

INFORME No. 49
INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA
SEMANA DEL 08 AL 14 DE DICIEMBRE DE 2003

(Se utiliza el tiempo standard UTC, a menos que se indique lo contrario)

SINTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD

La actividad se vio marcada por un intenso nivel de explosividad del Tungurahua, con DR's de hasta 20 cm², en especial los primeros días de la semana. Durante el resto de la semana la energía de las explosiones fue menor pero en número se mantuvieron altas. Por otro lado, a partir del miércoles 10 se registró un incremento notable en el número de sismos de largo período los cuales son superficiales y estuvieron asociados a emisiones discretas y semi-cargadas con ceniza. A veces el contenido de material que sale del cráter fue nulo. Al parecer en Puela las secuelas de la caída de ceniza han sido peores durante la última semana.

Los bramidos se caracterizaron por ser poco perceptibles entre martes y jueves en la tarde, pero en la noche de jueves se hicieron más fuertes. Durante la tarde del jueves se formaron hongos de emisión que tenían un espaciamiento entre 6 y 10 minutos. En la noche fue posible ver bloques que eran expulsados del cráter. El viernes y el fin de semana se destaca la actividad moderada a baja, con emisiones no muy energéticas, con poca ceniza, que se dirigían al sur-suroccidente, adicionalmente se escucharon leves bramidos en las noches.

De manera general, el clima fue bastante bueno durante casi todo el tiempo. El fin de semana llovió ligeramente (nivel <1), pero no se produjo lahares. Esto permitió realizar una medida con el COSPEC el Viernes 12, desde la Cruz de Cotaló, sin embargo, la dirección de la pluma fue al sur-suroccidente, por lo que la medida no fue óptima dando como resultado 620 T/día de SO₂.

1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y CLIMA

-Lunes 8 de diciembre de 2003 (Día 342)

12:05 Explosión Dr = 10,6 cm² con bramidos asociados, no se tuvo visibilidad.

12:58 Explosión Dr = 14,3 cm² Columna gris con niveles medios de ceniza. No sobrepasa los 2 Km. de altura por sobre el nivel del cráter, dirigiéndose posteriormente hacia el WNW. El vigía de Bilbao reporta caída de ceniza. Ya se nubló completamente el cono. Se oye todavía los bramidos esporádicos.

14:21 Explosión Dr = 19,98 cm² ; Desde Pondo y Runtún reportaron un cañonazo de proporciones acompañado de bloques rodado. Desde Baños también reportaron el cañonazo. La columna se elevó por sobre los 4 Km. pudiendo divisar una tonalidad gris oscura en dirección NW.

16:37 Explosión Dr = 5,1 cm² Columna menor a 2 Km. de color gris claro con dirección NW.

19:05 Explosión Dr = 8,9 cm² cuya columna no supera el Km. de altura.

20:43 Explosión Dr = 9,06 cm² Se puede apreciar una columna gris oscura que se eleva por sobre un Km. desde la base del cráter.

22:15 emisión continua de ceniza color gris claro en dirección NW.

22:23 Explosión Dr = 7.2 cm² Columna color gris en dirección NW.

23:10 Emisión de ceniza color marrón sin previa actividad sísmica.

-Martes 9 de diciembre de 2003 (Día 343)

01:15 Rueda de DC, los vigías de Pillate, Cusúa, Juive y Runtún reportaron 3 explosiones fuertes durante la mañana y una por la tarde, todas en dirección W. Vigía Bilbao confirma caída de ceniza por su sector, el vigía de Puela reporta bramidos asociados con las explosiones. Por ultimo desde Cotaló se pudo escuchar numerosas explosiones acompañadas de caída de ceniza.

01:39 Explosión Dr = 10,0 cm² Desde el OTV se pudo escuchar un leve cañonazo. La columna se elevó por sobre los 2 Km. con dirección W. Con el VN se confirma la existencia de incandescencia y bloques rodando por los flancos.

01:48 Explosión Dr = 5,6 cm² Leve cañonazo, la columna no supera el Km. de altura s.n.c.

01:51 Explosión Dr = 10,8 cm² Cañonazo moderado, Pillate reporta el acontecimiento. La columna esta vez superó los 4 Km. s.n.c. dirigiéndose posteriormente hacia el W. Con el visor nocturno se pudo ver incandescencia asociada a las ultimas explosiones, toda ellas con numerosos bloques incandescentes que rodaron por los flancos norte y occidente (*un gran espectáculo*).

05:50 Explosión Dr = 12,41 cm² Cañonazo sentido en el OVT.

11:19 Amanece con nubosidad parcial, se pueden ver pequeñas emisiones.

11:40 Explosión Dr = 5.27 cm² luego del evento se pudo escuchar un bramido discreto de larga duración.

09:23 Explosión Dr = 6,17 cm² no se tuvo reportes de los vigías.

13:36 Explosión Dr = 12.14 cm² cañonazo acompañado de un bramido, el firmamento se encontraba totalmente nublado, los vigías no reportaron nada.

18:51 Emisiones con niveles medios de ceniza. Las columnas alcanzan los 2 Km s.n.c. , dirigiéndose posteriormente hacia el occidente. Durante la tarde las emisiones continúan de forma casi continua, según Cusúa, algunas de estas se presentan acompañadas de suaves bramidos y rodado de rocas, las que luego siguen una dirección W a WNW.

-Miércoles 10 de diciembre de 2003 (Día 344)

01:10 En la rueda de radio la gran mayoría de colegas (Pillate, Cusúa, Juive, Pondoá, Runtún, Vascún, Bilbao, Cotaló, etc.) reportan haber escuchado cañonazos acompañados de bramidos. Juive confirma un aumento en las fumarolas en relación con las explosiones. Los demás colegas de la rueda se reportaron S/N.

01:32 Las emisiones continúan, todas ellas asociadas con columnas que no superan los 2 Km. de altura. La mayoría de ellas muestran incandescencia sobre el cráter y rodado de rocas por la parte alta del cono. Las emisiones parecen no presentar mucha cantidad de ceniza.

11:15 Amanece seminublado, el cráter se encuentra cubierto. Las emisiones (discretas) continuaron durante toda la noche.

15:20 Las emisiones siguen ocurriendo, pero no se tiene contacto visual ya que el cono se encuentra completamente nublado.

20:32 Las condiciones no han variado, las emisiones continúan pero en absoluto silencio. Ya al ocaso, se puede ver como las emisiones conforman una larga sabana gris teñida de suaves tonalidades naranjas en dirección oeste. A medida que avanzan, el material juvenil se deja caer como un suave manto, asemejando una copiosa lluvia arrastrada desde el indomable oriente ecuatoriano.

-Jueves 11 de diciembre de 2003 (Día 345)

01:00 En la rueda de radio la mayoría de vigías no se han reportado. Cusúa y Pondoá reportan bramidos leves durante la mañana. Si bien las columnas han presentado cantidades de ceniza no muy importantes, estas se han visto más cargadas durante la mañana y el medio día. El vigía de Puela solo reporta bramidos acompañados de una continua columna gris claro en dirección W.

01:51 Explosión Dr = 8.49 cm² Este evento generó algo de incandescencia, rodado de rocas y una columna que se elevó por sobre los 2 Km. , tomando luego la usual dirección oeste. Cabe mencionar que la actividad de las emisiones se ha intensificado en las últimas 6 horas, este aumento se ha visto reflejado tanto en el número de los eventos, su coda, como también en las amplitudes de estos últimos, con un promedio que va de 1 a 2 cm. registrado en la estación de JUIVE.

11:30 Durante la noche, las emisiones fueron relativamente pequeñas, se pudo ver incandescencia a simple vista, con rocas incandescentes rodando 200 a 500 m. por debajo del cono. . La mayoría de las emisiones no superó los 2 Km. de altura s.n.c. Al amanecer el volcán aparece despejado, el conducto se puede ver abierto pero la columna, de color gris claro a medio, se aprecia con poca energía. 25 minutos después, Hidroagoyán reporta un caudal de 55 m³/ seg. en el río Pastaza.

12:18 Runtún reporta una columna cargada con ceniza (gris oscuro) en dirección NW, por lo visto es una emisión con cantidades apreciables de ceniza, aproximadamente con un 80%.

13: Ocurre otra emisión con concentraciones elevadas de ceniza en dirección WNW

14:30 Comienza a nublarse. Un cuarto de hora después la visibilidad es nula pero los instrumentos señalan que las emisiones continúan y, al parecer, retomando el mismo rumbo ya que se puede ver una mancha oscura por entre las nubes en dirección W.

15:00 Reportan caída de ceniza en Santa Fe de Galán. Desde las 18:00 hrs. de ayer, hasta hoy por la mañana se ha dejado caer una considerable cantidad de ceniza por el sector de Quero, según el reporte del vigía, en estos momentos cae ceniza grado 2.

17:00 Las emisiones continúan predominando, no es posible ver nada ya que la nubosidad lo impide.

19:35 La visibilidad del volcán retorna al OVT, se puede apreciar una columna de 2,5 Km. de altura s.n.c. dirigiéndose hacia el oeste. Cinco minutos después Pondoá reporta una emisión gris oscura que superó los 3 Km. de altura, sin que se hayan activado las fumarolas del flanco oriente. Adicional a esto confirma que no escucho nada.

20:32 Las emisiones comienzan a declinar, Juive y Cusúa reportan que por su sector la caída de ceniza es negativa.

22:00 Emisión gris oscura de carácter importante, alcanza unos 3 Km. aproximadamente. La coda de la emisión se prolongó por sobre los dos

minutos. Desde San Juan confirma solo rocas rodando asociadas a este ultimo evento.

22:20 Se genera otro hongo cuya altura es aproximadamente de 3 Km. No se escucha absolutamente nada.

22:55 Emisiones continuas, cuyas codas duraron de 6 a 7 minutos. Desde Runtún nos informan que se ha producido una ligera caída de ceniza durante la noche y madrugada. **23:36** Pillate reporta una emisión gris oscura acompañada de un leve bramido.

-Viernes 12 de diciembre de 2003 (Día 346)

00:42 Desde el OVT se escuchan constantes bramidos relativamente tenues que se observan acompañados de incandescencia y rodado de bloques. Las columnas que se generan no sobrepasan el kilómetro de altura.

01:00 En la rueda de radio se reportan leves y esporádicos bramidos, la mayoría de los colegas reportan constantes columnas de ceniza dirigiéndose hacia el occidente y, por la noche, material incandescente que rueda por los flancos norte y oeste del volcán. El vigía de Puela y en Santa Fe de Galán se reportaron con caídas de ceniza.

02:03 Comienzan a escucharse bramidos que se ven asociados con un aumento de la incandescencia y rodado de bloques. Las columnas que se generan no superan los 1,5 Km. s.n.c. Las emisiones son continuas, con intervalos de reposo que no sobrepasan los 5 minutos.

02:45 El cono está completamente nublado y ya no se escucha bramidos

03:46 Las emisiones continúan, pero van declinando a medida que pasan las horas.

04:35 Señal de emisión. No hay bramidos, el cono está nublado. $Dr = 3,85 \text{ cm}^2$.

10:35 Amanece seminublado, las nubes bajas solo se encuentran en la base del volcán. La actividad el resto de la noche, se limitó solo a emisiones discretas acompañadas de algunos bramidos leves.

11:23 Emisión, los instrumentos registran un LP, aparece un hongo oscuro que se eleva por alrededor de un kilómetro.

12:16 Se tiene comunicación con el vigía de Puela, cuyo reporte confirma que la caída de ceniza sufrida durante la noche fue de mayor intensidad que la sufrida la noche de ayer.

12:43 Sufrimos un breve corte de luz, los problemas se suscitaron en la granja, por dicha razón el apagón fue resuelto rápidamente.

14:15 Juive reporta bramidos tipo turbina asociados a pequeñas emisiones ligeramente cargadas de ceniza.

17:40 Volcán semidespejado, las emisiones son poco energéticas con alturas que bordean el Km. de altura. Cabe destacar que las columnas esta vez se dirigen hacia el SW.

21:20 Las condiciones no han variado, solo la dirección del viento que conduce las emisiones hacia el sur.

22:30 No se tiene visibilidad del volcán, la sismicidad tiende a disminuir.

-Sábado 13 de diciembre de 2003 (Día 347)

00:10 Por entre las nubes y ayudados por el visor nocturno solo se puede ver una leve incandescencia.

01:00 Reporte de la rueda de radio Pillate, Cusúa, Runtún Juive y San Juan reportaron bramidos leves durante el medio día y por la tarde. San Juan,

Patate y Pelileo confirman ligera lluvia en el momento del repote. Los demás colegas no hay novedad.

01:33 Se deja caer una ligera lluvia en el OVT.

02:39 Las lluvias continúan, se pueden escuchar bramidos ocasionales.

03:30 El AFM muestra valores en JUIVE de 42 en High band.

04:35 Los valores en el AFM disminuyeron, en JUIVE a 31 en albas bandas, y en VASCUN a 132 en Low band y 20 en High band.

05:50 Explosión, $Dr = 5,57 \text{ cm}^2$.

12:54 Amanece nublado en el OVT. La noche estuvo tranquila, solo se registraron lluvias leves sin presentar problemas de carácter laharico.

15:36 Las emisiones continúan, pero de carácter leve.

17:00 Runtún reporta leves bramidos, se puede apreciar desde el OVT que vienen acompañados de emisiones un poco más pronunciadas.

21:24 Casi no existe viento, las emisiones, de carácter leve, generan columnas que bordean los 1,5 Km s.n.c. en dirección sur-oriente.

-Domingo 14 de diciembre de 2003 (Día 348)

01:10 En la rueda de D.C. casi no existen novedades debido a la baja actividad en el volcán, solo se reportan las actividades realizadas debido a las fiestas en la ciudad de Baños. Pelileo reporta ligeras lluvias al momento de emitir su reporte.

02:50 Las emisiones se tornan un poco más energéticas y frecuentes. Por la noche se pudieron escuchar bramidos de moderada intensidad, pero no se tuvo visibilidad del volcán.

12:50 Amanece nuevamente nublado. 8 minutos después los instrumentos registran una explosión con un $Dr = 12.36 \text{ cm}^2$, los vigías no reportaron absolutamente nada y desde el OVT no se vio ni se escuchó nada.

12:58 Explosión $Dr = 12.36 \text{ cm}^2$ curiosamente nadie reporto nada, ni se escucho nada. Tampoco se tuvo visibilidad desde OVT.

15:44 Cusua reporta bramidos en su zona

16:25 Solo se pueden ver emisiones poco energéticas de vapor de agua.

18:55 Explosión $Dr = 6.2 \text{ cm}^2$ acompañado de bramidos de mediana intensidad color gris claro en dirección oeste. La columna se elevo cerca de 2 Km.

19:20 Explosión $Dr = 7.68 \text{ cm}^2$ las condiciones son iguales al evento recién ocurrido.

19:45 Explosión $Dr = 5,95 \text{ cm}^2$

20:10 Explosión $Dr = 14.67 \text{ cm}^2$ Las nubes no dejan ver la base del cono, solo se ve una columna que rodea los 3 Km. de altura color gris claro, para luego tomar una dirección occidental.

22:53 Explosión $Dr = 4.86 \text{ cm}^2$ columna de color gris sin mucha ceniza en dirección W a SWS con alturas que no supera los 1,5 Km.

-Lunes 15 de diciembre de 2003 (Día 349)

00:00 Se escuchan constantes bramidos de mediana a baja intensidad acompañados de incandescencia y rodado de bloques.

00:25 Explosión $Dr = 4.44 \text{ cm}^2$ columna poco energética que no supera el Km. de altura.

00:47 Explosión $Dr = 3.86 \text{ cm}^2$ acompañado de bramidos leves, incandescencia y rodado de bloques.

01:01 Rueda de radio; Pillate, Runtún y Cusúa reportan bramidos durante la mañana y a la hora de la rueda de radio, siendo estos últimos de mayor

intensidad. Vigía Bilbao confirma que se han escuchado bramidos en su sector durante todo el día. Así también Runtún señala que se han podido observar emisiones de vapor acompañados de ceniza durante toda la tarde y a la hora de la rueda de radio.

02:41 Los bramidos continúan, pero de forma mas esporádica a través del tiempo. Hidroagoyan informa que por su sector comienza a caer una ligera lluvia.

11:33 El volcán amanece nublado. Por la noche se registraron varias (10) explosiones de baja magnitud, pero solo 3 de ellas fueron de consideración: 05:59 Dr = 10.7 , 06:08 Dr = 13.81 y a las 09:45 Dr = 12.93 cm².

16:53 TVS reporta una ligera explosión Dr = 5.34 cm² , acompañado de un movimiento de rocas.

17:02 Explosión Dr = 18,11 cm² TVG y TVS reportan un fuerte cañonazo seguido por gran cantidad de rodado de rocas. La detonación también fue escuchada en el OVT.

22:55 Explosión Dr = 11,89 cm² de color gris, no es mucha la cantidad de ceniza, elevándose aproximadamente hasta los 1500 m por sobre el nivel del cráter, en dirección SW.

21:36 las emisiones continúan pero de forma más pausada y tranquila, sin superar el Km. de altura. La mayoría son de color gris claro a blanco.

22:00 Explosión Dr = 5,15 cm² leve, solo se escucho un suave bramido en el OVT.

22:44 Explosión Dr = 11,81 cm² TVS reporto una fuerte explosión que también fue escuchada desde el OVT. Junto con esto se sintió un claro rodar de las rocas que fueron expulsadas por dicho evento. La columna, de color gris a marrón, alcanzo los 4 Km. de altura, para luego tomar un rumbo noroeste. Luego de dicha explosión, las emisiones (3) continuaron con cantidades similares de ceniza a intervalos de 3 a 5 minutos.

23:58 Leve explosión, solo se pudo ver (con el VN) una pequeño hongo acompañado de rocas incandescentes rodando por el flanco norte y occidente.

2.-ACTIVIDAD SISMICA

FECHA	SISTOTAL	EXPLOSION	LP	VT	HB	EMISION
08-Dic-03	16	13	16	0	0	5
09-Dic-03	48	9	48	0	0	8
10-Dic-03	190	11	190	0	0	5
11-Dic-03	120	4	120	0	0	15
12-Dic-03	26	4	26	0	0	11
13-Dic-03	34	16	34	0	0	13
14-Dic-03	32	15	32	0	0	3
Total semanal	466	72	466	0	0	60
Total semana pasada	146	146	142	2	0	47

Durante esta semana se reportó aproximadamente el triple del número eventos sísmicos en comparación a lo reportado la semana anterior. Estos eventos se caracterizaron por ser de largo período y superficiales, lo que fue corroborado al observar emisiones de gas y ceniza a los pocos segundos de ocurridas las señales sísmicas, por lo que se les denominará sismos de largo período de emisión. No ocurrieron sismos volcano tectónicos. En la figura 1 se muestra las

estadísticas de la sismicidad y la curva de energía liberada, la misma que indica una tendencia creciente que se mantiene desde julio de este año.

Por otra parte, el número de explosiones fue menor a los de la semana anterior, pero se registraron explosiones de mayor energía, inclusive una de 20 cm², de desplazamiento reducido. El número de emisiones se ha mantenido relativamente casi igual a lo reportado la semana anterior. Se ha registrado una señal de tremor de emisión continúa lo que indica que la salida de gases ha sido permanente, con caudales variables dependiendo de la ocurrencia de explosiones y sismos de largo período de emisión. En la tabla a continuación se muestran las explosiones y sus desplazamiento reducidos.

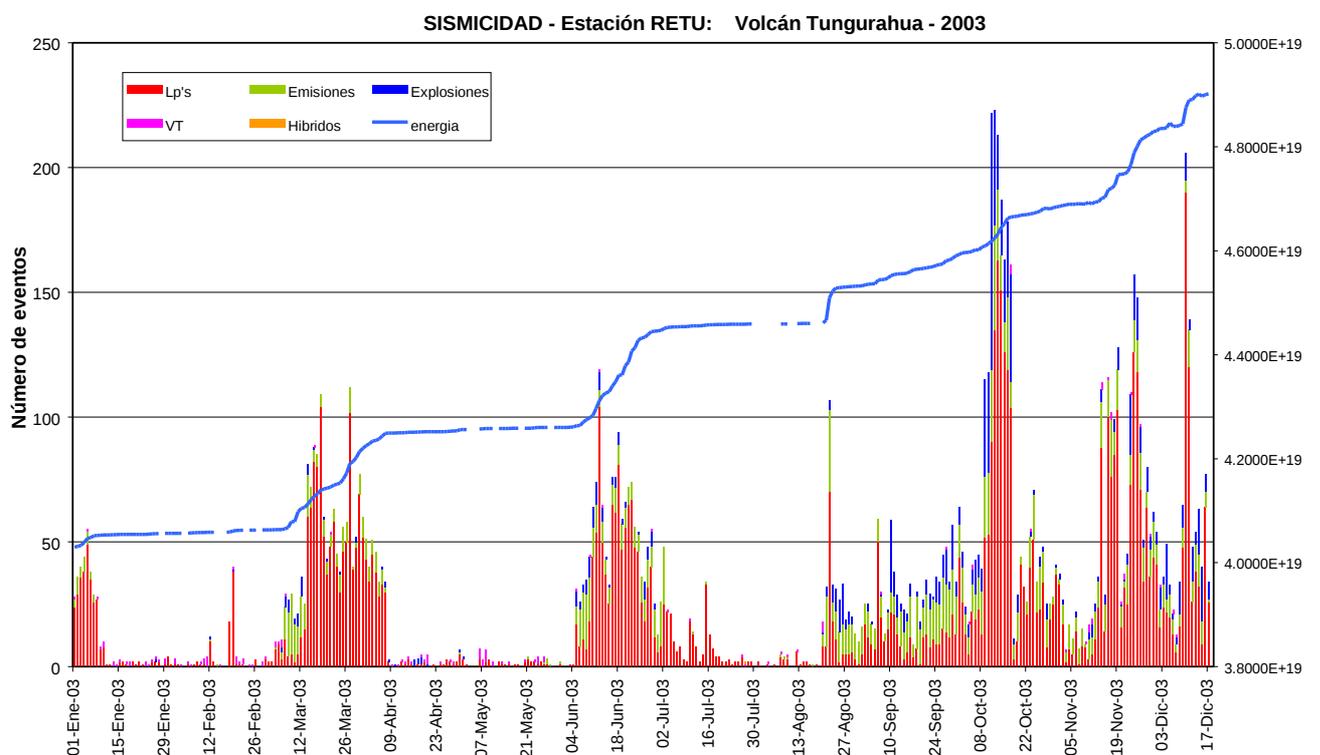


Figura 1. Sismicidad y energía liberada enero-diciembre 2003

Tabla de explosiones y desplazamientos reducidos

FECHA	HORA	DR cm ²
07-Dic-03	03:43	12.74
07-Dic-03	09:34	8.39
07-Dic-03	17:16	11.34
07-Dic-03	23:06	4.04
08-Dic-03	00:59	5.95
08-Dic-03	01:44	12.07
08-Dic-03	02:06	14.21
08-Dic-03	08:03	8.21
08-Dic-03	09:51	10.42
08-Dic-03	12:05	10.60
08-Dic-03	12:58	14.31
08-Dic-03	14:21	19.98

08-Dic-03	16:37	5.10
08-Dic-03	19:04	8.94
08-Dic-03	20:43	9.06
08-Dic-03	22:29	11.46
08-Dic-03	22:31	4.10
09-Dic-03	01:40	10.06
09-Dic-03	01:48	5.63
09-Dic-03	01:51	10.81
09-Dic-03	05:45	12.41
09-Dic-03	09:22	6.17
09-Dic-03	11:40	5.27
09-Dic-03	13:36	12.14
09-Dic-03	17:35	4.29
09-Dic-03	21:01	10.39
10-Dic-03	02:10	2.47
10-Dic-03	02:19	6.64
10-Dic-03	02:41	4.13
10-Dic-03	02:49	2.14
10-Dic-03	19:17	2.47
10-Dic-03	19:46	6.78
10-Dic-03	19:55	4.77
10-Dic-03	20:01	1.64
10-Dic-03	20:07	2.47
10-Dic-03	22:37	3.20
10-Dic-03	22:44	2.42
11-Dic-03	01:55	4.12
11-Dic-03	06:18	3.29
11-Dic-03	06:30	2.50
11-Dic-03	06:31	3.20
12-Dic-03	02:52	7.38
12-Dic-03	03:35	0.49
12-Dic-03	04:20	1.36
12-Dic-03	04:28	0.86
12-Dic-03	05:17	2.34
12-Dic-03	07:10	2.47
12-Dic-03	08:47	1.23
12-Dic-03	10:17	4.01
12-Dic-03	14:17	0.49
12-Dic-03	14:37	2.59
12-Dic-03	19:57	4.06
12-Dic-03	21:36	0.62
12-Dic-03	22:07	0.86
12-Dic-03	23:07	2.10
13-Dic-03	04:06	0.37
13-Dic-03	05:47	5.57
13-Dic-03	07:41	7.41
13-Dic-03	20:20	1.97
14-Dic-03	01:06	2.47
14-Dic-03	03:14	2.71
14-Dic-03	08:29	2.59
14-Dic-03	09:20	3.58
14-Dic-03	12:55	12.36
14-Dic-03	14:34	4.08
14-Dic-03	14:51	9.12

14-Dic-03	14:51	7.39
14-Dic-03	15:47	2.22
14-Dic-03	17:02	2.10
14-Dic-03	18:44	18.48
14-Dic-03	19:20	7.68
14-Dic-03	19:45	5.95
14-Dic-03	20:09	14.77
14-Dic-03	22:51	4.86
14-Dic-03	23:58	1.40

3.-EDM/COSPEC/ GEOQUIMICA

-Lunes 8 de diciembre de 2003 (Día 342)

Se hizo medidas de EDM en Cardonpamba en la tarde. Solo dos de los tres primas respondieron.

-Martes 9 de diciembre de 2003 (Día 343)

Se intentó de realizar una medida de EDM en El Salado en la tarde, pero se nubló.

-Miércoles 10 de diciembre de 2003 (Día 344)

Se realizó una caminata con el vigía de Cusúa el Sr. Edmundo Rodríguez para encontrar y limpiar un prisma arriba de Cusúa, que se encontró con abundante agua y durante esta semana se realizará su reemplazo.

En la tarde se realizó medidas de EDM en el Salado, uno de los primas está en muy buenas condiciones mientras que el otro requiere de limpieza

-Jueves diciembre 11 de 2003 (Día 345)

Se midió la temperatura de las aguas en La Virgen, no hay variaciones (55.6°C), conductividad(8.06 mS) y pH (6.52) el de siempre.

-Viernes 12 de diciembre de 2003 (Día 346)

Se hicieron las medidas de COSPEC desde la Cruz de Cotaló. La dirección de la pluma fue al sur-suroccidente. Los valores dieron 620 T/día mínimo. La ppm/m fue 105, el ancho de la columna 5000m, el viento con velocidad de 5.144 m/seg (10 nudos).

-Lunes 15 de diciembre de 2003 (Día 349)

Se hizo mediciones de las aguas en El Salado. Salen los mismos valores de siempre: Temp. 48.2°, 11.9 mS Conductividad Y. Los sabores, olores y caudales de las aguas fueron iguales a otras ocasiones.

5.- TRABAJOS GEOLOGICOS

No se realizaron trabajos geológicos esta semana.

6.- LAHARES

Solo se han registrado lluvias ligeras que no han causado problema alguno.

Instituto Geofísico
AA/PM