

magnitud en el NW, lo que indica movimiento magmático debajo del Cerro Negro aproximadamente en el lado norte (INETER, 1982).

1992: Abril. Se cree que fue la erupción más violenta en la historia reciente del volcán. Dos erupciones fuertes con materiales expulsados hasta 8,600 m de altura, cubrió una superficie de 240 a 300 km<sup>2</sup>. 148000 personas afectadas, 28000 personas evacuadas, cenizas depositadas en León ( 20 km OSO) de 5-10 cm. Duración de la erupción: Abril 9 al 14, erupción freática.

Se estima que unas 40.000 personas de los municipios de León, Telica, Malpalsillo y Quezalguaque fueron afectados por la caída de arena y ceniza volcánica (OPS, 1992).

1995: mayo , microsismos y tremores. El 28 de mayo, pequeñas explosiones son reportadas. La actividad durante 28-31 mayo consistió en plumas de cenizas que se elevaron unos 1000 m por encima del cráter. Un nuevo orificio se forma en el cráter principal (120 m de profundidad y 250 m de ancho). El nuevo orificio tiene 10-15 m de diámetro y "algunos metros de profundidad", situado al oeste del borde cratérico. En el cráter central se observan fumarolas con temperaturas de unos 350 ° C.

1995, Noviembre: Luego de seis meses de actividad eruptiva menor, comenzó una importante erupción el 19 de ese mes, que se prolongo hasta el 6 de diciembre de ese mismo año. Sismicidad, bombas incandescentes fueron lanzadas a 300-400 m encima del borde del cráter formado en 1992, lanzamiento de cenizas, flujos de lava, hacia el norte que avanzaron aproximadamente 1,5 km de distancia, por 400 m de ancho y 5 m de espesor promedio. Algunas columnas de cenizas se elevaron hasta 6000m por encima del cráter.

En resumen, la erupción construyó un nuevo cráter, domo lava, y flujos de lava dentro del cráter sumital, enviando flujos lávicos hacia abajo a una distancia de 1,5 km en el flanco norte y depositando cenizas encima por al menos de 200 km<sup>2</sup>.

Esta erupción cambió considerablemente el aspecto del volcán Cerro Negro, especialmente en la parte norte. La salida de materiales por una boca al norte del cráter, causó que el borde del mismo subiera aproximadamente 50 m en esta zona (INETER, 1995, Nov. Bol Sismología y INETER, 1995, Boletín Sismológico Anual).

1999. El 05 de agosto de 1999 aproximadamente a las 10 am hora local, el Cerro Negro entró en erupción acompañada de una actividad sísmica relativamente fuerte; la actividad sísmica se manifestó creciente desde el día anterior aproximadamente al ser las 10 pm local. Los focos sísmicos se localizaron inicialmente en las cercanías del volcán (con magnitudes de hasta 4,7 Richter). En los días siguientes los focos sísmicos se extendieron hasta distancias de 15 km del volcán. La actividad eruptiva finalizó el 07 de agosto de ese año, pero la actividad sísmica continuó a lo largo de todo el mes, registrándose en total 2903 sismos (INETER, 1999, Vol. Bol. Mensual, Agosto e INETER, 1999 Bol Sismológico, Agosto).

En este último informe de INETER, se menciona que esta importante actividad tuvo una erupción de tres días (5,6, y 7 de agosto) con un volumen de piroclastos estimado en 17 millones de metros cúbicos. El tipo de erupción que se presentó fue estromboleana, freática y moderada, con características estructurales de una erupción de tipo fisural y lateral en el costado sur del edificio volcánico. Esto originó el nacimiento de tres nuevos y pequeños cráteres ( nominados por INETER, 1,2 y 3), los cuales se describen más adelante. Además

se menciona que ésta erupción fue, en comparación con las de los años de 1968,1971,1992 y 1995, inferior en cuanto a la intensidad de las explosiones, su energía, y altura de la columna eruptiva promedio. En esta erupción no se reportan pérdidas de vidas humanas, pero sí daños a propiedades en la localidad de Rota y Miralagos, producto de la intensa actividad sísmica. En los alrededores del volcán Cerro Negro y el Rota se obtuvo una intensidad (Mercalli) de VII.

El cráter 1 se formó en ladera SSE del volcán a una elevación aproximada de unos 500 m snm. No se observa un cono volcánico, sino solamente una abertura de donde salió gas y material piroclástico representado predominantemente por ceniza, fragmentos lávicos en forma de lapilli y escorias.

El cráter 2 formó un cono de aproximadamente 30 m desde su base. Este cráter está alineado al cráter 1 hacia el SSE y se encuentra ubicado exactamente sobre el costado Este del antiguo cráter denominado “Cristo Rey”, este último originado con la erupción del año 1968. Entre los productos emitidos por el cráter 2 se tiene: gases, escorias, fragmentos lávicos en forma de lapilli y bombas, una pequeña colada de lava y material piroclástico representado por cenizas (en menor cantidad respecto al cráter 1).

El cráter 3 formó un cono de unos 60 m de altura desde su base y se encuentra al sur del Cerro Negro. Los productos emitidos por este cráter fueron: gases, fragmentos lávicos escoriáceos predominantemente, lapilli y bombas volcánicas. La emanación de ceniza fue mucho más reducida respecto a los dos cráteres anteriormente descritos.

Su actividad eruptiva fue precedida, acompañada y seguida por actividad tectónica particularmente intensa en toda el área alrededor del Cerro Negro y especialmente en todo el sector sur del volcán.

En esta erupción de Cerro Negro de agosto de 1999, se destaca la activación de un sistema de fallas hasta distancias de casi 20 km del lugar de la erupción volcánica, en un área de 600 km<sup>2</sup> y se liberan sismos destructivos durante ese proceso. Esto es un evento que hasta el momento nunca antes fue instrumentalmente observado en Nicaragua (INETER,1999, Wilfried Strauch, Virginia Tenorio y Mario Bodan). A la fecha , setiembre 1999, no se tiene evaluación oficial de los daños por la erupción de Cerro Negro.

#### DEPOSITOS VOLCANICOS:

El volcán es un típico cono de cenizas el cual nació en el año 1850 y desde esta fecha ha presentado numerosas erupciones con frecuentes derrames de lava y aparición de numerosos conos adventicios (Viramonte et al., 1971). La erupción de 1971, produjo una amplia variedad de eyecciones accidentales incluyendo granitos, gabros, areniscas y lutitas, así como otros tipos volcánicos (Rose et al., 1974). En la actualidad (set, 1999) esta cubierta por cenizas, lavas y bombas volcánicas.

## PELIGRO VOLCANICO:

En INETER, 1982, 1995, Navarro & Viramonte, 1996

- Lluvia de cenizas
- Caída de piroclastos
- Coladas de lava
- Apertura de nuevos conos eruptivos.

Cerro Negro está caracterizado por erupciones explosivas inusuales, pudiendo producir algunos de los eventos peligrosos señalados arriba o una combinación de ellos en el futuro, tal como lo ha realizado hasta el presente.

La aparente ausencia de sismicidad volcano-tectónica previo a la erupción principal de 1992, y a las reactivaciones subsiguientes está directamente relacionado con la facilidad que tanto el magma como los gases tuvieron para ascender a la superficie. Esta facilidad pudo haberse debido a la existencia de un conducto abierto y /ó un reservorio magmático superficial (RSN:ICE-UCR, 1992).

En esta erupción de 1992, se reportan daños severos por la caída de cenizas en un área de 13581 ha de cultivo de maíz, algodón, ajonjolí, frijol y otros granos, así como 7000 ha más destinadas a caña de azúcar. El área total afectada fue estimada por las entidades nicaragüenses en alrededor de 240 km<sup>2</sup>. Alrededor de 150000 personas resultaron afectadas de forma directa o indirecta, y fue necesario evacuar temporalmente a 12.000 de ellas. Estas últimas vivían en las laderas y zonas aledañas al volcán y estaban dedicadas a una agricultura muy precaria que les brindaba una producción insuficiente aun para cubrir sus requerimientos más elementales.

Los daños materiales ocasionados por la erupción no son de una magnitud muy elevada ( se estiman en unos 19 millones de dólares), los efectos indirectos del desastre sí son significativos (CEPAL-UN,1992).

En 1995, la población afectada por la erupción 13800 habitantes. Cerca de 6000 de ellos fueron evacuados de 15 comunidades rurales. Las haciendas fueron la mayor parte dañadas por las caídas de cenizas y los flujos de lava; los principales afectados fueron los agricultores y sus familias. El espesor de las cenizas para las áreas más cercanas al volcán fueron superiores a los 50 cm. La Ciudad de León, es la más importante urbe de Nicaragua cercana al volcán con aproximadamente 134200 habitantes, los cuales sufrieron como en otras oportunidades caída de cenizas, en esta oportunidad, menos de 0,5 cm de espesor.

De acuerdo a Navarro & Viramonte, 1996, Cerro Negro presenta dos tipos de actividad. Uno predominantemente estromboleana, cuando existe apertura de focos secundarios y emisiones que permitan la salida de lava y un período eruptivo más prolongado (50-75 días) y otro subpliniano, con eventos vulcaneanos, emisiones de columnas de mayor altitud, importante aporte de piroclastos y duración (6-12 días). Desde el punto de vista del peligro volcánico, puede apuntarse que éste último tipo es el de mayor

peligro por la caída de piroclastos (cenizas), que afectan a las poblaciones de León y alrededores en un radio de aproximadamente 400 km<sup>2</sup>, dañando el país.

Más específicamente Roggensack et al. (1997), señalan que las erupciones basálticas del Cerro Negro de 1992 y 1995 han contrastado en estilos eruptivos y aunque ambas erupciones fueron cercanamente idénticas en composición, la erupción de 1992 fue explosiva, produciendo una columna de ceniza de aproximadamente 7 km de altura, mientras que la actividad de 1995 fue esencialmente efusiva. Las diferencias en los contenidos de agua y dióxido de carbono incluidos en el fundido de las dos erupciones definen presiones de saturación mínima y muestran como la descompresión de magmas inicialmente similares influyen el estilo eruptivo.

Para la última erupción de agosto de 1999, unas 16000 personas de ocho comunidades cerca del volcán fueron evacuados como medida preventiva, declarándose la alerta roja (La Nación, Costa Rica, 6 de agosto, 1999).

#### PETROGRAFIA:

Presenta bombas y escorias basálticas (plagioclasa 30%, olivinos 5% y piroxenos 1%) y xenolitos ácidos

#### GEOQUIMICA:

La composición de los materiales constitutivos del volcán son en general de tipo basalto olivínico, existiendo algunos xenolitos de tipo gabroide y otras veces de tipo pomáceo ácido (Discala & Viramonte, 1969 en Viramonte et al., 1971).

#### MONITOREO:

Sísmico continuo. Existe al menos una estación a 500 m al este del cráter principal y otra a 6 km más al sur del volcán.  
Geoquímico (gas radón en 1999).  
Termometría y vigilancia por GPS (F.Segura, Com.Oral, octubre, 1999).

#### MAPA.

Existe un mapa generalizado de peligro volcánico actualizado de Nicaragua (INETER, 1995: Mapa de la Amenaza volcánica de Nicaragua, Esc 1: 400.000) y varios sobre las diversas actividades eruptivas, especialmente la de los años 1992, 1995 y 1999.

Una evaluación del riesgo para futuras erupciones de Hill et al. (1998).

#### ESTADO ACTUAL:

Luego de las erupciones (1992 y 1995), el cráter principal, se mantuvo con actividad fumarólica débil.

De diciembre de 1998 a marzo de 1999, un ligero incremento de 100°C de temperatura en sus fumarolas del cráter. En el mes de abril, en general, sus temperaturas volvieron a disminuir, lo mismo que se observó un decrecimiento en la actividad sísmica (solo dos microsismos). Durante Mayo la sismicidad continuo baja, con un ligero aumento de la temperatura comparadas con las del mes anterior, sin embargo, se observó mayor emanación de gases en las fumarolas que en ningún otro mes anterior.

Cerca de los volcanes Cerro Negro, Las Pilas y el Hoyo ocurrieron dos enjambres sísmicos; el primero se inicio el 1 de julio y finalizo en 3 de ese mes; el segundo ocurrió el día 27 al 28 del mismo mes. En total se registraron 94 microsismos y se localizaron 25 sismos con magnitudes entre los 2,3 y 3,4 de la escala Richter. La profundidad de los eventos osciló entre 1 y 5 km. El primer enjambre se ubicó a 8 km al este de Cerro Negro. El segundo a solo 3 km al este del Cerro Negro y a un km al norte del volcán El Hoyo. En este último enjambre del día 27 a las 01:49 am hora local, un sismo de relevancia, con magnitud 3,6, el cual fue sentido por los pobladores aledaños al Cerro Negro, además se observó que el intercráter formado en la erupción de 1995 se había agrandado significativamente (INETER,1999,Bol.Vulcanol.Mensual ,abril, mayo, julio).

Como culminación a todos esos eventos, se presenta espectacularmente la última gran actividad del Cerro Negro, la de Agosto de 1999, que comenzó el 5 de agosto y terminó el 7 del mismo mes; fue acompañado por fuerte e inusual actividad, se abrieron fallas y grietas de hasta 5 km de distancia del volcán. Se abrieron tres nuevos cráteres adventicios en la parte SE del cerro Negro, ubicados exactamente en el costado Este del cráter Cristo Rey. Se pudieron observar las emanaciones de gases y expulsión de materiales incandescentes, además se sintieron unos fuertes movimientos sísmicos, los que se originaban por la salida constante de lava y gases de los tres cráteres antes mencionados ( INETER, 1999, Bol Vulcanol Mensual, agosto)

Durante el mes de setiembre solo queda una relativa poca sismicidad y no hay fumarolas (F.Segura, Com. Oral, INETER, oct.1999).

#### CONTACTOS:

##### INETER

Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales:

Ing. Claudio Gutiérrez, Director General; Tel. (505) 249-6986 / 2492757 hasta 59.Fac: 249-1890. Email:

[ineter.disp@netport.com.ni](mailto:ineter.disp@netport.com.ni)

;Wilfried Strauch, e-mail: i

[wil@ibw.com.ni](mailto:wil@ibw.com.ni)

; Virginia Tenorio, Zoila Hernández, Fabio Segura (Director Sismología-Vulcanología, Tel. 249-2761, Fax: 2491082. Email: [fsegura.gf.@ineter.gob.ni](mailto:fsegura.gf.@ineter.gob.ni)

[fsegura.gf.@ineter.gob.ni](mailto:fsegura.gf.@ineter.gob.ni)

; Julio Alvarez; Marta Navarro C.; Ana Izaguirre, Riesgos Naturales, Telfax: 2492751

PO box 1761, Managua, NICARAGUA. América Central.

Departemento de Geofísica, Apdo 2110, Managua, Nicaragua.

## BIBLIOGRAFIA

CEPAL-UN., 1992: Efectos económicos de la erupción del volcán Cerro Negro, Nicaragua (1992)-LC-L.686-Rev.1 (20 mayo, 1992). 65pp.

Connor & Others, 1996: Soil <sup>222</sup>Rn pulse during the initial phase of the June-August 1995 eruption of Cerro Negro, Nicaragua.-*Jour. of Volcanol.Geother. Res.*, Vol.73, 119-127.

Hill, B.,Connor, Ch., Jarzempa, M., LaFemina, P.& et.al., 1998: Eruptions of Cerro Negro Volcano, Nicaragua, and risk assessment for future eruptions.-*Geological Soc. of Am. Bull.* Vol.110, 1231-1241.

INETER, 1982:Geología y riesgos volcánicos de Nicaragua.-Departamento de Geología, Inst. Nic. de Estudios Territoriales, Managua, Nicaragua,22 Nov.,53pp más anexos.

INETER, 1995: Mapa de Amenaza Volcánica. Esc 1:400.000.Managua, Nicaragua.

INETER,1995(Noviembre) : Boletín sismológico.-Dirección de Geofísica, Managua, 19pp.

....., 1995 : Boletín Sismológico Anual.- Dirección de Geofísica, Managua, 16pp.

INETER, 1997: Mapa de la División Política – Administrativa de la Rep. de Nicaragua, Esc. 1: 750.000, Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales , Managua, Nicaragua.

------(enero),1999: Bol.Vulcanol. Mensual., Dirección de Geofísica, Managua,Nicaragua, 16pp.

------(abril),1999: Bol.Vulcanol. Mensual., Dirección de Geofísica, Managua,Nicaragua, 21pp.

------(mayo),1999: Bol.Vulcanol. Mensual., Dirección de Geofísica, Managua,Nicaragua, 23pp.

------(julio),1999: Bol.Vulcanol. Mensual., Dirección de Geofísica, Managua,Nicaragua, 20pp.

------(agosto),1999: Bol.Vulcanol. Mensual., Dirección de Geofísica, Managua,Nicaragua, 29pp.

.....(agosto),1999: Bol. Sismológico. Dirección de Geofísica. Managua, Nicaragua,36pp.

INETER, 1999: Mapa Volcán Cerro Negro, Agosto 1999.- Como una erupción volcánica dispara un sistema de fallas y causa sismos destructivos(Strauch,W. ;Tenorio, V& Bodán, M).

La Nación (Periódico), 1999: Temor invade a Nicaragua.-Erupciones y fuertes sismos, San José, Costa Rica., viernes 6 de agosto.,p.20-A.

Mcknight, S.,1995: El Volcán Cerro Negro.—Erupciones históricas del Volcán Cerro Negro. Separata de Capítulo de Tesis.Traducc. E. Strauch, INETER, Managua, Nicaragua,7pp.

Navarro,M. & Viramonte,J.G., 1996: Los períodos eruptivos (1968-71 y 1992-95) del Volcán Cerro Negro y el Impacto en las poblaciones aledañas.-IV Simposio Latinoam.sobre riesgos Geológicos en Areas urbanas (Resumen de Actas), Escuela Centroamericana de Geología, UCR. San José, Costa Rica,9-13 set.pp.8.

Newhall C.G & Self, S., 1982: The volcanic explosivity index (VEI): An estimate of explosive magnitude for historical volcanism.-J. Geophys. Res., 87 (C2): 1231-1238 .

OPS, 1992: Plan de respuesta del Sector Salud en Emergencia por Erupción del Volcán “Cerro Negro”, León.- Sistema Local de Atención Integral en Salud, Ministerio de Salud de Nicaragua. León, 13 de abril de 1992, 6pp+15 anexos.

Red Sismológica Nacional (RSN:ICE-UCR), 1992. Informe Preliminar de avance de la actividad del volcán Cerro Negro, León, Nicaragua; Escuela de Geología,UCR 7pp.San José.

Roggensack, K., Herving, R., McKnight,S. & Williams, S.,1997: Explosive Basaltic Volcanism from Cerro Negro Volcano: Influence of Volatiles on Eruptive Style.- Science,V.277:1639-1642.

Rose W.I., Bonis S., Stoiber R.E., Keller M. & Bickford T., 1974: Studies of Volcanic Ash from two Recent Central American eruptions.- Bull. Volcanol. 37:338-364.

Smithsonian Institution Bulletin, 1995 Global Volcanism Network.Vol 20,No.5, May.

.....,1995, ... ..Vol.20,No.9,sept.

....., 1995: ..... Vol.20, No 11-12,Nov-Dic.

....., 1998: ..... Vol.24, No.6,June.

.....,1999: ..... Vol. 24, No. 6,June.

Squier,E.G., 1856: El Nacimiento del Volcán Cerro Negro. – Nicaragua sus Gentes y Paisajes (separata presentada por Strauch,W.set.1999.,3pp.

Tenorio,V.,1996: Sismicidad de la actividad volcánica de Cerro Negro en 1995, Nicaragua.-IV Simposio Latinoam.sobre riesgos Geológicos en Areas urbanas (Resumen de Actas), Escuela Centroamericana de Geología, UCR. San José, Costa Rica,9-13 set.pp56.

Viramonte J.G., Ubeda E., Martínez M., 1971: The 1971 eruption of Cerro Negro Volcano, Nicaragua.-Smithsonian Inst. Cent. Short-lived Phenomena., Washington D.C. U.S A. 28 pp.

Viramonte J.G., 1973: Las últimas erupciones en Nicaragua (período 1968-1970).- Pub. Geol. Guatemala, ICAITI, 4: 69-80 .

Weyl R., 1980: Geology of Central America.-Gebruder Borntraeger, Berlin, Stuttgart, 371pp.

Yokoyama, I., Tilling, R.I. & Scarpa, R., 1984: International Mobile Early-Warning Systems (S) For Volcanic eruptions and Related Seismic Activities.-UNESCO (Paris), EP/2106-8201 (2286), 102 pp.



## SINTESIS DE ALGUNOS VOLCANES ACTIVOS Y PELIGROSOS DE AMERICA CENTRAL

### 1.18 VOLCAN MOMOTOMBO, NICARAGUA

Latitud: 12°42'N, Longitud: 86°53'O; Altitud 1190 m.s.n.m.; altura 1.100 m.; Momotombo está localizado en el lado norte del Lago de Managua y ha dado origen a un proyecto geotérmico desde 1982. Hoja topográfica La Paz Centro, Esc. 1: 50.000, INETER, 1988; Mapa de la División Politico-Administrativa de Nicaragua, Esc. 1: 750.000, INETER, 1997.Fig. 19.

TIPO DE ACTIVIDAD : Erupción de cráter central.  
 TIPO DE ERUPCION : Estromboleana  
 IEV : 2 (1905) de Newhall & Self, 1982.  
 INDICE DE PELIGROSIDAD : 11 (de Yokoyama et al., 1984).

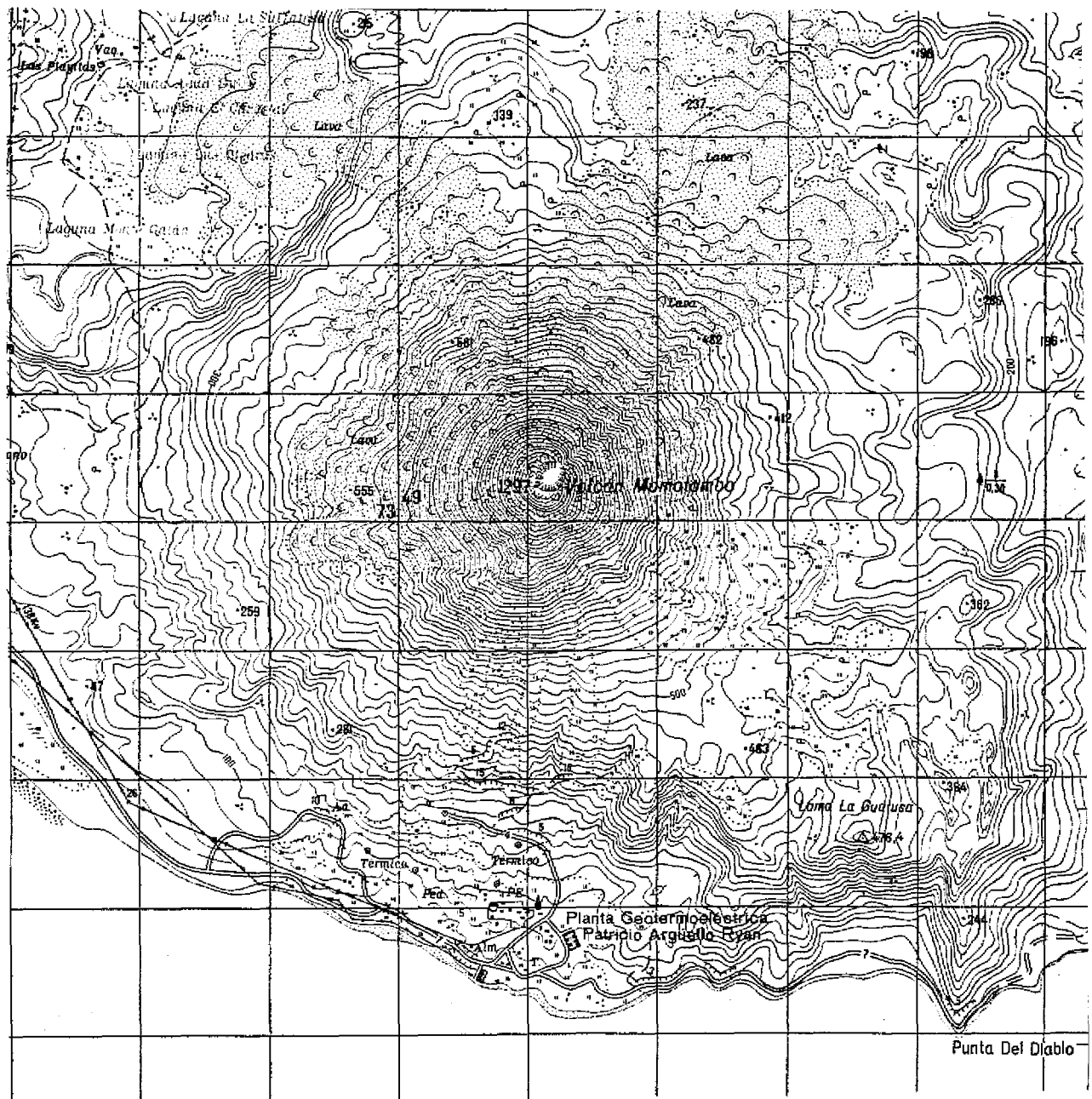
#### MORFOLOGIA:

Momotombo es un joven estratovolcán, que empezó a formarse hace alrededor de 4500 años. Es parte de un complejo volcánico del que también forma parte el Cerro Montoso, la Caldera del Monte Galán y el Cerro Colorado (Smithsonian Institution Bull.,1994,1998,1999) . El Momotombo tiene una forma cónica casi perfecta (18 km<sup>3</sup>, de Carr & Rose, 1987). De su cráter central han salido coladas de lava que se alejan del cráter hasta 5 km en el flanco norte del volcán. Al noroeste del volcán aparece otro cono volcánico llamado Montoso con forma cónica, de menor tamaño que el Momotombo, entre ambos conos se encuentra una caldera ( Monte Galán, 6 km diámetro) cuyo tamaño es similar al de la base del Momotombo.

#### HISTORIA ERUPTIVA:

Se han registrado erupciones del cono central con eyección de piroclastos, efusión de vapor y cenizas en los años 1524,1578, 1605-6, 1609, 1736,1764-1849,1852, 1858-1866, 1887. La erupción de 1524 del Momotombo y Masaya, se cree que fueron las primeras erupciones que observaron los españoles en tierra del “nuevo mundo” (INCER;1990). Luego continuó la actividad en 1902 y 1905. La actividad de 1905 consistió de una pequeña erupción y emplazamiento de un flujo de lava hacia abajo del flanco NE del volcán. De 1906 al presente (junio 1999), se registra actividad fumarólica prácticamente permanente.

FIG. 19: ÁREA DE UBICACIÓN VOLCÁN MOMOTOMBO,  
NICARAGUA.



Strauch ( en INETER1996), presenta un resumen de la actividad histórica del Momotombo:

1524: marcada actividad volcánica

1530: El Volcán Momotombo tenía ocho picos y fue cambiando su forma hasta alcanzar la actual.

1609: Erupción y ruina de León Viejo.

1764: Erupción del Momotombo?

1870: Fuertes temblores en toda Nicaragua. Retumbos prolongados del Momotombo.

1870: 26 de julio , fuerte temblor en Managua con retumbos del Momotombo

1875: 17 de octubre. Temblor y el volcán repercute con gran fuerza.

1886: 28 de febrero. Personas venidas de León dicen que el Momotombo está en completa actividad , viéndose salir fuego de su cráter, durante la noche.

1886: 23 de mayo, Momotombo hizo erupción, arrojando mucha lava hacia el lado de Managua, mucha arena y ceniza hacia el Occidente. La población del Momotombo abandono el lugar.

1905: Colada de lava por el flanco NE del volcán

#### DEPOSITOS VOLCANICOS:

El volcán Momotombo está formado por varias secuencias piroclásticas intercaladas por coladas de lava antiguas que a la vez han sido cubiertas por capas piroclásticas más recientes.

#### PELIGRO VOLCANICO:

De acuerdo a Allard & Sabroux, (1980, en Ineter, Strauch, 1996), la amenaza geológica del Momotombo puede clasificarse en orden de importancia o probabilidad de ocurrencia , en lo siguiente:

- sismos tectónicos y efecto secundarios (derrumbes, lahares)
- sismos volcánicos y efectos secundarios (derrumbes y lahares)
- lahares (flujos de lodo) causados por las lluvias
- caídas de cenizas
- coladas de lava
- nubes ardientes
- explosiones catastróficas

La población bajo riesgo directo de erupción del volcán Momotombo es de 3.000 habitantes.

El volcán Momotombo presenta un riesgo para las poblaciones vecinas del Puerto de Momotombo, la Paz Centro, la Central Geotérmica, entre otros (INETER, 1982).

Este volcán ha mostrado un incremento de temperatura en la actividad fumarólica desde 1973. Entre 1996 a 1997 llegó a 232-773° C ; en marzo de 1998 el rango de temperatura fue de 318 a 748°C . En abril de 1999 la temperatura en el sur del área del cráter fue de 725°C y en el norte, 550°C.

#### PETROGRAFIA:

De acuerdo con los estudios petrográficos se tiene que las rocas del Momotombo consisten en basaltos de olivino e hipersteno (Burri & Sonder, 1936 en Weyl, 1980) y pómez dacíticas.

#### GEOQUIMICA:

Las rocas del volcán Momotombo se han clasificado como cuarzo andesitas y pómez dacíticas, con un contenido promedio de 52,9% de sílice.

#### MONITOREO:

Geoquímico, las medidas de temperatura de las fumarolas más calientes medidas entre 1978 a 1985, se incrementaron de 750° C a 865°-900° C. (Benhamou, et al. 1988). En mayo de 1999 (INETER, 1999, Bol.Vulcanol. Mensual), se midieron temperaturas al SO y NE de la estación sísmica, obteniéndose un pico máximo de 68 y 99,8°C. Sísmico: Existe monitoreo sísmico permanente desde hace ya varios años, con una estación. Durante enero, marzo y mayo de 1999 mantuvo su tremor sísmico y la sismicidad baja (RSAM), de acuerdo a INETER, Bol Vulcanol. Mensual.

#### MAPA:

Existe un mapa de peligro volcánico y una evaluación del peligro volcánico, por INETER, con personeros italianos del Geotérmico.

Hay un mapa generalizado de peligro volcánico actualizado de Nicaragua (INETER, 1995: Mapa de la amenaza volcánica de Nicaragua, Esc 1: 400.000)

#### ESTADO ACTUAL:

Su actividad actual (set. 1999) se reduce a fumarolas en la parte cuspidal (200-600°C).

Durante el mes de abril de 1996, comenzó una importante crisis sísmica en el Momotombo entre 250 y 380 sismos diarios, magnitud promedio entre 1 y 3,5 Richter y profundidad entre 0 y 8 km, así como temperaturas en las fumarolas entre 250 y 970 grados

centígrados (Strauch, en Ineter, 1996). La actividad sísmica en este período fue probablemente la más fuerte después de la crisis de 1975.

La sismicidad del Momotombo se mantiene baja con 26 sismos registrados. A raíz de la actividad del Cerro Negro iniciada el día 5 de Agosto de 1999, el día 7 comenzó una significativa actividad sísmica en el Puerto Momotombo (un sitio ubicado a unos 8 km al SE del volcán) la cual continuó durante el resto del mes (INETER, Bol. Vulcanol. Mensual, setiembre, 1999).

Continuamente fumarolas y enjambres sísmicos con cierta frecuencia (F. Segura, com. oral, Oct. 1999).

#### CONTACTOS:

##### INETER

Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales:

Ing. Claudio Gutiérrez, Director General; Tel. (505) 249-6986 / 2492757 hasta 59. Fac: 249-1890. Email:

[ineter\\_disp@netport.com.ni](mailto:ineter_disp@netport.com.ni)

; Wilfried Strauch, e-mail:

[wil@ibw.com.ni](mailto:wil@ibw.com.ni)

; Virginia Tenorio, Zoila Hernández, Fabio Segura (Director Sismología-Vulcanología, Tel. 249-2761, Fax: 2491082. Email:

[fsegura.gf.@ineter.gob.ni](mailto:fsegura.gf.@ineter.gob.ni)

; Julio Alvarez; Marta Navarro C.; Ana Izaguirre, Riesgos Naturales, Telfax: 2492751 PO box 1761, Managua, NICARAGUA. América Central.

Departamento de Geofísica, Apdo 2110, Managua, Nicaragua.

#### BIBLIOGRAFIA

Benhamou, G., Allard, P., Sabroux, J.C., Vitter, G., Dajlevic, D. & Creusot, A., 1988: Oxigen fugacity of gases and rocks from Momotombo Volcano, Nicaragua: Application to volcanological monitoring. - Jour. of Geophys. res, Vol. 93, No B12, p. 14.872-14.880.

Carr, M.J & Rose, W., 1987: Cetas-A date base of central American Volcanic Rocks. - Jour. of Vulcanol. Geother. Res, 33, 239-240.

Incer, J., 1990: Nicaragua: Viajes, Rutas y Encuentros (1502-1838). - 1ª. Edición. Libro Libre, San José, Costa Rica, 640pp.

INETER, 1982: Geología y Riesgos Volcánicos de Nicaragua. - Departamento de Geología. Inst. Nicaraguense de Estudios Territoriales, Managua, 22 Noviembre, 53pp y anexos.

INETER, 1995: Mapa de la Amenaza Volcánica en Nicaragua, Esc. 1:400.000, Managua, Nicaragua.

-----, 1996: Crisis Sísmica en el Volcán Momotombo (Inf. Preliminar).- Recopil. W. Strauch. Managua, 18 de abril, 1996, 40pp y anexos.

INETER, 1997: Mapa de la División Político-Administrativa de Nicaragua, Esc. 1: 750.000, Instituto Nicaraguense de Estudios territoriales, Managua , Nicaragua.

INETER, 1999 (Enero): Boletín Vulcanológico Mensual.-Dirección de Geofísica, Managua, 16pp.

INETER, (Abril) 1999 : : Boletín Vulcanológico Mensual.-Dirección de Geofísica, Managua, 21pp.

.....(Agosto): Boletín Vulcanológico Mensual.-Dirección de Geofísica, Managua, 29pp.

.....,1999 (Agosto): Boletín Sismológico.-Procesamiento final de Eventos Sísmicos en Nicaragua; Dirección de Geofísica, Managua, 37pp.

Newhall C.G & Self, S., 1982: The volcanic explosivity index (VEI): An estimate of explosive magnitude for historical volcanism.-J. Geophys. Res., 87 (C2). 1231-1238 .

Smithsonian Institution (Bull) ,1994: Global Volcanism Network.-Summary of Recent Volcanic Activity,Bull Volcanol 56:75-76.

Smithsonian Institution (Bull) ,1998: Global Volcanism Network.-V.23, N.3, March.

Smithsonian Institution (Bull), 1999: Global Volcanism Network.-Vol 24,No. 6.Junio.

Weyl R., 1980: Geology of Central America.-Gebruder Borntraeger, Berlin, Stuttgart, 371pp.

Yokoyama, I., Tilling, R.I. & Scarpa, R., 1984: International Mobile Early-Warning Systems (S) For Volcanic eruptions and Related Seismic Activities.-UNESCO (Paris), EP/2106-8201 (2286), 102p p.

## SINTESIS DE ALGUNOS VOLCANES ACTIVOS Y PELIGROSOS DE AMERICA CENTRAL

### 1.19 COMPLEJO VOLCANICO MASAYA, NICARAGUA

Latitud: 11°98'N; longitud: 86°15'O; altitud: 635 m.s.n.m.; Distancia de Managua: 24 km al sureste. Conformada desde 1979 el primer Parque Nacional Volcánico del país. Mapa de ampliación, Managua y Vecindad, Esc. 1: 300.000, En Mapa de la División Político-Administrativa de Nicaragua, Esc. 1:750.000, INETER, 1997.Fig.20.

TIPO DE ACTIVIDAD :Efusiva, exhalativa . Crisis violentas por desgasificación (Volcán Santiago), con ocasionales lanzamientos de tefra.

TIPO DE ERUPCION : Estrombolianas

IEV : 2 (1970) de Newhall & Self, 1982

INDICE DE PELIGROSIDAD: 10 (de Yokoyama et al., 1984).

#### MORFOLOGIA:

El complejo volcánico Masaya está formado por los volcanes Masaya, Santiago, Nindirí, San Juan y San Pedro. El Complejo Masaya es el más grande del área, tiene un lago de lava activo que se desgasifica en periodos de aproximadamente 5 a 10 años. Actualmente es una caldera ovalada de un diámetro mayor de 11,5 km y diámetro menor de 6 km, con forma de escudo (shield). El cráter del Masaya se ha formado por simple colapso. Han ocurrido erupciones piroclásticas que han formado conos compuestos. El segundo volcán o volcán gemelo es el Nindirí, que ha desarrollado otro par de cráteres al Este y al Oeste.

El cráter Santiago en el lado Este del Nindirí, tiene 500 m de diámetro y 230 m de profundidad, y es el que contiene la única zona activa.

#### HISTORIA ERUPTIVA:

Ha estado activo desde que fue observado por primera vez, por exploradores españoles en 1524 (Incer, 1990). Este autor comenta de una visita que hiciera al volcán en 1535 el fray Bartolomé de las Casas y que observó en la noche el cráter que resplandecía de lava en su fondo.

Importantes erupciones de lava ocurrieron durante los siglos XVI, XVII y XVIII. Durante los últimos dos siglos las erupciones han sido gaseosas principalmente. La actividad ha migrado de un cráter a otro pero durante los últimos 300 años ha sido confinado principalmente al Nindirí y al Santiago.

FIG. 20: ÁREA DE UBICACIÓN VOLCÁN MASAYA, NICARAGUA.

