tabla 2: Parámetros físico-químicos medidos el 30 de noviembre de 2015 en las fuentes termales de El Salado, La Virgen y Santa Ana.

Fechas	Estaciones	Vientos			Flujo diario promedio (t/d)	Número de medidas	Calidad	
		Velocidad	Dirección	Fuente				
24/11/2015	PILLATE	6	267	NOA A	2571	± 612	53	
	HUAYRAPATA				592	± 230	108	
	BAYUSHIG				1271	± 412	60	
25/11/2015	PILLATE	4	267		749	± 195	47	A



OBSERVATORIO DEL VOLCÁN TUNGURAHUA
INSTITUTO GEOFÍSICO
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL



	HUAYRAPATA			NOA A	183	±	89	23	
	BAYUSHIG				385	±	99	61	
26/11/2015	PILLATE	5	283	NOA A	644	±	327	48	A
	HUAYRAPATA				267	±	89	99	
	BAYUSHIG				234	±	41	15	
27/11/2015	PILLATE	5	307	NOA A	601	±	439	35	A
	HUAYRAPATA				336	±	108	87	
	BAYUSHIG				NGR	±	---	---	
28/11/2015	PILLATE	4	311	NOA A	726	±	511	13	G
	HUAYRAPATA				336	±	97	54	
	BAYUSHIG				85	±	0	1	
29/11/2015	PILLATE	3	303	NOA A	241	±	61	22	G
	HUAYRAPATA				234	±	105	9	
	BAYUSHIG				91	±	14	12	
30/11/2015	PILLATE	7	278	NOA A	752	±	324	9	B
	HUAYRAPATA				308	±	200	10	
	BAYUSHIG				NGR	±	NGR	NGR	

Tabla 2. Resultados de mediciones de SO₂ obtenidos mediante el método DOAS por estaciones del proyecto NOVAC hasta el 30 de noviembre del 2015. Período de adquisición de 07:00 a 17:00 (TL). 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, H= Clima bueno pluma entre el SW, NW con abundante ceniza. DAC=Dirección de Aviación Civil, VAAC = Volcanic Ash Advisory Center, NOAA=National Oceanic and Atmospheric Administration (Analysis = datos analizados; Forecast=previsiones)

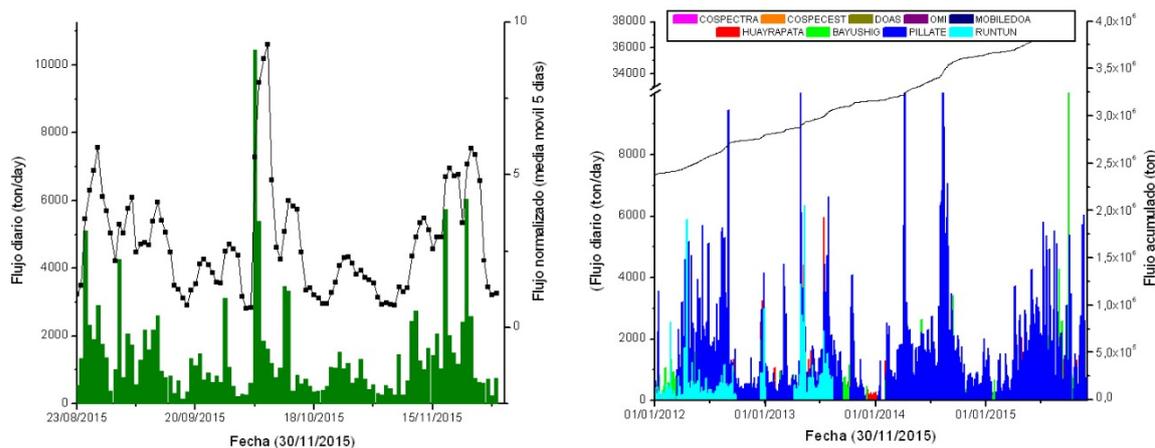


Figura 13. Flujo diario, normalizado y acumulado de SO₂ con datos procesados hasta el 30 de noviembre de 2015.



6.- RELACIONES CON LAS AUTORIDADES, DEFENSA CIVIL, VIGÍAS Y POBLACIÓN

Durante la semana se pasó los informes nocturnos en la ronda de radio, se informó en la mañana y noche de todos los días a SGR, SGRT, SGRB, ECU 911, IG-Quito y se atendió a los diferentes medios de comunicación que solicitaron información. Todos los días se informó en la mañana y en la noche a Hidroagoyán.

Miércoles 25 de noviembre de 2015 (día 329)

16h00: Se atiende a COE Cantonal Baños vía Radio.

18h00: Policía Nacional solicita por radio una actualización del volcán Tungurahua, la cual es dada oportunamente.

19h30: Se atiende en las instalaciones del OVT a personal de la Policía Nacional de Penipe, buscan información acerca de la actividad del volcán. Reportan que en una de las quebradas observaron un agua amarilla.

22h00: Visita de particulares en busca de información de las caídas del volcán Tungurahua ocurridas en los años 2008-2009.

22h20: Visita de Ecuador TV para informe acerca de la situación actual del volcán Tungurahua.

Jueves 26 de noviembre de 2015 (día 330)

15h45: Visita de las fuerzas armadas “Brigada Galápagos” ellos se encuentran en el sector de Bilbao para ayudar en la evacuación en caso de ser necesario, nos comentan que la logística está mal planificada, solicitan capacitaciones.



Domingo 29 de noviembre de 2015 (día 333)

17h00: Visita de Ecuador TV para informe acerca de la situación actual del volcán Tungurahua.