INFORME DE ACTIVIDAD
COMPLEJO VOLCÁNICO CERRÓ MACHÍN – CERRO BRAVO (CVCMCB)
AGOSTO DE 2008

Resumen

La actividad de los volcanes del complejo volcánico Cerro Machín – Cerro Bravo (CVCMCV) durante el mes de Agosto de 2008 se caracterizó, en forma general, por presentar estabilidad; destacándose dos incrementos de actividad en el Volcán Cerro Machín, el primero de ellos entre las 22:15 del día 6 y las 03:20 del día 7, y el segundo el día 18.

1. VOLCÁN NEVADO DEL RUÍZ (VNR)

1.1. Sismología

La actividad sísmica asociada al volcán Nevado del Ruiz se mantuvo en un nivel bajo. Se registraron 232 sismos de baja magnitud localizados, principalmente, en el cráter, al sur y suroeste del mismo con profundidades entre 2 y 4 km. La mayor magnitud registrada durante el mes fue de 1.86 en la escala de Richter, la cual corresponde a un sismo ocurrido el día 3.

Las figuras 1 y 2 muestran los valores de energía y el número de sismos diarios alcanzados durante el mes.

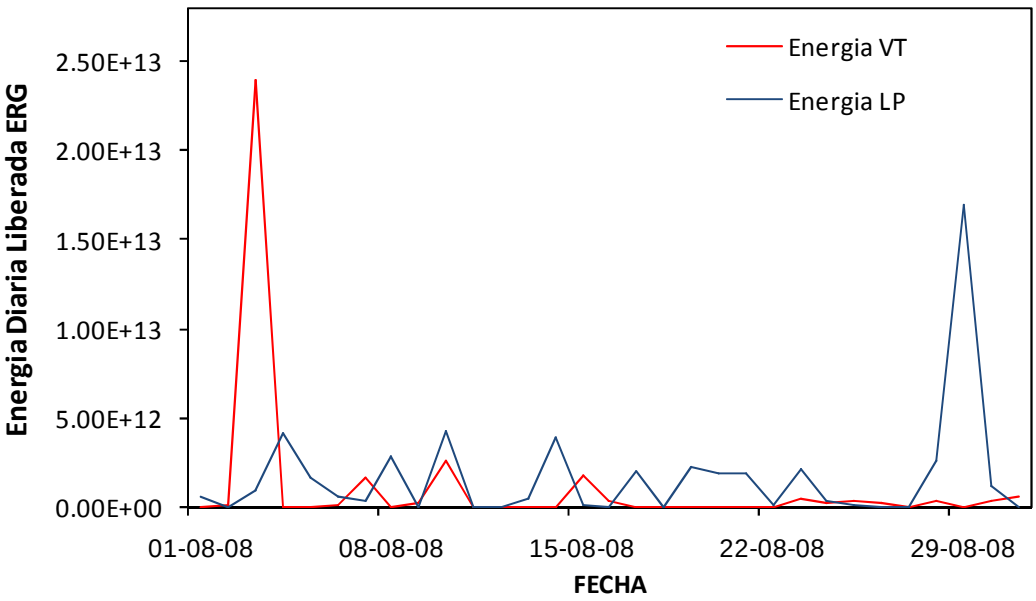


Figura 1. Energía diaria liberada, VNR Agosto 2008

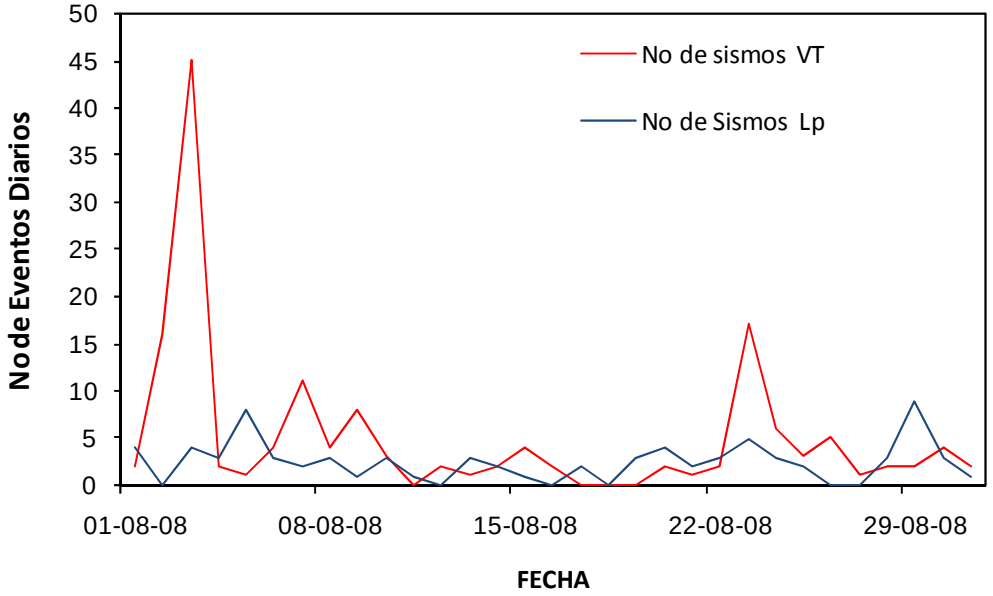


Figura 2. Numero de sismos diarios, VNR Agosto 2008

1.1.1. Sismos Volcano-tectónicos

Durante el mes se registraron un total de 154 eventos relacionados con fractura de roca (Volcano – Tectónicos), la máxima magnitud de estos sismos fue de 1.86 en la escala de Richter, la cual corresponde a un sismo ocurrido el día 3, durante un incremento de actividad que se presentó entre los días 2 y 3 con un total de 61 sismos los cuales se localizaron hacia el sur del cráter principal con profundidades que oscilaron entre los 3 y 4 Km.

Las figuras 3 y 4 muestran las magnitudes, la localización epicentral e hipocentral de los sismos, ocurridos durante el mes de Agosto.

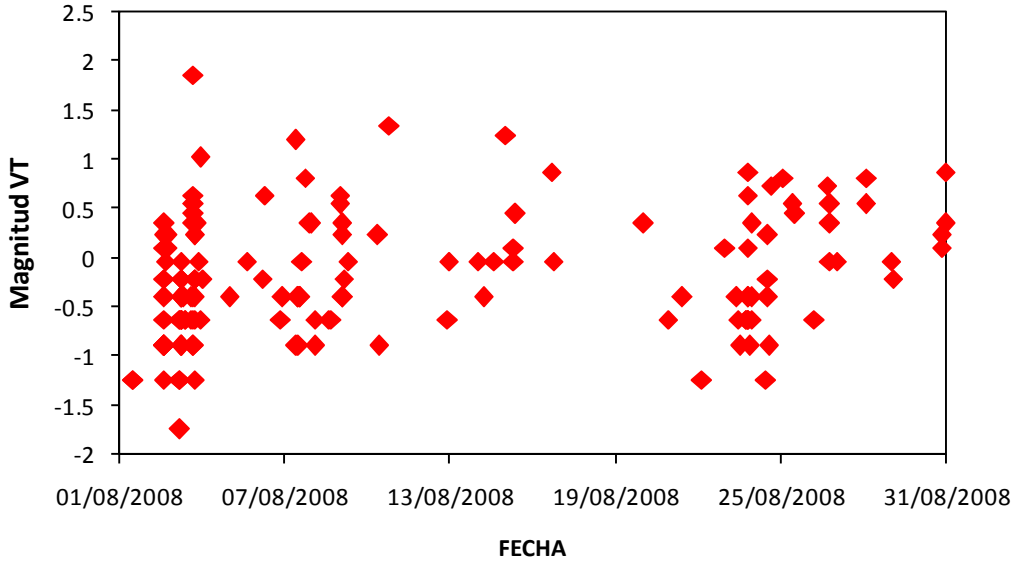


Figura 3. Magnitudes para sismos Volcano-Tectónicos, VNR Agosto de 2008

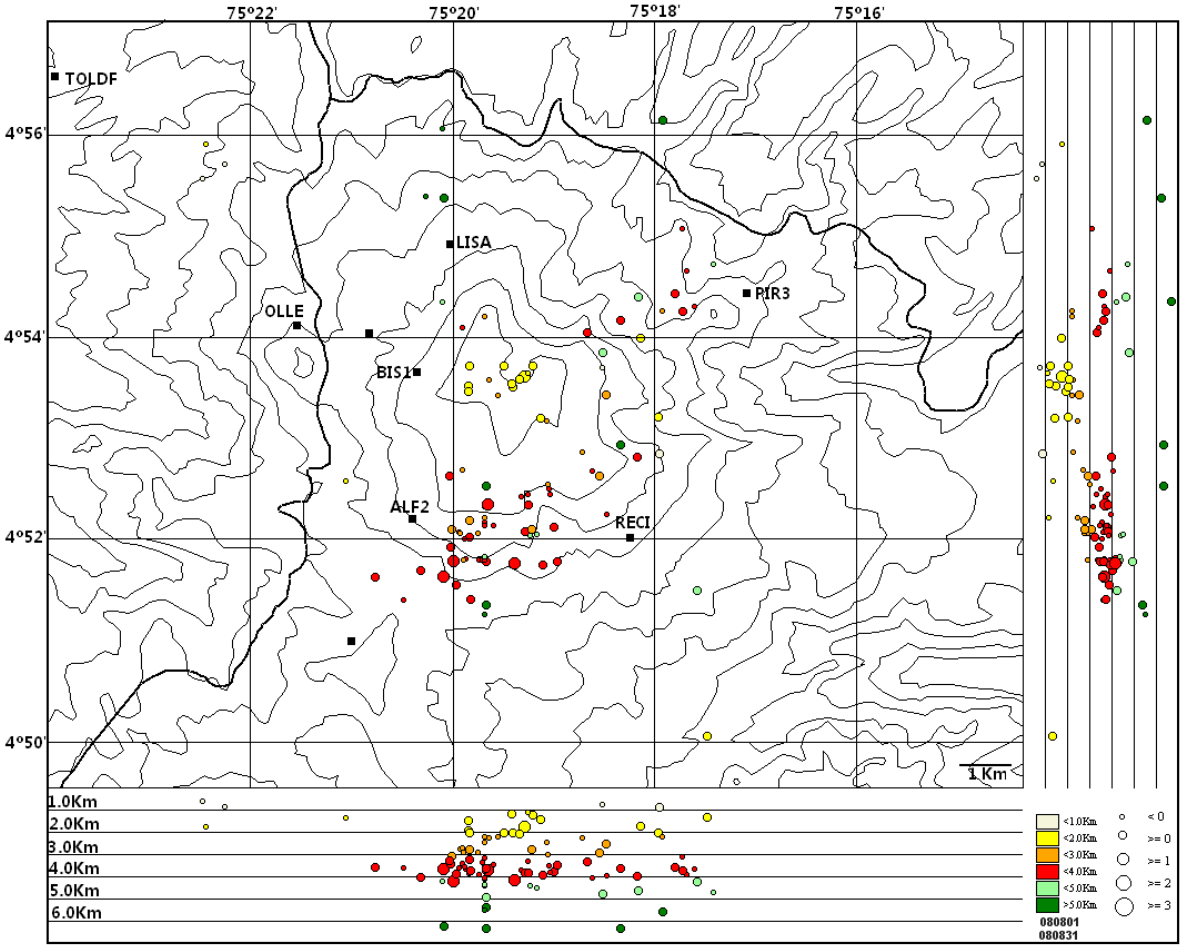


Figura 4. Localizaciones sismos Volcano-tectónicos, VNR Agosto 2008

1.1.2 Sismos de largo periodo

En cuanto a los sismos relacionados con actividad de fluidos dentro de los conductos volcánicos o sismos de (Largo Periodo), durante el mes de Agosto se registraron 78 eventos, localizados principalmente al suroeste del cráter, con una magnitud máxima registrada de 1.72 en la escala de Richter, correspondiente a un sismo ocurrido el día 29 de Agosto.

Las figuras 5, 6 y 7 muestran las magnitudes, los periodos y las localizaciones epicentrales de los sismos, respectivamente. Se observa una tendencia de los sismos a concentrarse al SW del cráter principal.

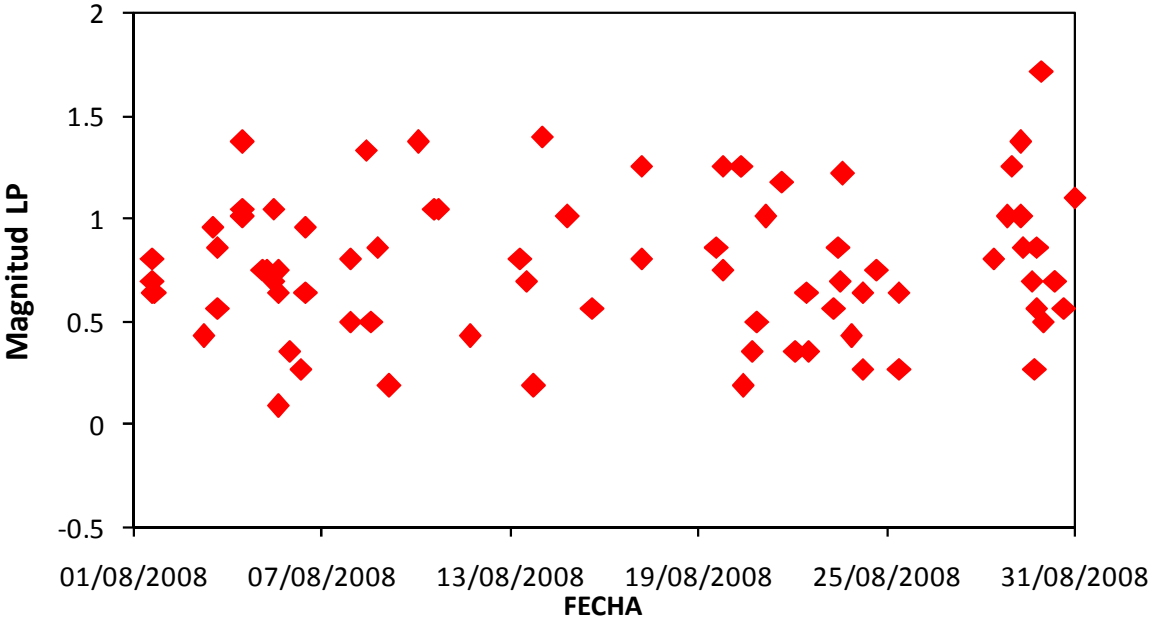


Figura 5. Magnitudes para sismos de largo periodo, VNR Agosto 2008

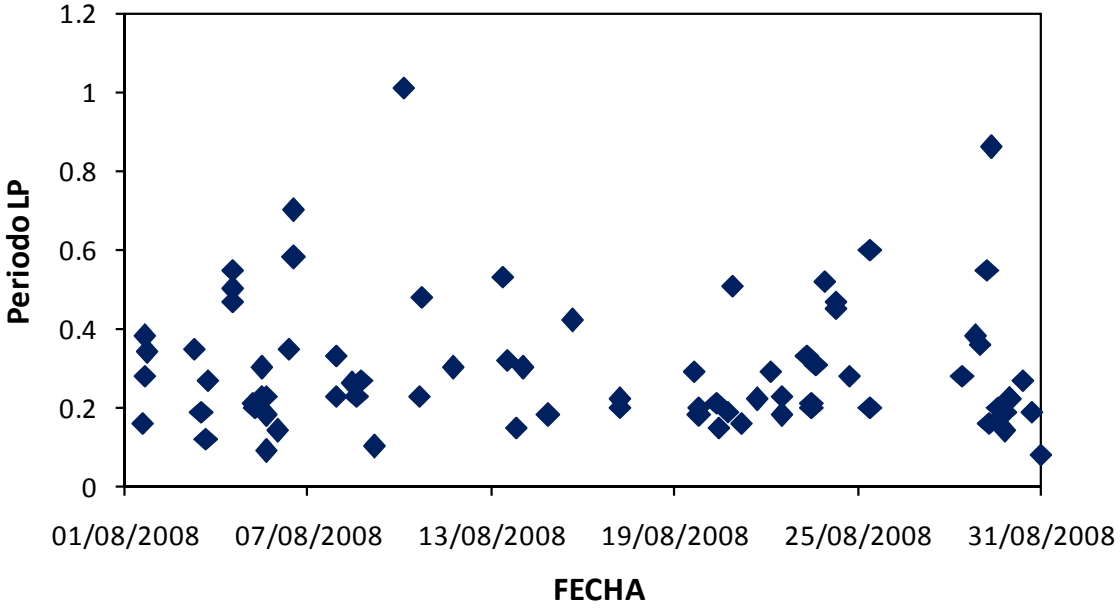


Figura 6. Períodos de sismos de largo periodo, VNR Agosto 2008

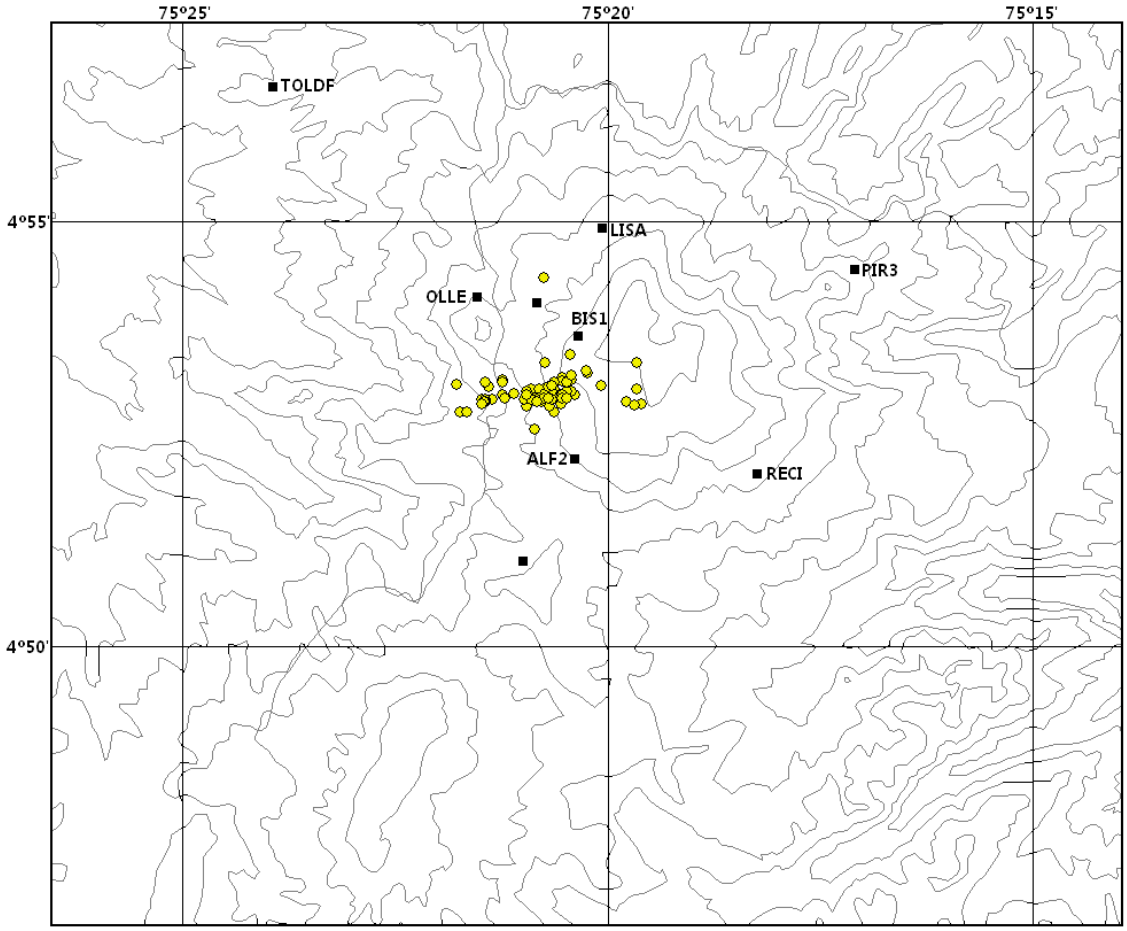


Figura 7. Localizaciones epicentrales sismos de largo periodo, VNR Agosto 2008

1.1.3 Señales asociadas a actividad glacial y columna de gas

Se registraron 66 eventos relacionados con pequeñas avalanchas de rocas y/o hielo-nieve, posiblemente generadas por el fenómeno de deshielo en la parte alta del volcán. La columna de vapor relacionada con la actividad fumarólica en el cráter mostró un color blanco y presentó una altura máxima observada de 200 metros.

1.2. DEFORMACION

1.2.1 Inclinometría Electrónica

Los inclinómetros electrónicos “Bis”, “Lisa” y “Recio” instalados en el VNR presentaron un buen funcionamiento durante Agosto de 2008. En cuanto a su comportamiento, las 3 estaciones presentaron fluctuaciones pequeñas y mantuvieron estabilidad en sus componentes Norte y Este (Figs. 8, 9 y 10).

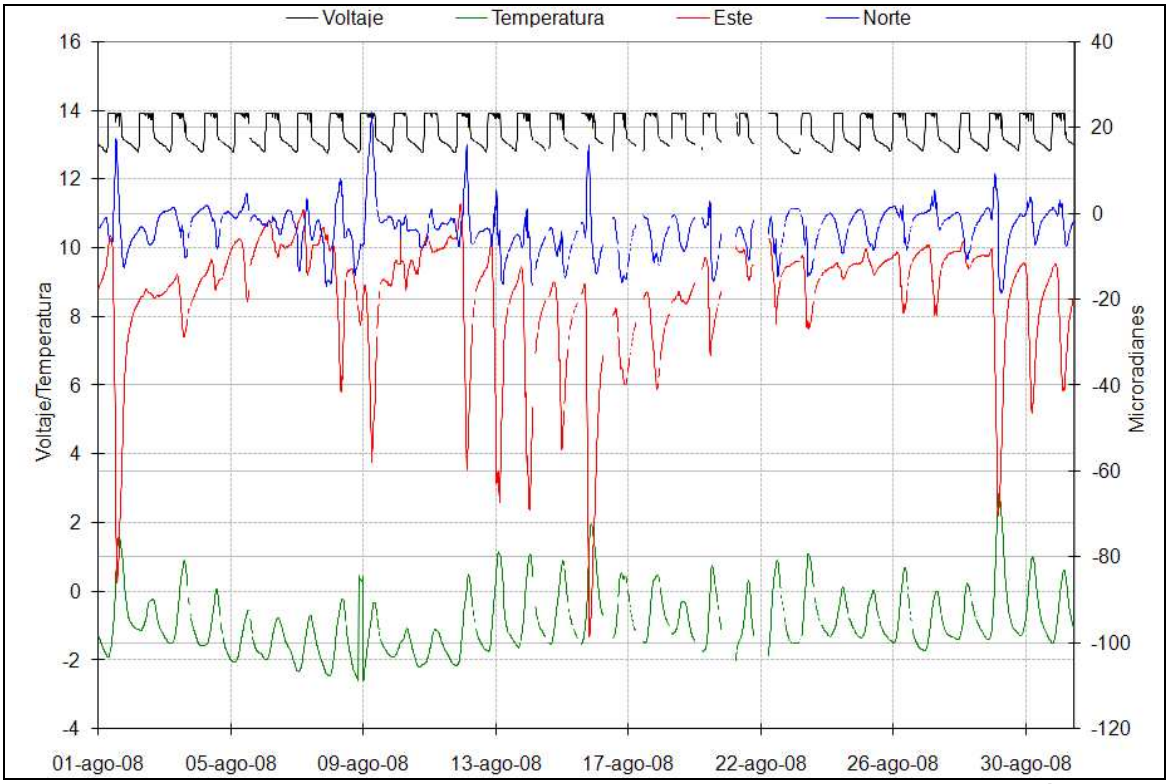


Figura 8. Registro de las componentes N y E, voltaje y temperatura del inclinómetro electrónico Bis, VNR Agosto 2008.

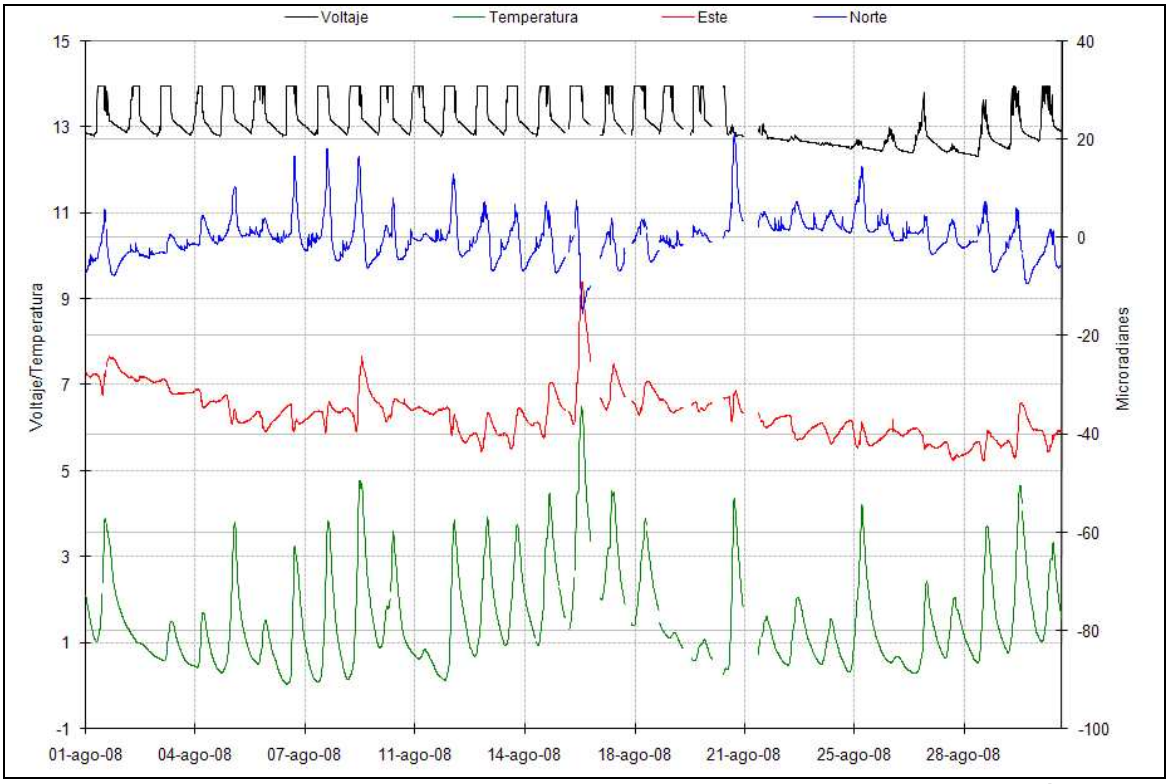


Figura 9. Registro de las componentes N y E, voltaje y temperatura del inclinómetro electrónico Lisa, VNR Agosto 2008.

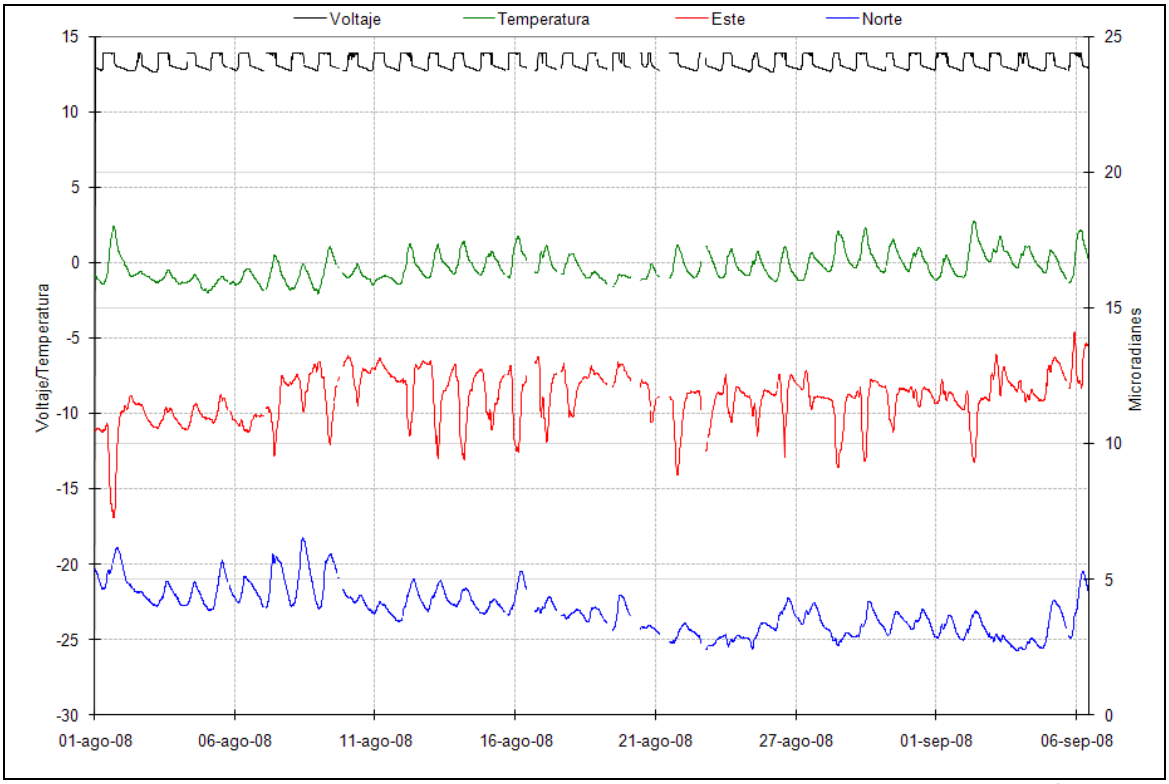


Figura 10. Registro de las componentes N y E, voltaje y temperatura del inclinómetro electrónico Recio, VNR Agosto 2008.

1.2.2 Red EDM

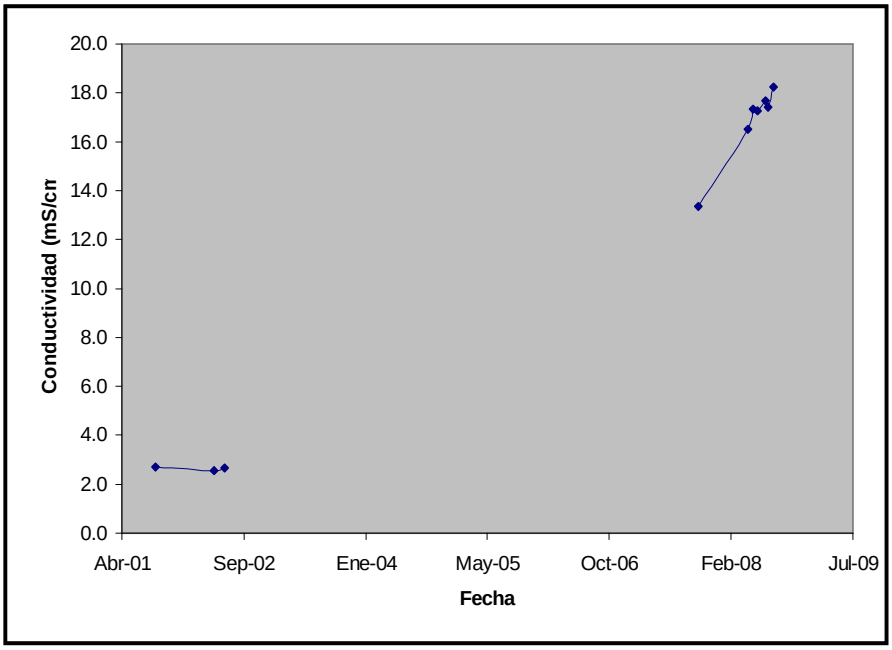
En Agosto de 2008 se adecuaron 2 bases EDM en el VNR, una base se ubicó sobre un cordón de lavas en la zona alta del Valle de Las Tumbas, sobre la base Norte de La Olleta; otra base se adecuó sobre el mojón central del inclinómetro seco “Refugio”, desde la cual se ubicaron 2 reflectores EDM que fueron instalados sobre cadenas de lavas de la zona alta del Refugio (Fig. 11).

Figura 11. Fotografías de los reflectores EDM instalados en Agosto sobre cadenas de lava en la parte alta de Refugio, VNR Agosto 2008.

1.2 GEOQUIMICA

Durante el mes de Agosto se recolectaron y analizaron 7 muestras de aguas en siete fuentes termales (FT): Nevado del Ruíz: Hotel Termales, Gualí, Paramillo de Santa Rosa: San Vicente Pozo 1 y Pozo 5, Los Helechos, Cascada, Museo.

La FT Hotel Termales no mostró variaciones significativas en su temperatura, se mantiene entre 60 y 61℃; mientras que los valor es de pH siguen presentando leves decrecimientos de acuerdo a las últimas mediciones. En cuanto a la conductividad, ésta sigue presentando incrementos. La concentración de aniones en la FT Hotel Termales ha presentado leves cambios. Los resultados de las mediciones se presentan en la Figura 12.



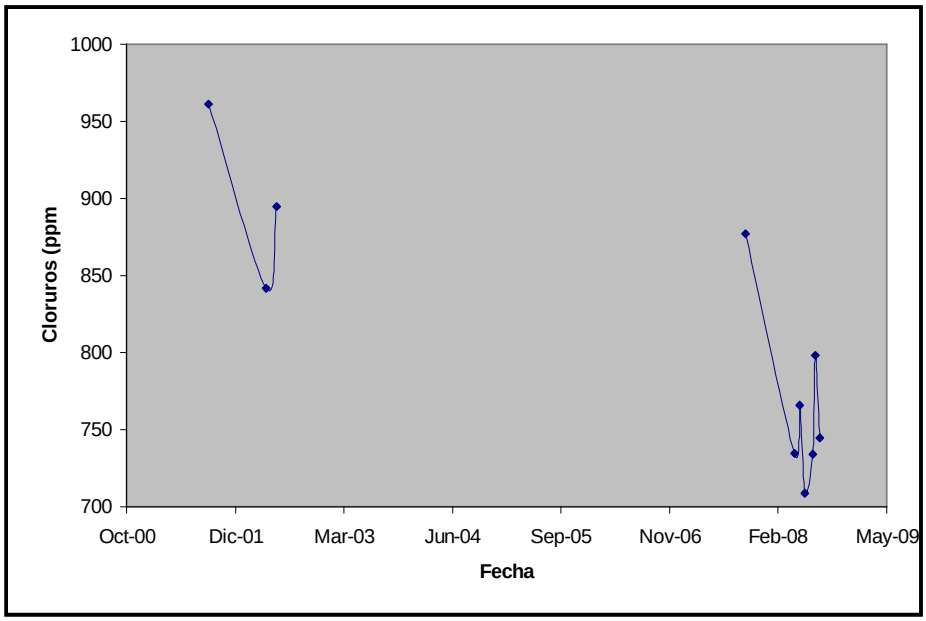
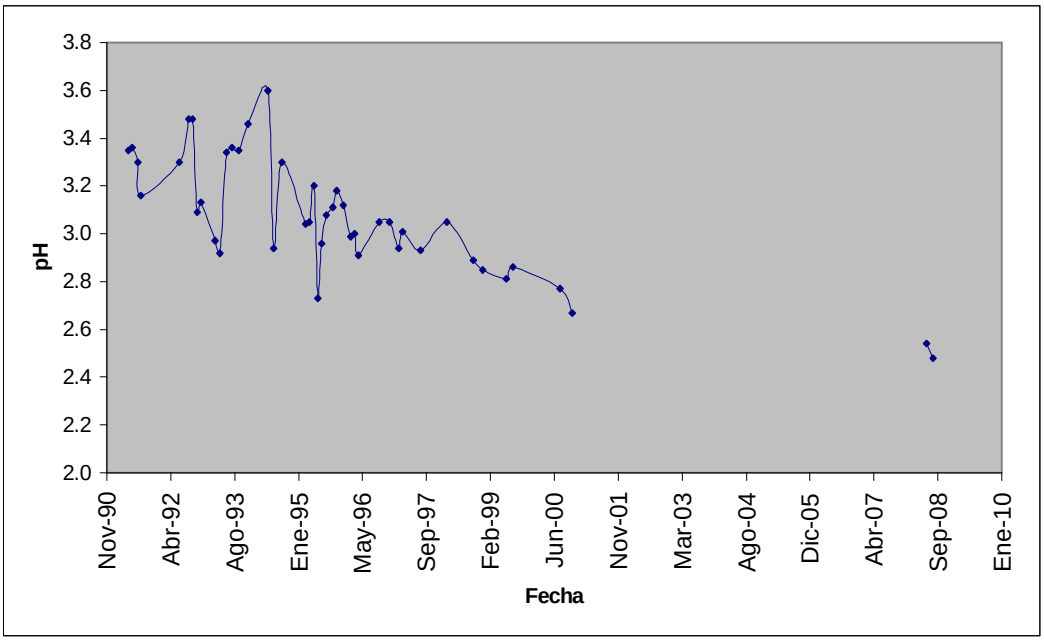
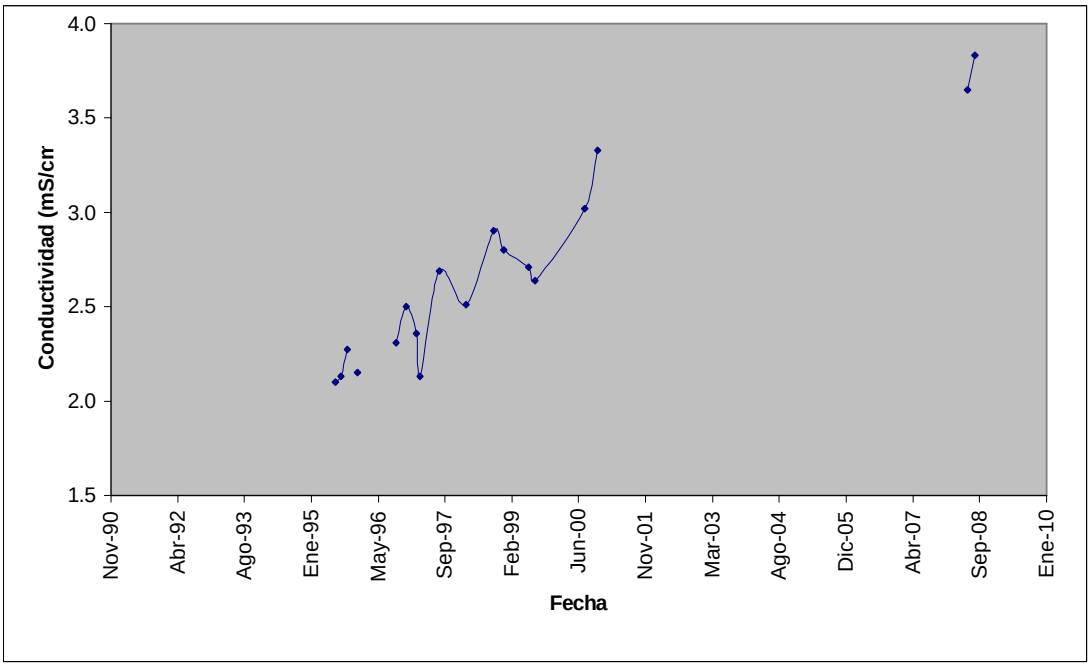


Figura 12. Variación de pH, Conductividad y Cloruros en la FT Hotel Termales-VNR. Agosto 2008.

La FT Gualí, no ha presentado cambios significativos en sus parámetros Fisicoquímicos, la concentración de cloruros ha tenido incrementos de acuerdo a datos que se tienen del año 2000. La temperatura de la Fuente Termal se mantiene entre 57 y 64℃. En la Figura 13 se muest ran las variaciones que se han presentado





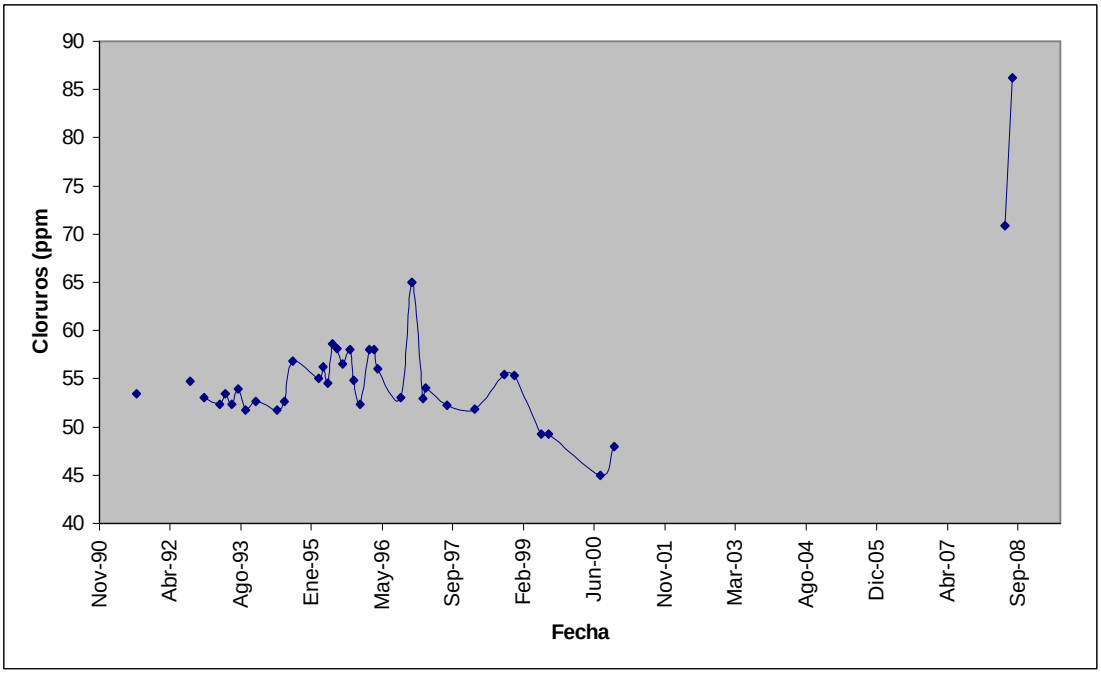


Figura 13 Variación de pH, Conductividad y Cloruros en la FT Gualí. VNR. Agosto 2008.

En cuanto a las emisiones de gas Radón y CO_2 en suelo se realizó una medición en la red de estaciones de gas Radón en el V.N.R Los resultados mostraron valores muy bajos en todas las estaciones.

Durante este mes se inició el monitoreo de las Fuentes Termales del Paramillo de Santa Rosa, se inicio un muestreo preliminar de dos fuentes en los Termales de San Vicente de las 14 que se encuentran localizadas allí y de 3 fuentes en los Termales de Santa Rosa de las 14 que se tienen registradas en este sitio.

En La Tabla 1 se observan los datos obtenidos en campo de los parámetros fisicoquímicos de cada una de las fuentes muestreadas, al igual que la concentración de cloruros y bicarbonatos para cada una de ellas comparados con las últimas mediciones tomadas en el año 2002.

FUENTE TERMAL	pH		Conductividad (mS/cm)		Temperatura (℃)	
	Nov 02	Ago 08	Nov 02	Ago 08	Nov 02	Ago 08
San Vicente Pozo 1	7.25	6.34	3.25	1.81	51	54
San Vicente Pozo 5	7.4	7.42	4.0	3.3	54	60
Los Helechos	7.0	6.90	4.2	2.54	57	64
Cascada	ND*	7.36	ND*	2.18	ND*	51
Museo	ND*	8.15	ND*	2.34	ND*	53,6

*N.D.= No hay datos

2. VOLCÁN NEVADO DEL TOLIMA (VNT)

2.1. SISMOLOGIA

La actividad del Volcán Nevado del Tolima durante el mes de Agosto estuvo caracterizada por una sismicidad baja. Se registraron 6 eventos de baja magnitud asociados con ruptura de rocas dentro del volcán (tipo VT), cuya magnitud máxima registrada fue de 0.95 en la escala de Richter la cual corresponde a un sismo ocurrido el día 25 de Agosto. La figura 14 muestra los valores de energía y el número de sismos diarios registrados durante el mes.

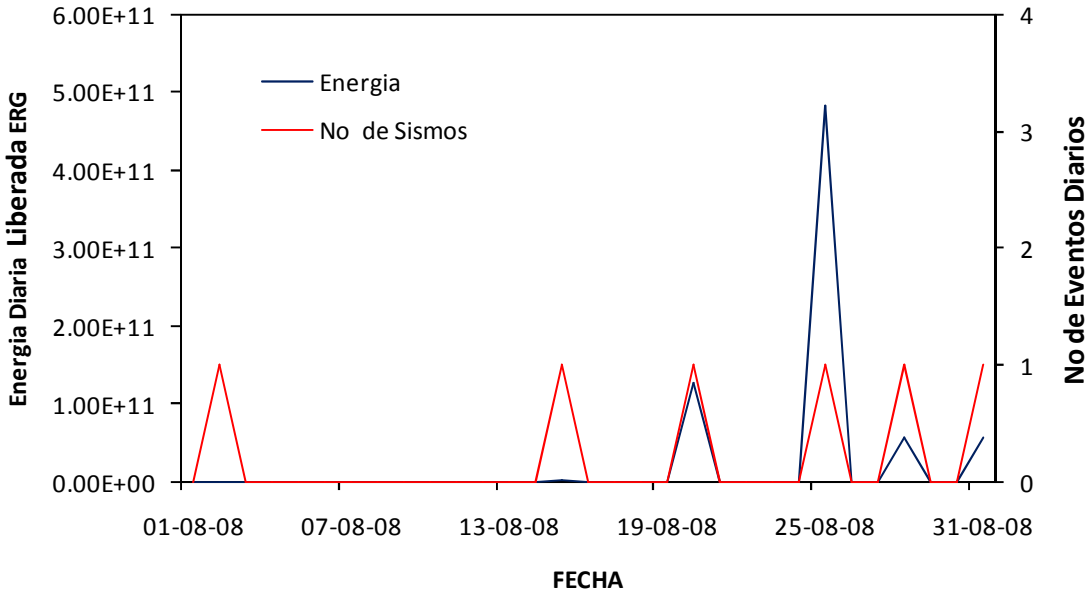


Figura 14. Energía diaria liberada y número de sismos, VNT. Agosto 2008.

2.2 Señales asociadas a actividad glacial

Se registraron 160 señales sísmicas de baja magnitud asociadas a actividad del glaciar y pequeñas avalanchas de hielo y/o rocas; localizadas en el sector del edificio volcánico.

3. VOLCAN CERRO MACHIN

3.1 SISMOLOGIA

3.1.1 Sismos Volcano – Tectónicos

El volcán Cerro Machín presentó un nivel bajo de actividad sísmica. Se registraron 166 sismos de origen Volcano – Tectónico asociados a fracturas en el interior del volcán, localizados principalmente al sureste del domo principal y alrededor del mismo, con profundidades entre 2 y 5 Km.

Cabe destacar la ocurrencia de dos incrementos de actividad en el transcurso del mes, el primero de ellos entre las 22:15 horas del día 06 y las 03:20 del día 07 en el que se registraron 114 eventos, uno de los cuales fue reportado como sentido por los habitantes de Cajamarca y alrededores del volcán, alcanzando una magnitud de 3.0 en la escala Richter, la cual corresponde a la máxima registrada durante el mes. El segundo incremento se presentó el día 18, con un total de 31 sismos de magnitudes menores a 1.

Se considera que la actividad del volcán continúa en un estado de **META-ESTABILIDAD.** La figura 14 presenta los valores de la energía diaria acumulada de los eventos Volcano-tectónicos ocurridos durante el mes de Agosto de 2008 en el VCM, **l**a figura 16 contiene el número de eventos diarios, la figura 17 muestra las magnitudes de tales sismos y la figura 18 presenta la localización de los mismos.

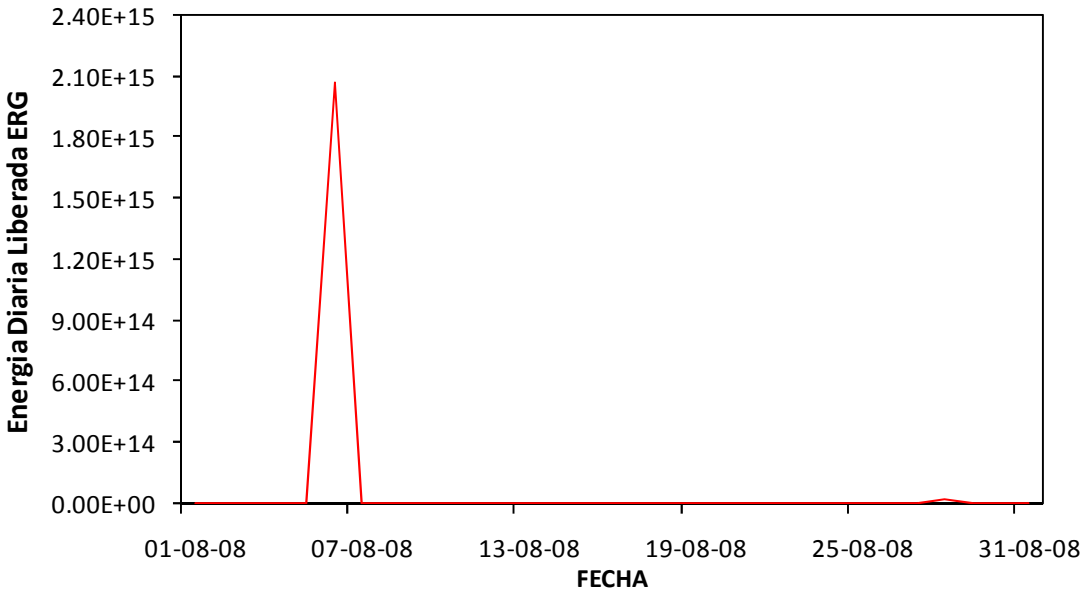


Figura 15. Energía liberada diaria, sismos VT, VCM Agosto 2008

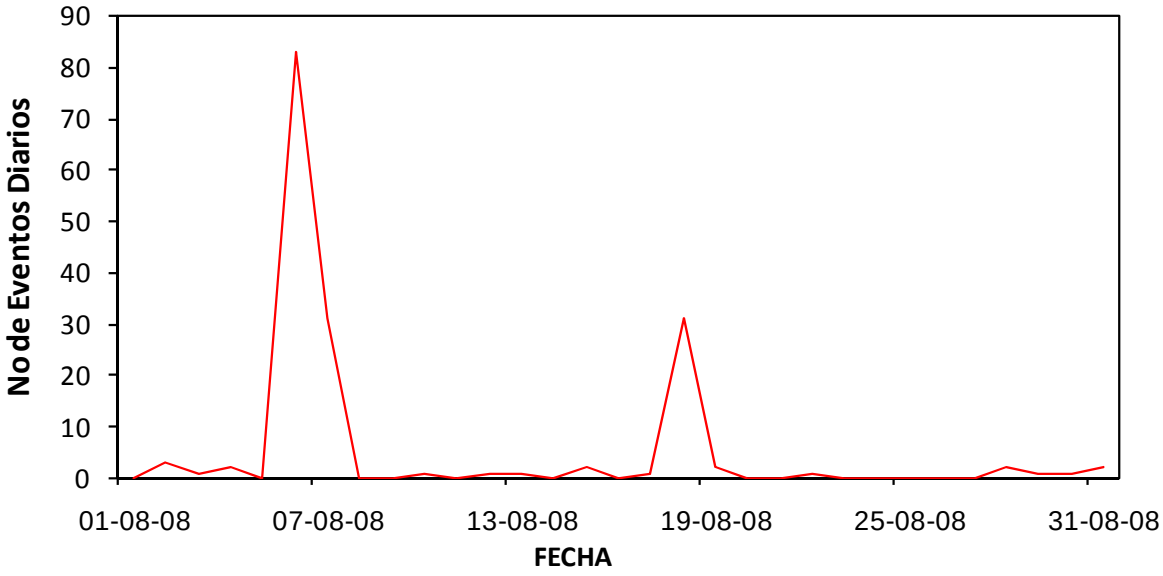


Figura 16. Número de eventos diarios, sismos VT, VCM Agosto 2008.

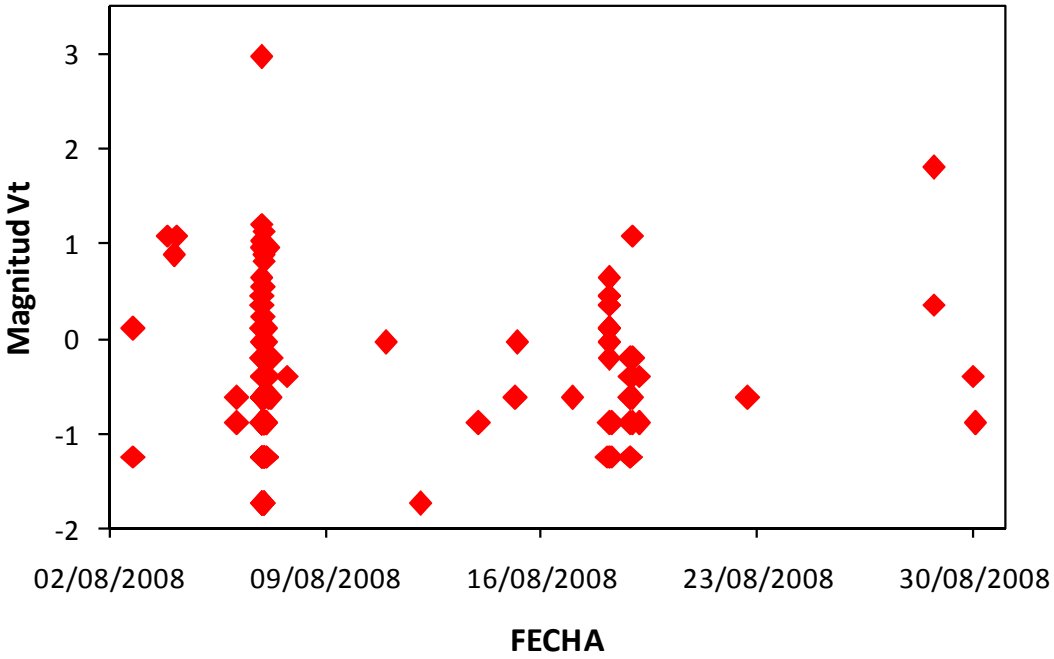


Figura 17. Magnitudes para sismos VT, VCM. Agosto 2008

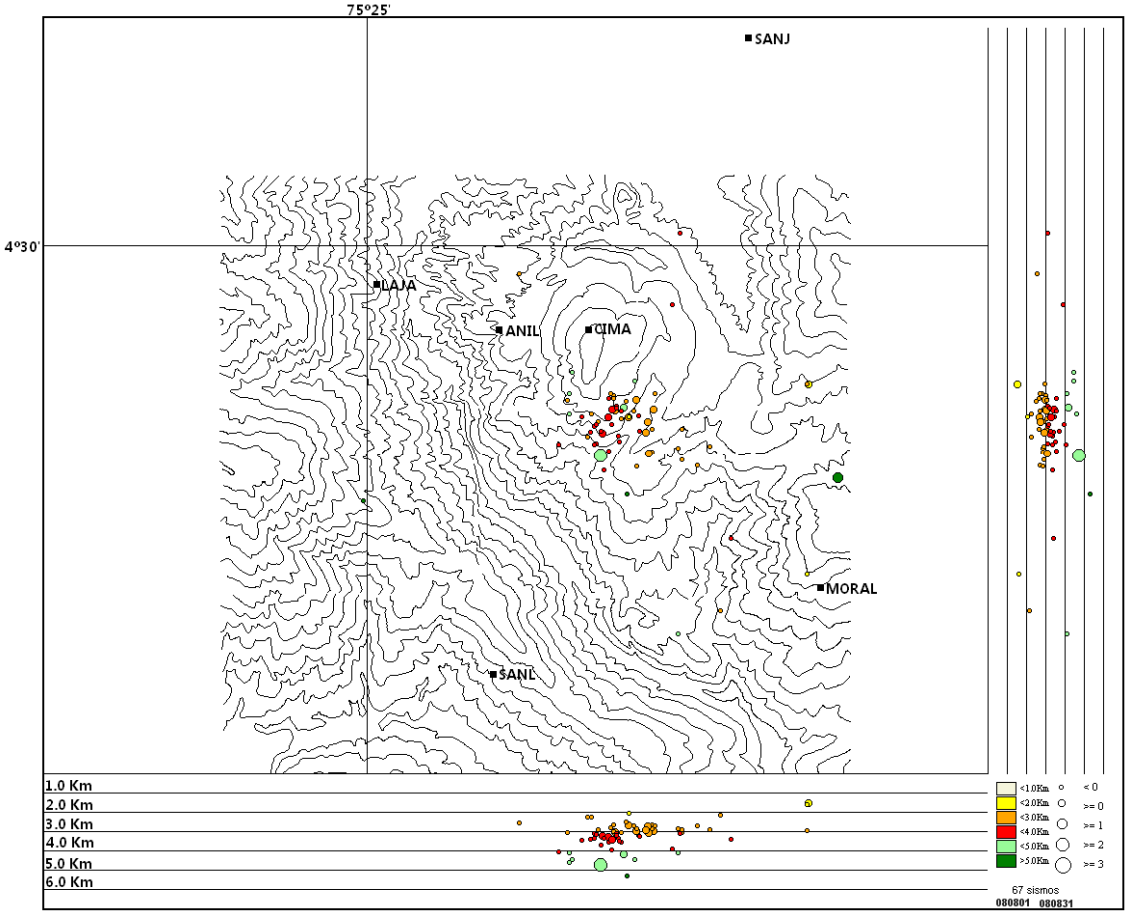


Figura 18. Localización de sismos Volcano-tectónicos, VCM Agosto 2008

3.2 DEFORMACION

3.2.1 Inclinometría Electrónica

Los inclinómetros electrónicos “Anillo”, “Lagua” y “Aguacaliente” instalados en el VCM presentaron un buen funcionamiento durante Agosto de 2008. En cuanto al comportamiento de la estación “Anillo”, se continúa mostrando una tendencia deflacionaria hacia el SW con registro de -30 µrad en las componentes Norte y Este respectivamente (Fig. 19).

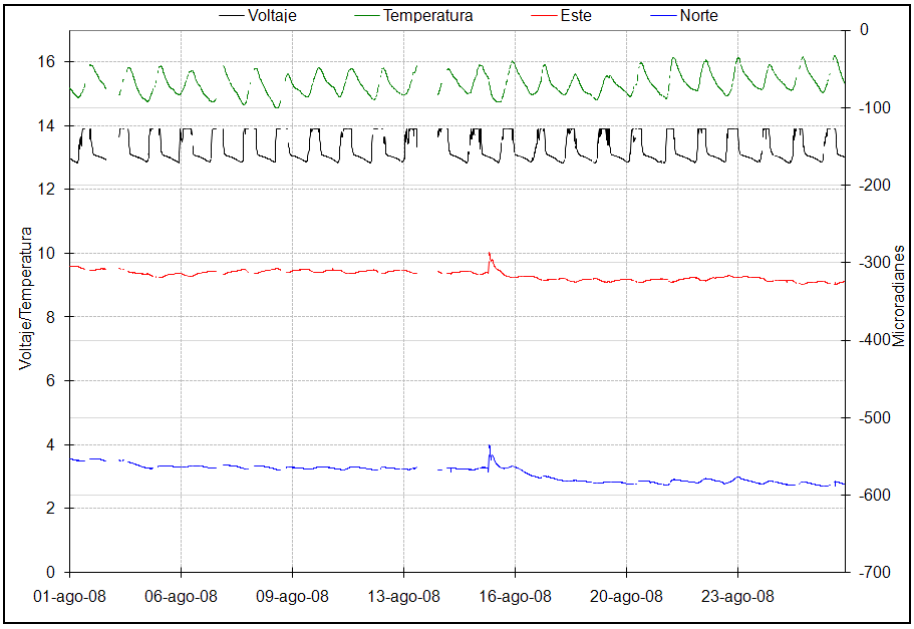


Figura 19. Registro de las componentes N y E, voltaje y temperatura del inclinómetro electrónico Anillo, VNR Agosto 2008.

El comportamiento de la estación "Laguna" se mantuvo estable, sin registrar cambios significativos (Fig. 20).

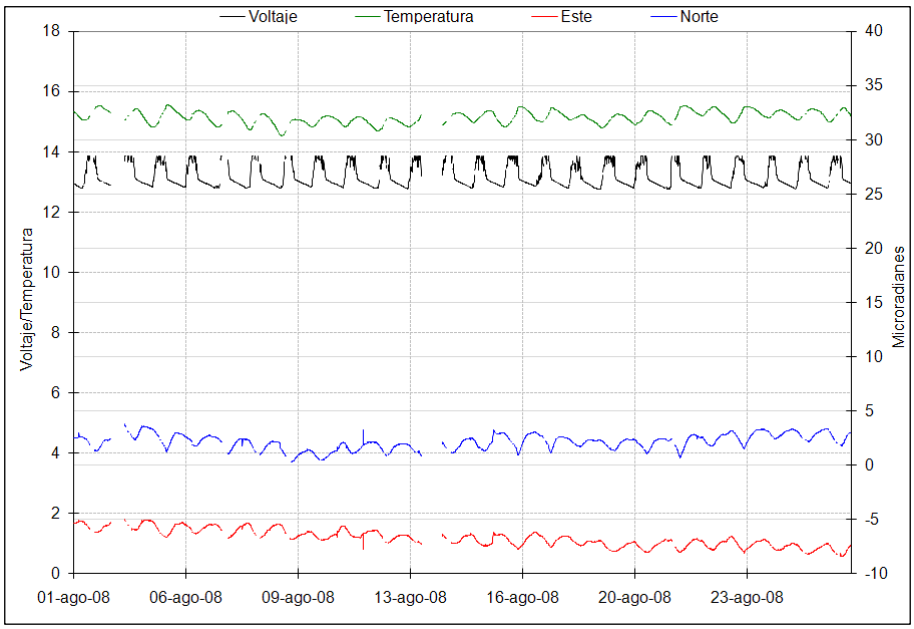


Figura 20. Registro de las componentes N y E, voltaje y temperatura del inclinómetro electrónico Laguna, VNR Agosto 2008.

La estación "Aguacaliente" mostró algunas fluctuaciones asociadas con cambios de temperatura en la zona, sin embargo, las componentes Norte y Este registraron un cambio de 60 µrad en las componentes Norte y Este, los

cuales pueden estar asociados con una tendencia inflacionaria hacia el SW (Fig. 21).

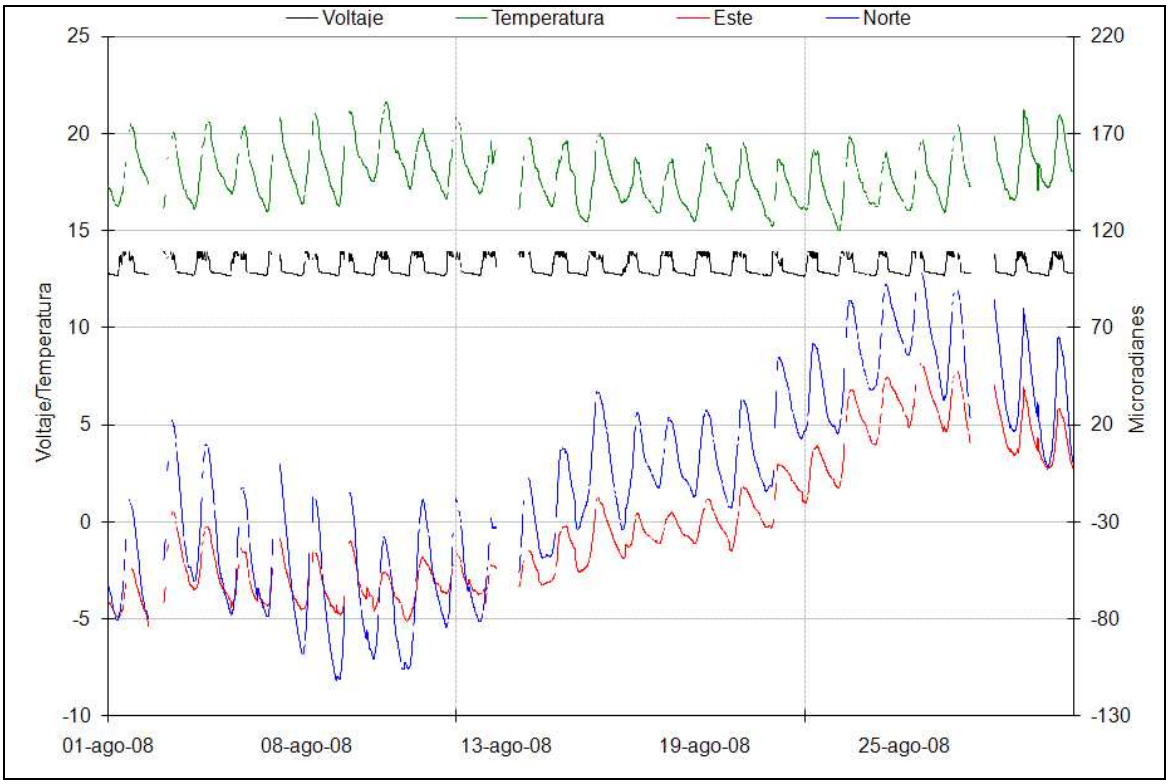


Figura 21. Registro de las componentes N y E, voltaje y temperatura del inclinómetro electrónico Aguacaliente, VNR Agosto 2008.

3.3 GEOQUIMICA

Durante este mes no se realizaron mediciones de gas Radón debido al mal tiempo y daño en la carretera de acceso, lo que imposibilitó el ingreso al Volcán.

4. VOLCAN CERRO BRAVO

4.1 SISMOLOGIA

El volcán **Cerro Bravo** presentó un nivel **bajo.** Se registro un evento sísmico de carácter volcano-Tectónico asociado con fracturas en el interior del edificio volcánico localizado al SW y cuya magnitud fue de 1.73 en la escala de Richter el cual corresponde a un sismo ocurrido el día 5. La actividad del volcán continúa en un estado de **ESTABILIDAD**.

En cercanías de los edificios volcánicos del complejo, se destaca la ocurrencia de un enjambre sísmico el día 9 de agosto en el Paramillo del Quindío en el cual se presentaron 65 eventos tipo VT, localizados principalmente al NE del mismo con profundidades que oscilaron entre los 2 y 5 Km. La mayor magnitud

registrada fue de 1.14 en la escala de Richter que corresponde a un sismo ocurrido a las 10:38 hora local.

5. LOCALIZACIÓN SISMOS TECTONICOS

En cuanto a la actividad sísmica asociada con fracturas y fallas en la región del eje cafetero durante el mes de Agosto, se registraron 128 eventos sísmicos de carácter local, con una magnitud máxima registrada en la escala de Richter de 4.12 el día 27 de agosto. Los sismos se localizaron en las siguientes zonas: (1) Cordillera Occidental, (2) sector de Romeral y (3) sector Honda – Pulí.

La figura 22 muestra la localización epicentral de los sismos de carácter tectónico registrados por las estaciones del CVC.MCB durante el mes de Agosto de 2008.

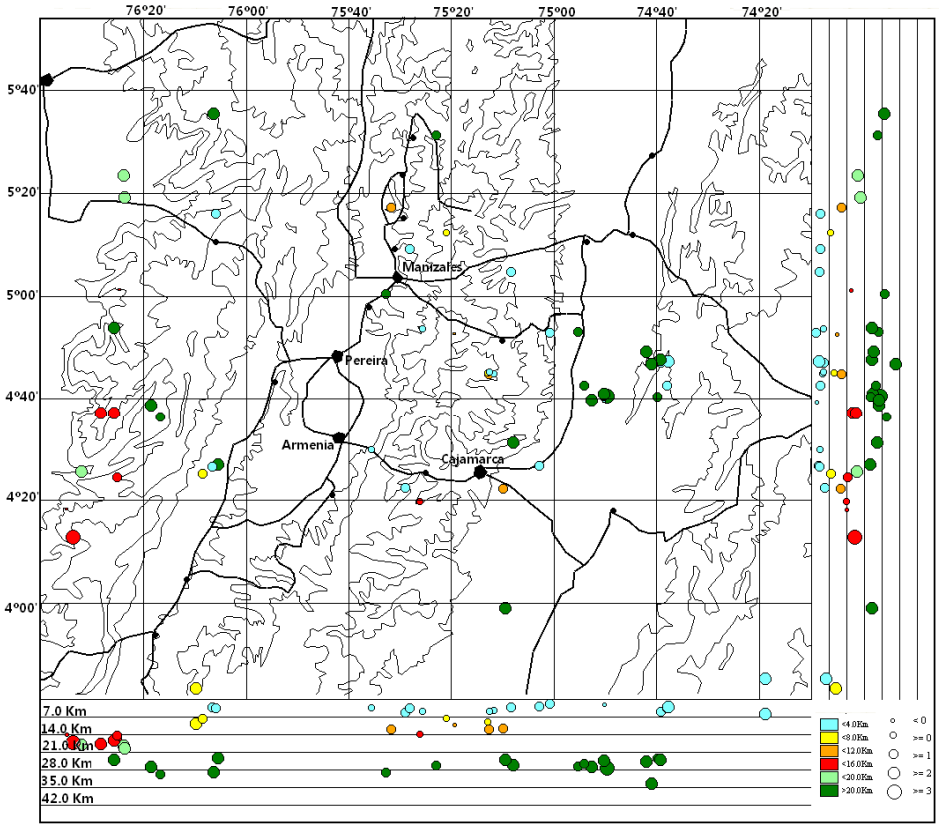


Figura 22. Localización de sismos tectónicos locales. Agosto 2008

La Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC) reportó la ocurrencia de 3 sismos de magnitud destacada, entre 3.2 y 4.8 grados en la escala Richter, ocurridos en el territorio colombiano, con epicentro en Los Santos (Santander), Tesalia (Huila) y Páez (Cauca),

6. MONITOREO GEOQUIMICO REGIONAL

Durante el mes de Agosto se realizó una medición de emisiones de gas Radón y CO2 en suelo en la red de gas Radón del Eje Cafetero. Los resultados mostraron valores muy bajos en todas las estaciones, a excepción de la estación ACUE-CALA, que presentó un valor relativamente alto (1028 PicoCuri/Litro), comparado con las mediciones anteriores (en promedio 300 PicoCuri/Litro), coincidente con un leve incremento en la ocurrencia de sismos en el sector SE de Armenia, entre Calarcá y Cajamarca.

7. FUNCIONAMIENTO DE ESTACIONES

Durante el mes de Agosto las estaciones de la red de vigilancia del complejo volcánico Cerro Machín - Cerro Bravo presentaron, en general, un buen funcionamiento. Las estaciones sísmicas funcionaron apropiadamente, aunque con algunas interferencias y ruidos que no afectan de manera importante la vigilancia volcánica.

Son destacables los problemas presentados en el computador ubicado en la ciudad de Ibagué, equipo que recibe los datos de las estaciones de inclinometría, así como de la estación Banda Ancha, instaladas en el Volcán Cerro Machín. El día 4 a partir de las 09:53, se empezaron a recibir de nuevo datos provenientes de este equipo después de haber sido superados algunos problemas con el sistema operativo, sin embargo, a partir del día 27 se presento un problema con la fuente de poder de este mismo computador, razón por la que nuevamente no se pudo realizar la adquisición de los datos de estas respectivas estaciones.

El día 12 de Agosto se hizo mantenimiento a la estación de cajones y se realizo calibración a la estación de Lisa en el Volcán Nevado del Ruiz. La estación de rio Recio esta fuera de funcionamiento a partir de las 18:00 del día 24. El día 29 de Agosto se realizo una visita a la estación de cenicafe para la búsqueda del sitio de emplazamiento del sensor.

La figura 23 muestra, en porcentajes, el funcionamiento de las estaciones durante el mes de Agosto 2008

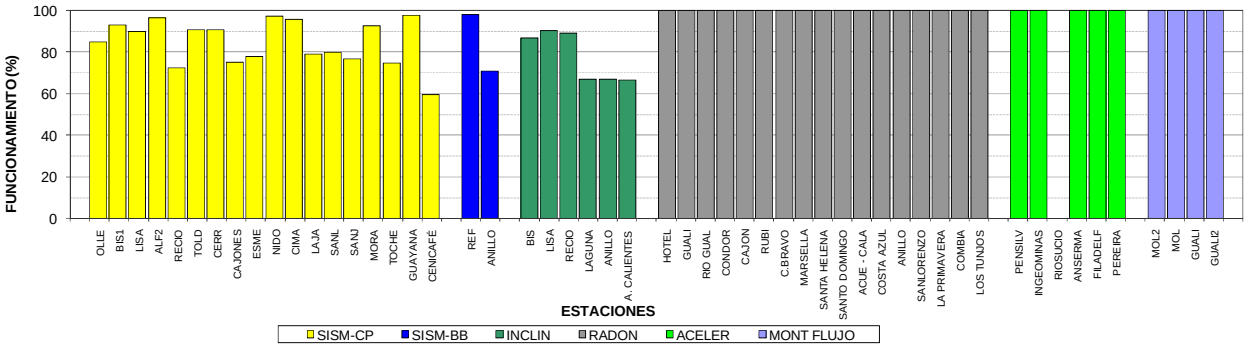


Figura 23. Funcionamiento de estaciones del CVCMCB. Agosto 2008.