

LA ERUPCION DEL VOLCAN MIRADOR EN ABRIL-MAYO DE 1979, LAGO RANCO-RIÑINAHUE, ANDES DEL SUR.*

por

Hugo Moreno R.**

RESUMEN

El volcán Mirador, uno de los centros de emisión del Grupo volcánico Carrán, tuvo un período eruptivo desde el 14 de Abril hasta el 20 de Mayo de 1979. La erupción, de tipo estromboliana, arrojó piroclásticos y lava cuyo volumen total fue estimado en unos 9,000.000 m³. Se trató de la reactivación de un cono de escorias prehistórico, parcialmente destruido por la erosión y cubierto de vegetación arbórea. La magnitud de la erupción del Mirador fue menor comparada con las erupciones anteriores de los volcanes vecinos (maar Riñinahue, 1907 y maar Carrán, 1955). La composición de los materiales emitidos fue andesítico-basáltica, común del grupo volcánico Carrán.

ABSTRACT

Mirador volcano, one of the Carran Volcanic Group vents, had an eruptive period from 14 th april to 20 th may 1979. The strombolian type of eruption threw tephra and lava flows with an estimated volume of 9,000, 000m³. The eruption site coincides with the location of a prehistoric scoria cone, partly eroded and forested. The magnitude of Mirador's eruption was lesser than previous outbursts of neighbouring volcanoes (Riñinahue maar 1907, Carran maar 1955). Basaltic-andesite composition of tephra and lava's fit within Carran Volcanic Group average.

INTRODUCCION

En la madrugada del 14 de Abril de 1979, la zona cordillerana ubicada al este de las localidades de Llifén y Riñinahue, en el extremo oriental del lago Ranco, provincia de Valdivia, fue estremecida por fuertes explosiones provenientes de una erupción volcánica.

Una gruesa columna de cenizas y vapor de agua se elevó hasta los 4.000 m de altura desde el área del volcán Carrán, provocando escenas de pánico en la población aledaña. El motivo de esta reacción era el recuerdo aún latente, de la violenta y destructiva erupción del volcán Carrán (Nilahue o Pillanilahue) ocurrida en julio de 1955.

Afortunadamente, se trataba de una erupción de una magnitud mu-

* Informe remitido a la O.N.E.M.I. (Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior) en Noviembre de 1979.

** Departamento de Geología, Universidad de Chile, Casilla 13518, Correo 21, Santiago, Chile.

LA ERUPCIÓN DEL VOLCAN MIRADOR EN ABRIL-MAYO DE 1979, LAGO RANCO-RININAHUE,

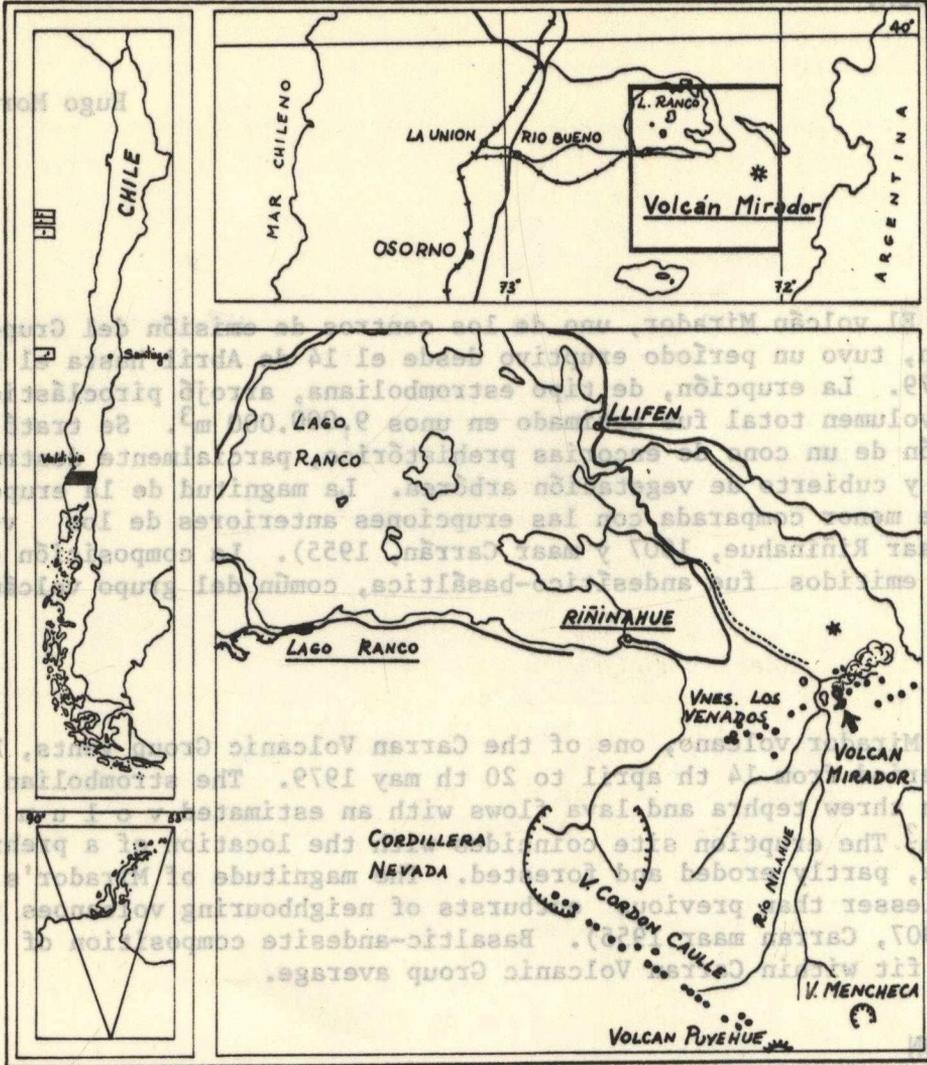


FIG. 1 MAPA DE UBICACION

En la madrugada del 14 de abril de 1979, la zona cordillerana ubicada al este de las localidades de Llifén y Rininahue, en el extremo oriental del lago Ranco, provincia de Valdivia, fue estremecida por fuertes explosiones provenientes de una erupción volcánica.

Una gruesa columna de cenizas y vapor de agua se elevó hasta los 4.000 m de altura desde el área del volcán Carrán, provocando asensas de pánico en la población aledaña. El motivo de esta reacción era el recuerdo aún latente, de la violenta y destructiva erupción del volcán Carrán (Nilahue o Rininahue) ocurrida en julio de 1955.

Afortunadamente, se trató de una erupción de una magnitud su-

* Informe remitido a la O.N.E.M.I. (Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior) en Noviembre de 1979.

** Departamento de Geología, Universidad de Chile, Casilla 13518, Correo 21, Santiago, Chile.

cho menor, ocurrida en un pequeño cono de piroclásticos ubicado a 800 m al este del cráter del volcán Carrán, ocupado hoy día por una apacible laguna de aguas temperadas.

El lugar de la erupción correspondía a uno de los tantos centros de emisión que forman el sistema de cráteres del volcán Mirador, de 616 m de altura sobre el nivel del mar.

El volcán Mirador está ubicado en los $40^{\circ}21'25''$ L. S. y $72^{\circ}03'25''$ L. W. dentro del área volcánica Puyehue-Carrán, en los Andes del Sur de Chile (Fig. 1) y es uno de los numerosos centros de emisión que constituyen en conjunto, el grupo volcánico Carrán los Venados, ubicado en el extremo nororiental del área (Fig. 2).

ANTECEDENTES GEOGRAFICOS

La zona al suroriente del lago Ranco presenta un relieve configurado por cordones montañosos accidentados (Puñirre, 1.011 m s.n.m.), algunas cumbres volcánicas (Los Guindos, 1.114 m s.n.m.; Cerro Negro, 1.055 m s.n.m.) y anchos valles de origen glacial (Riñinahue, Nilahue, Melipué) que alojan en su interior numerosos volcanes piroclásticos, cráteres de explosión (maares) y extensos flujos de lavas, productos del intenso volcanismo desarrollado durante el post-glacial (últimos 10.000 años).

Los extensos depósitos de piroclásticos originados por múltiples erupciones, suavizaron en parte el abrupto relieve labrado por los glaciares durante el Pleistoceno.

En general, se puede resumir la morfología de la región como un paisaje joven y accidentado, expuesto a un intenso desgaste. Por otra parte, aún continúa activa la tectónica de bloques y el volcanismo, fenómenos que van a originar nuevas formas de relieve.

El principal curso de agua que surca la región es el río Nilahue y sus tributarios. Sus nacientes se ubican en el cordón volcánico al noroeste del volcán Puyehue. Luego de innumerables saltos y rápidos se aloja en una profunda garganta de dirección nor-noreste (falla Liquiñe Reloncaví). En un recodo al oeste del cráter del Carrán confluyen los ríos Nilahue y Los Venados. Más abajo el Nilahue cambia de rumbo en dirección noroeste, labrando su cauce en flujos de lava basáltica. Al desaguar en el lago Ranco lo hace en un ancho delta formado por grandes volúmenes de materiales volcánicos, descargados en las erupciones de 1907 y 1955 por los volcanes Riñinahue y Carrán respectivamente.

El clima de la zona es templado, lluvioso y por consiguiente, muy húmedo. Las lluvias caen durante todo el año y alcanzan a menudo los 5.000 mm anuales. Los vientos predominantes son del cuadrante occidental (NW, W y SW) y ocasionalmente azota el puelche.

La vegetación está representada por la selva valdiviana andina caracterizada por densos bosques, arbustos y plantas. Abundan las quilas, colihues, chilcos y nalcas, que hacen extremadamente difícil el tránsito.

La población de la región se estima en unos 5.000 hab. cuya actividad principal es la agricultura y la ganadería. Desafortunadamente, estos últimos años, el área volcánica de Carrán se ha ido poblando con una rapidez inquietante. Sus habitantes advierten el peligro inminente, sin embargo las autoridades aún no han abordado este grave problema.

Los accesos a la zona son escasos y dificultosos. La principal vía de comunicación es lacustre, y corresponde a un frágil vapor que cruza el lago Ranco. Existe además, un camino de tierra de temporada desde Llifén y un par de canchas aéreas para aviones pequeños.

III ANTECEDENTES GEOLOGICOS

El grupo volcánico Carrán-Los Venados, sus centros eruptivos y materiales emitidos, cubren un área de aproximadamente 160 km² en el extremo suroriental del lago Ranco. El grupo se caracteriza por el predominio de formas volcánicas menores como maares, conos de piroclásticos y flujos de lava de tipo "aa y bloques" (Fig. 2).

La mayoría de los diferentes centros volcánicos están concentrados en una franja de dirección N60 - 70°E. Además, es posible reconocer alineamientos menores N10° y N 130°E. Estos alineamientos corresponden a fracturas profundas de la corteza que permiten el escape del magma hacia la superficie.

Los materiales volcánicos emitidos por este grupo se recubren parcialmente entre sí y cubren discordantemente rocas graníticas más antiguas (principalmente mesozoicas), rocas estratificadas volcánicas y sedimentarias de edad terciario inferior (Formación Curarrehue) y rocas volcánicas cuaternarias de la Cordillera Nevada y Grupo Mencheca.

Los principales centros eruptivos son:

- Volcán Los Guindos (40°18'30" L. S. y 72°04' L.W.).

Estratovolcán compuesto de 1.114 m s.n.m., ubicado al norte del grupo. No ha tenido erupciones históricas.

-Volcán Media Luna (40°23'20" L.S. y 72°01' L.W.).

Cono de piroclásticos de 759 m s.n.m. emplazado sobre el punto de emisión de un flujo de lava. Sin erupciones históricas.

-Los centros volcánicos de Los Venados.

Están distribuidos entre los ríos Riñinahue y Los Venados.

Los numerosos maares, conos piroclásticos, cráteres y flujos de lava, forman un pequeño macizo volcánico que culmina en el Cerro Negro de 1.055 m s.n.m. No presenta registro de erupciones históricas.

- Los centros volcánicos de Carrán.

Están repartidos en una superficie de aproximadamente 25 km² y constituye una franja elongada de dirección N60°-70°E. El área está ubicada entre el río Nilahue y el lago Maihue. Se pueden reconocer conos de piroclásticos y maares, emplazados sobre flujos de lava que se extendieron esencialmente hacia el oeste y noroeste, rellenando gran parte de los valles glaciales de Riñinahue y Nilahue. Erupción histórica: volcán maar Carrán, 27 de julio de 1955.

-Volcán Riñinahue o Corral Quemado (40°22'15" L.S. y 72°04'45" L.W.).

El volcán Riñinahue o Corral Quemado corresponde a una estructura volcánica de tipo maar. Es posible distinguir, sin embargo, las ruinas de un antiguo cono volcánico cuya dos terceras partes fueron devastadas por las erupciones del maar. Erupción histórica: volcán maar Riñinahue, 9 de Abril de 1907.

-Volcán Pichi (40°22'30" L.S. y 72°12' L.W.).

Consiste en un pequeño cono de piroclásticos desgastado, ubicado sobre el punto de emisión de una colada de lava que embalsa la laguna Pichi o El Encanto.

Los rasgos morfológicos y estructurales del grupo Carrán-Los Venados permiten establecer que se trata de un grupo volcánico joven, de gran desarrollo durante el postglacial. Las cenizas emitidas durante las innumerables erupciones se propagaron preferentemente hacia el oriente. En efecto, en la vertiente argentina se pueden reconocer extensos depósitos de piroclásticos (cenizas y lapilli) provenientes de este grupo.

Los tipos petrográficos reconocidos corresponden esencialmente a basaltos y andesitas máficas o andesitas basálticas. Las rocas volcánicas son de color gris oscuro a negro, vesiculares, con cristales de plagioclasa, olivino y piroxeno en una masa fundamental con vidrio.

Es importante señalar finalmente, que el sector en donde se ha mantenido la actividad volcánica eruptiva (volcanes Riñinahue, Carrán y Mirador) coincide con una zona de intersección de dos grandes fracturas corticales: la falla Liquiñe-Reloncaví (N10°E) y la fractura N60°-70°E. Este sector corresponde, en consecuencia, a un área de gran inestabilidad geológica en los Andes del Sur.

IV ERUPCIONES HISTORICAS

En el grupo volcánico Carrán-Los Venados, se han producido dos erupciones históricas, ambas en este siglo. No obstante, en el área Puyehue-Carrán han ocurrido numerosas erupciones cuyo registro data desde fines del siglo pasado:

- 1893: Erupción del "Cordón Caulle"*
- 1905: Erupción del "Cordón Caulle"*
- 1907: 9 de Abril, erupción del volcán maar "Riñinahue"
- 1921-22: 13 de Diciembre, erupción del "Cordón Caulle"*
- 1922: Erupción del "Cordón Caulle"*
- 1929: 7 de Enero, erupción del "Cordón Caulle"*
- 1934: comienzos de marzo, erupción del "Cordón Caulle"*
- 1955: 27 de Julio, erupción del volcán "Carrán, Nilahue, o Pillanilahue
- 1960: 24 de Mayo, erupción del "Cordón Caulle"*

4.1 La erupción del volcán maar "Riñinahue" en abril de 1907

El volcán Riñinahue nació el 9 de abril de 1907 en una planicie ubicada al sur de la confluencia de los ríos Nilahue y Los Venados. El lugar correspondía a una depresión cratérica prehistórica, circular, de 1,5 km de diámetro.

- Abril 4 : sismos locales y ruidos subterráneos
- 7 : ocurrieron sismos locales
- 9 : escape de gases volcánicos en el sector, ruidos subterráneos y sismos
- 9 : erupción, explosiones con formación de hongos de cenizas cuya precipitación produjo un oscurecimiento total en las zona durante 3 días.
- 12 : precipitación de cenizas en Valdivia
- 19 : fuertes explosiones cada 2 o 3 horas, acompañadas de sismos y ruidos subterráneos.
- 21 : incendio de bosques provocado por la erupción
- 22 : el río Nilahue cambia su curso
- 23 : precipitación de cenizas en Valdivia

La acumulación de materiales emitidos embalsó el río Nilahue formándose un verdadero dique. El valle superior del Nilahue se transformó en un lago elongado en dirección N-S de 5 km de largo, 500 m de ancho y entre 40 y 50 m de profundidad. Este lago se vació violentamente el 9 de junio del mismo año, arrasando y devastando el valle del Nilahue hasta el lago Ranco, 30 km más abajo.

La erupción del Riñinahue finalizó con la extrusión de lava basáltica viscosa que relleno el interior del cráter circular de 1200 m de diámetro. Sobre la lava, en el borde N del cráter, se construyó un

* Al "Cordón Caulle" se le ha confundido en numerosas oportunidades y sus erupciones han sido atribuidas al Puyehue, estrato-volcán que no presenta signos de actividad eruptiva desde milenios.

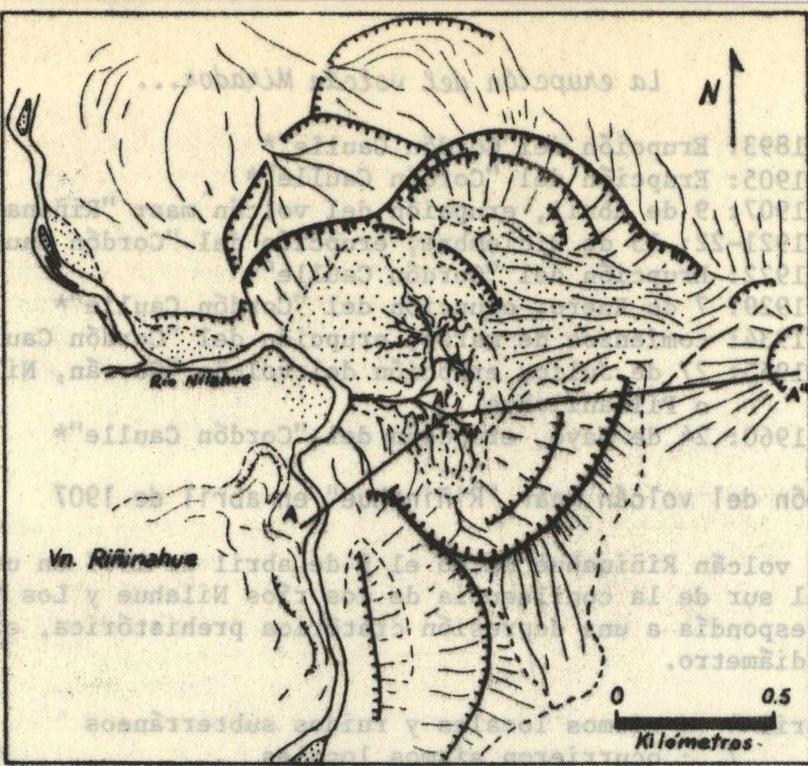


Fig. 3 FORMA PRIMITIVA DEL CRATER
3 LAGUNA NEGRA

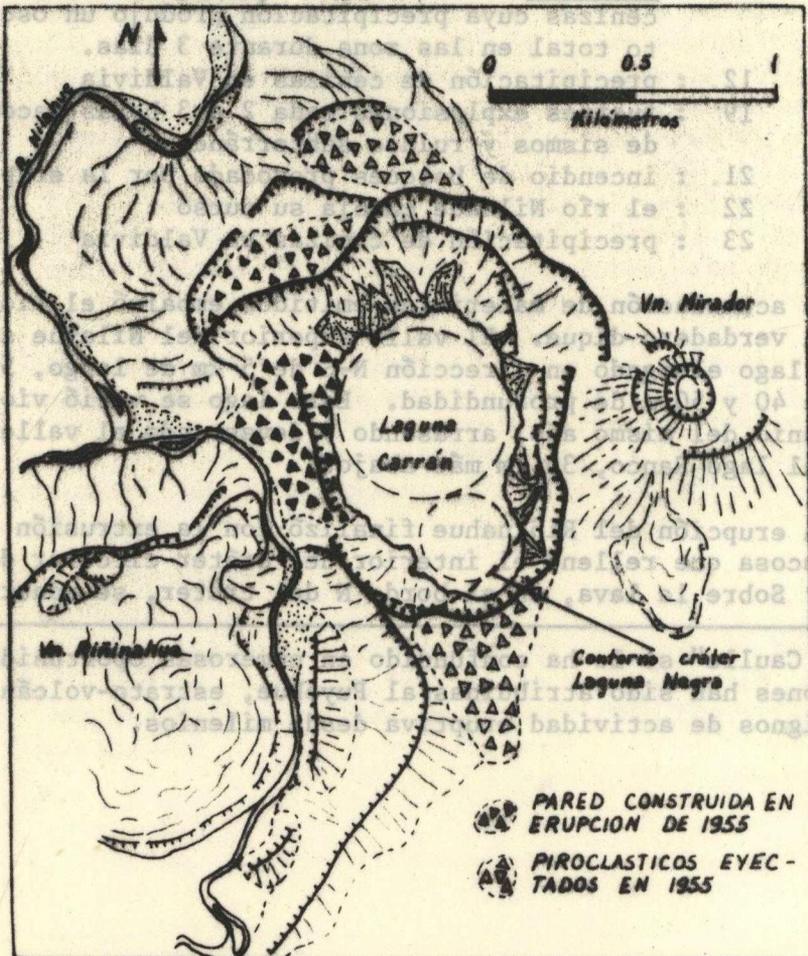


Fig. 4 CRATER ACTUAL DEL VOLCAN
CARRAN (EX-LAGUNA NEGRA)

pequeño cono de piroclásticos cuya actividad fumarólica y solfatárica perduró hasta 1914.

4.2. La erupción del volcán maar "Carrán" en julio de 1955

El volcán Carrán hizo erupción en el lugar denominado "Laguna Negra" que correspondía a un antiguo cráter prehistórico ocupado por una laguna de aguas pantanosas (Fig. 3).

- 1954 : leves sismos locales en intervalos de 2 meses.
- 1955, Julio
- 20 : sismos locales, ruidos subterráneos
 - 25 : fuertes sismos y ruidos subterráneos; recalentamiento del suelo y emanaciones gaseosas en los alrededores de la "Laguna Negra".
 - 27 : frecuentes y fuertes sismos que sacudieron las ciudades de Valdivia y Osorno con intensidades de 2 a 4 grados (Mercalli mod.).
 - 27 : 18 hrs, erupción, después de un violento sismo. La fuerte explosión volcánica dió origen a un hongo de cenizas de hasta 7000 m de altura que oscureció toda la zona en un radio de 20 km del volcán. Las explosiones se sucedían continuamente desde dos aberturas alineadas en dirección NS, muy próximas entre sí.
 - 28, 29, 30, 31 : Explosiones continuas, ruidos subterráneos y movimientos sísmicos; abundante precipitación de cenizas en la zona.
 - Agosto 3 : violentas explosiones pero menos frecuentes, decrece actividad sísmica.

La actividad eruptiva fue decreciendo rápidamente tanto en frecuencia como en intensidad, hasta la última explosión ocurrida el 12 de Noviembre del mismo año.

Las gruesas acumulaciones de material piroclástico (especialmente bombas y lapilli), en el borde occidental del cráter, hicieron posible la formación de una laguna en el interior del actual cráter doble de 1.5 km diámetro NS y 0.9 km diámetro EW (Fig. 4).

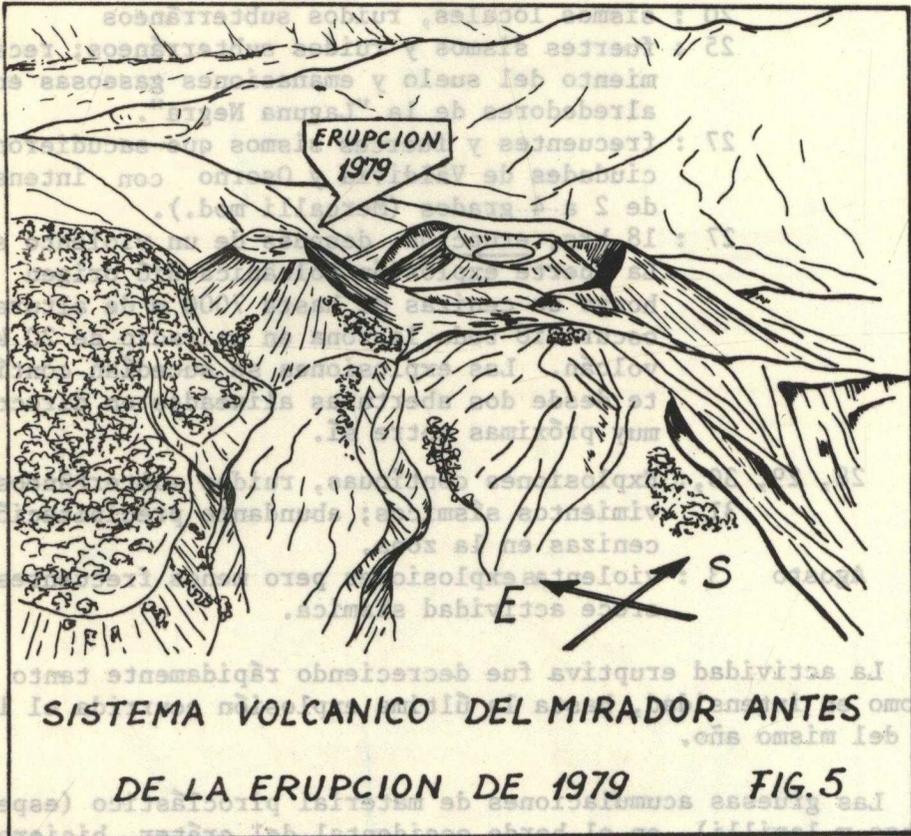
Es importante señalar que en ambas erupciones (Riñinahue, 1907 y Carrán, 1955) se observaron columnas de cenizas con gran cantidad de vapor de agua que alcanzaban entre 5000 y 8000 m de altura después de cada explosión. Este hecho es particular de las erupciones freáticas de tipo vulcaniano propias de los volcanes tipo maar. La ubicación de estos últimos en el fondo de los valles glaciales y fluviales, es decir, en lugares saturados de agua, apoya la hipótesis de un origen volcánico-freático para los maares de la región.

peduño como de piroclásticas cuyas actividades fumarólicas y solfatarías per
duró hasta 1914.

4.2. La erupción del volcán mar "Carrán" en julio de 1952

El volcán Carrán hizo erupción en el lugar denominado "Laguna
Negra" que correspondía a un antiguo cráter prehistórico ocupado por una
laguna de aguas pantanosas (Fig. 3).

1954 : Leves sismos locales en intervalos de 2 meses.
1952, Julio



La actividad eruptiva fue decreciendo rápidamente tanto en fre
cuencia como en intensidad. El 12 de
Noviembre del mismo año,

Las lavas acumuladas de material piroclástico (especial -
mente bombas y lapilli) en el borde occidental del cráter habían posi
ble la formación de una laguna en el interior del actual cráter doble de
1.5 km diámetro NS y 0.9 km diámetro EW (Fig. 4).

Es importante señalar que en ambas erupciones (Rinmahue, 1907
y Carrán, 1952) se observaron columnas de cenizas con gran cantidad de va
por de agua que alcanzaban entre 5000 y 8000 m de altura después de cada
explosión. Este hecho es particular de las erupciones freáticas de tipo
volcánico propias de los volcanes tipo mar. La ubicación de estos diri
mos en el fondo de los valles glaciales y fluviales, es decir, en lugares
saturados de agua, apoya la hipótesis de un origen volcánico-freático pa
ra los mares de la región.

V LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN MIRADOR EN ABRIL-MAYO DE 1979

5.1. El lugar de la erupción

Los centros volcánicos de Carrán son alrededor de treinta y se pueden reconocer maares y conos de piroclásticos, predominando estos últimos. Los conos son pequeños y rara vez sobrepasan los 200 m de altura sobre la base. Comúnmente presentan entre 50 y 180 m de elevación. Algunos de ellos están bien conservados y muestran un cráter en su cumbre. Este hecho es interesante de destacar, pues los conos de piroclásticos son poco resistentes a la erosión y se destruyen fácilmente. En consecuencia, estos volcanes serían recientes y habrían tenido erupciones en tiempos prehistóricos no muy lejanos. Entre los que se conservan mejor, destaca el cráter central del sistema compuesto del Mirador. Precisamente, en uno de los conos volcánicos de este sistema compuesto, se produjo la erupción de abril-mayo de 1979 (Fig. 5).

El cono de piroclásticos primitivo estaba bastante desmantelado por la erosión y se mostraba parcialmente cubierto de árboles pequeños y arbustos. El flanco suroccidental era abrupto y correspondía al borde del cráter de mayores dimensiones que aloja al cono central del Mirador. En su cumbre se podía percibir una hondonada irregular remanente de un cráter mayor. Esta pequeña estructura volcánica tenía apenas unos 50m de altura sobre la base.

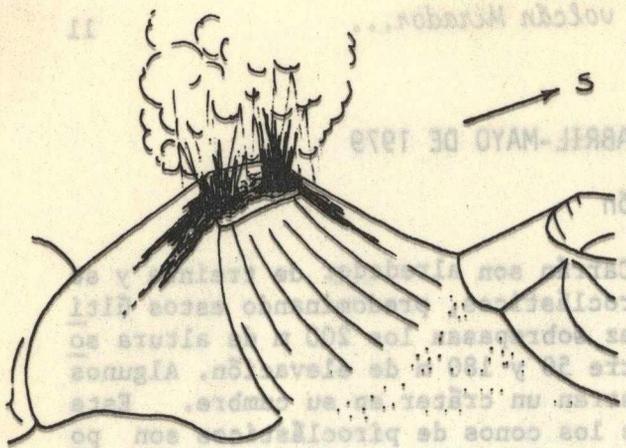
5.2. Desarrollo de la erupción

Marzo, 1979 : Desde mediados de mes se comenzaron a sentir leves movimientos sísmicos en Riñinahue.

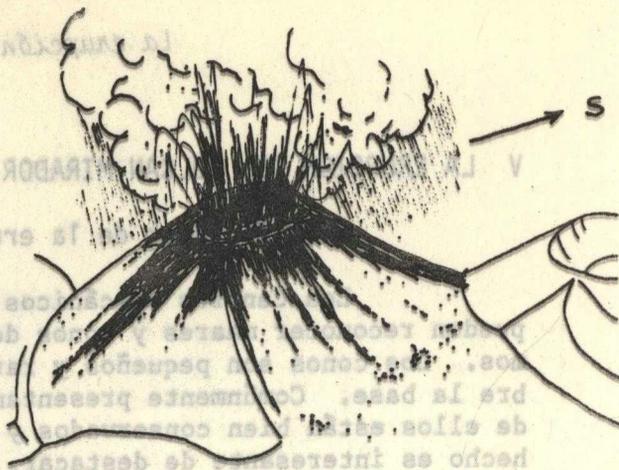
Abril, 1979 :

10 : Gran actividad sísmica que afecta a las localidades de Llifén, Futrono, Lago Ranco y Riñinahue. En Llifén se percibieron 6 sismos (grados 4 a 5) con fuertes ruidos subterráneos entre las 16 y 22 horas. En Riñinahue ocurrieron alrededor de 30 sismos de intensidad 2 a 3 con ruidos subterráneos. Los sismos aumentaron en frecuencia hasta el día 13, registrándose cerca de 200 eventos (algunos de grado 4 a 5).

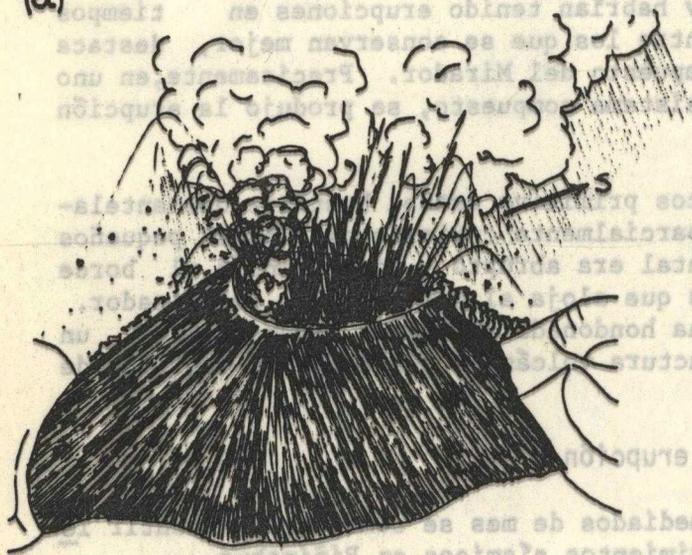
14 : 01 horas, erupción en el cono primitivo del borde nororiental del sistema del Mirador. La erupción habría comenzado por dos bocas ubicadas en la cumbre del cono, muy próximas entre sí, orientadas en sentido NNW-SSE (Fig. 6a). Posteriormente se unieron en un solo cráter elongado abierto hacia el sur (Fig. 6b).



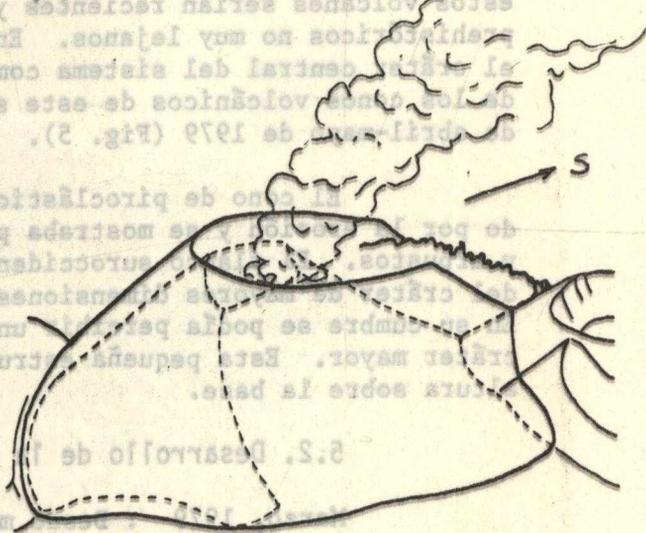
(a)



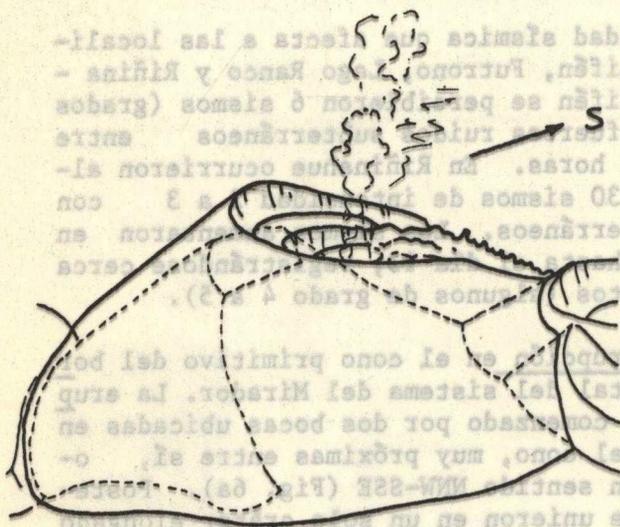
(b)



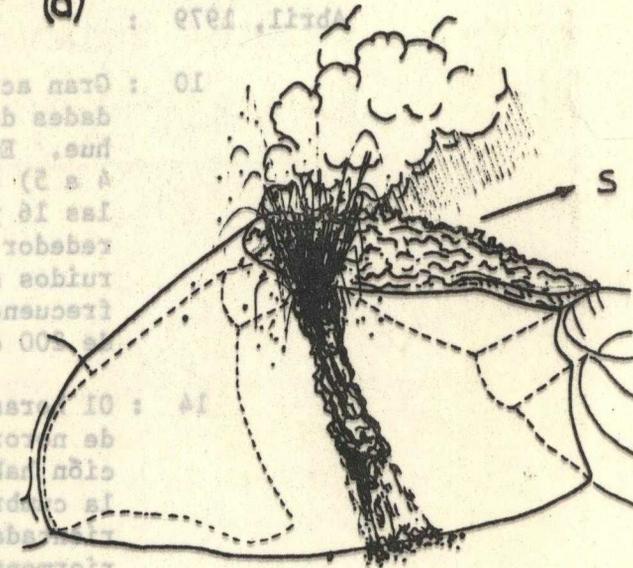
(c)



(d)



(e)

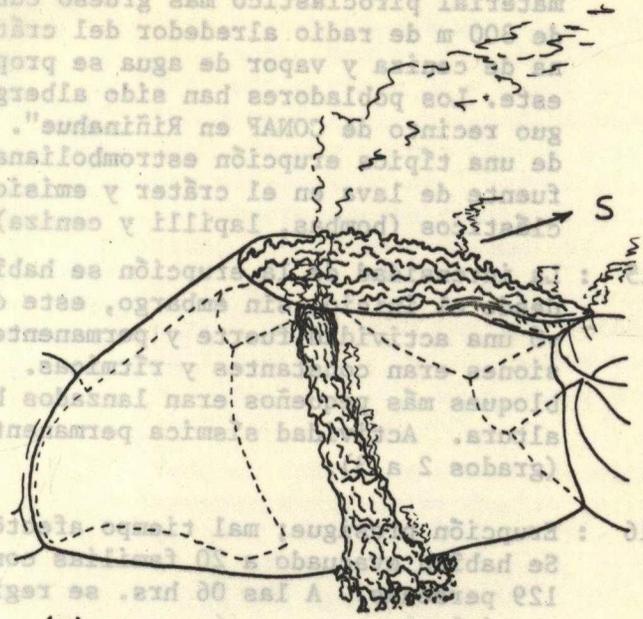


(f)

14 : 14.30 horas, Carabineros de Ríñinahue informaron que "el cráter presenta un aurorador permanente de lava de unos 15 m de altura con explosiones ocasionales que lo elevan hasta unos 70 m. El material piroclástico más grueso cubre un área de 500 m de radio alrededor del cráter. La columna de cenizas y vapor de agua se propaga hacia el este. Los pobladores han sido alertados en anti-guo recinto de COMAF en Ríñinahue". Se trató de una típica erupción estromboliana con una fuente de lava en el cráter y emisiones de piroclásticos (lapilli y cenizas) (Fig. 6 c).

15 : Erupción que se ha mantenido en un día de operación, esta día se operó una actividad permanente. Las explosiones eran raras y raras. Las bombas y bloques más gruesos eran lavas hasta 500m de altura. Actividad permanente en la zona (grados 2 a 3).

16 : Erupción que se ha mantenido en un día de operación. Se han observado lavas en un total de 129 metros. A las 06 hrs. se registró un silencio.



(g)

FIG. 6 DESARROLLO DE LA ERUPCION DEL VOLCAN MIRADOR (ABRIL - MAYO 1979)

17 : El silencio llegó a la zona y realizó un vuelo de reconocimiento: "el volcán presenta un silencio de unos 15 minutos. En los niveles superiores abundante vapor de agua. En los niveles superiores como tiene una altura de unos 70 m al norte y 50 m al sur, es decir, es asimétrico. Hacia el SW se abre y escurre una lava de unos 500 m de largo por 300 m de ancho y 15 m de espesor. En el frente y costados, la vegetación está ardiendo. El cráter muestra lavas al rojo con explosiones rítmicas típicas de una erupción estromboliana. Las explosiones son más violentas cada 2 segundos".

En la tarde se realizaron observaciones desde el volcán mar Pucura, a 3 km del Mirador. En intervalos de 1 hora la erupción decrecía levemente en intensidad. En los períodos de mayor actividad, grandes bombas se elevaban hasta 100m por el cráter. La altura del cono se está en unos 700 m s.n.m. (Fig. 6 d).

Como medida preventiva se evacuó el área compren-

- 14 : 14.20 horas, Carabineros de Riñinahue informaron que "el cráter presenta un surtidor permanente de lava de unos 15 m de altura con explosiones ocasionales que lo elevan hasta unos 70 m. El material piroclástico más grueso cubre un área de 300 m de radio alrededor del cráter. La columna de ceniza y vapor de agua se propaga hacia el este. Los pobladores han sido albergados en antiguo recinto de CONAF en Riñinahue". Se trataba de una típica erupción estromboliana con una fuente de lava en el cráter y emisiones de piroclásticos (bombas, lapilli y ceniza) (Fig. 6 c).
- 15 : La intensidad de la erupción se había mantenido desde el inicio, sin embargo, este día se observó una actividad fuerte y permanente. Las explosiones eran constantes y rítmicas. Las bombas y bloques más pequeños eran lanzados hasta 500m de altura. Actividad sísmica permanente en la zona (grados 2 a 3).
- 16 : Erupción prosigue; mal tiempo afectó a la zona. Se habían evacuado a 20 familias con un total de 129 personas. A las 06 hrs. se registró un sismo violento.
- 17 : El suscrito llegó a la zona y realizó un vuelo de reconocimiento: "el volcán presenta un hongo de cenizas de unos 3000 m de altura, vertical, con abundante vapor de agua. En los niveles superiores se propaga hacia el ENE. El cono tiene una altura de unos 70 m al norte y 50 m al sur, es decir, es asimétrico. Hacia el SSW se abre y escurre un flujo de lava de unos 500 m de largo por 300 m de ancho y 15 m de espesor. En el frente y costados, la vegetación está ardiendo. El cráter muestra lava al rojo con explosiones rítmicas típicas de una erupción estromboliana. Las explosiones son más violentas cada 5 segundos".

En la tarde se realizaron observaciones desde el volcán maar Pocura, a 3 km del Mirador. En intervalos de 1 hora la erupción decrecía levemente en intensidad. En los períodos de mayor violencia, grandes bombas se elevaban hasta 100m sobre el cráter. La altura del cono se estimó en unos 700 m s.n.m. (Fig. 6 d).

Como medida preventiva se evacuó el área compren

dida en un radio de 8 km alrededor del volcán, ante posible precipitación de cenizas por cambios de vientos.

- 18 : En la mañana se hizo un vuelo sobre el área afectada y se constató que la intensidad de la erupción había decrecido notablemente. La lava había avanzado a razón de 4 m por hora y alcanzaba unos 600 m de largo. Presentaba una superficie tipo "aa" con una costra rugosa gris oscura y emanaciones gaseosas color "chocolate". La ceniza afectaba principalmente al sector oriental (Fundo Carrán, Hueinahue y Rupameica).

En la tarde se realizó una excursión hasta el interior del volcán Carrán, a 1400 m del Mirador. Se registraron varios sismos violentos grado 4 a 5 a las 15.55, 16.06 y 18.30 hrs, otros grado 3 ocurrían cada 30 min.

Todo el cráter se observaba encendido al rojo y ocasionalmente se producían surtidores constantes de lava sin explosiones. Por otra parte, a menudo surgían gruesos y densos torbellinos de ceniza y lapilli incandescentes. El cono había crecido hasta unos 80 m de altura sobre la base.

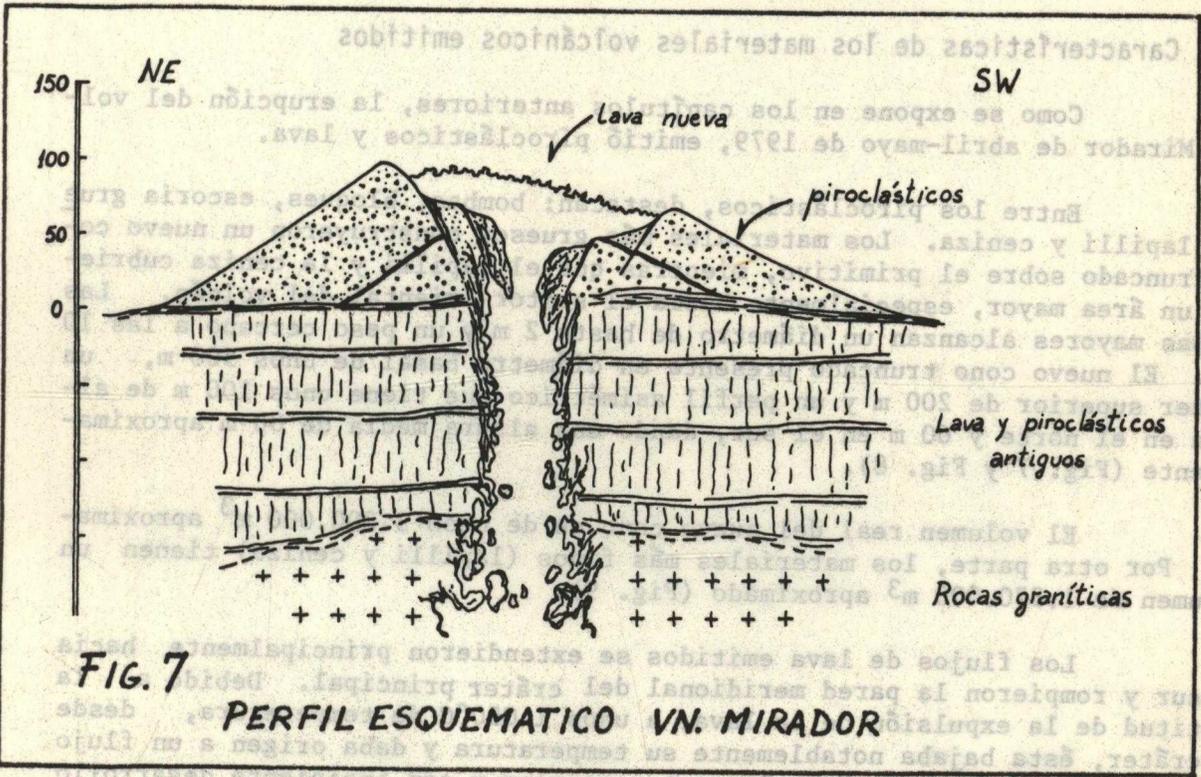
- 19 : Todo el día se registraron sismos grados 2 a 4 con fuertes ruidos subterráneos. La característica de éstos sismos era la siguiente:

1. Ruidos subterráneos procedentes del este
2. Vibración acompañando al ruido
3. Sacudón violento
4. Movimientos de menor intensidad
5. Vibración final, sin ruidos subterráneos

- 20- 21 : Días de intensa actividad sísmica con movimientos continuados de grados 2,3 y 4. Se registraron escasos períodos de calma. Los evacuados habían subido a 151 personas, todos albergados en CONAF.
- 22 : Sismos grado 2 a 3 se sucedían cada 10 min. El viento del este acarreó ceniza hacia el sector de Riñinahue.
- 23 : El total de evacuados ascendían a 185 personas : 121 menores y 64 adultos. La erupción comenzaba a decrecer.
- 24 : Se instaló un campamento de observación a 2.5 km del volcán con apoyo de un jeep de ONEMI y equipos de radio.

- 25 : Erupción continuaba pero decreciendo. El área de riesgo se podía reducir a 5 km de radio en el sector de Riñinahue. Con esta medida era posible el regreso de algunas familias a sus hogares, manteniendo el estado de alerta. Se realizaron observaciones en el cono volcánico y se recolectaron muestras. Estas revelaron una composición basáltica o andesítica para la lava y piroclásticos.
- 26 : Las erupciones eran discontinuas y duraban 5 horas seguidas por períodos de calma de 1.5 horas. La actividad sísmica continuaba pero disminuyendo en frecuencia. Con anterioridad a los períodos eruptivos en los alrededores del cono volcánico, comenzaban movimientos sísmicos continuos que iban aumentando en frecuencia e intensidad hasta llegar a grado 4, en ese momento se producían las primeras explosiones. Durante la erupción la actividad sísmica decrecía lentamente hasta desaparecer.
- 27, 28 y 29 : Los períodos eruptivos se sucedían cada 1 hora y duraban de 1 a 1.5 hrs. Malas condiciones climáticas en la zona. El hongo de cenizas y vapor de agua alcanzaba hasta unos 1.500 a 2.000 m de altura. El área de emergencia se redujo hasta 3 km del volcán. La actividad sísmica continuaba y ocasionalmente se registraban sismos grado 3 a 4.
- 30 : Se levantó el campamento de observación y se regresó a Riñinahue.
- Mayo 7 : El volcán se mantenía en situación estacionaria. Los sismos continuaban con grados 1 a 3 de intensidad. Los períodos eruptivos no excedían 1.5 horas con iguales lapsos de calma (Fig. 6e).
- 12 : Un nuevo período eruptivo intenso tuvo lugar en el volcán. Se había abierto un nuevo cráter de pequeñas dimensiones, de alrededor de 30 m de diámetro, en el borde noroccidental del cráter principal. Lanzaba lava hasta una altura de 30 m en forma discontinua cada 5 min. con iguales períodos de calma. No habrían ocurrido sismos intensos previos a la erupción. Movimientos sísmicos continuos se percibían

hasta 1 km del volcán. Esta pequeña erupción está
 acompañada de una nueva emisión de lava viscosa
 desde el cráter principal que lo rellena por com-
 plete. Además, un flujo de unos 200 m de
 por 30 m de ancho escurió desde el nuevo cráter
 lateral (Fig. 6 f). La actividad eruptiva decre-
 ció rápidamente y el 20 de mayo habría concluido
 definitivamente, quedando sólo fumarolas cargadas
 de gases ácidos y abundante vapor de agua. Estas
 fumarolas habrían dado origen a precipitados de
 cloruros, especialmente de hierro (de color amaril-
 lo anaranjado). Hasta la fecha (noviembre de
 1979) la actividad fumarólica aún continúa en el
 cráter lateral y en algunos puntos del borde del
 cráter central (Fig. 6g).



Características de los materiales volcánicos emitidos

Como se expone en los capítulos anteriores, la erupción del vol-
 cán Mirador de abril-mayo de 1979, emitió piroclásticos y lava.

Lava y piroclásticos
 antiguos

Rocas graníticas

Los flujos de lava emitidos se extendieron principalmente hacia
 el sur y completaron la pared meridional del cráter principal. Debido a
 la intensidad de la explosión de la erupción, esta patada notablemente su temperatura y desde origen a un flujo
 viscoso de superficie en la parte superior y con rasgos de desmoronamiento
 de bloques rugosos en los extremos. Esta colada presenta una longitud cer-
 cana a los 800 m con un ancho medio de 350 m y un espesor de 15 m. El flu-
 jo posterior la cubrió parcialmente en la parte superior, rellenando el crá-
 ter principal. El pedregal flujo lateral alcanza 200 m de largo, unos 30 m
 de ancho y un espesor de unos 3 m.

hasta 1 km del volcán. Esta pequeña erupción estuvo acompañada de una nueva emisión de lava viscosa desde el cráter principal que lo relleno por completo. Además, un flujo de unos 200 m de largo por 30 m de ancho escurrió desde el nuevo cráter lateral (Fig. 6 f). La actividad eruptiva decreció rápidamente y el 20 de mayo habría concluido definitivamente, quedando sólo fumarolas cargadas de gases ácidos y abundante vapor de agua. Estas fumarolas habrían dado origen a precipitados de cloruros, especialmente de hierro (de color amarillo anaranjado). Hasta la fecha (noviembre de 1979) la actividad fumarólica aún continúa en el cráter lateral y en algunos puntos del borde del cráter central (Fig. 6g).

5.3. Características de los materiales volcánicos emitidos

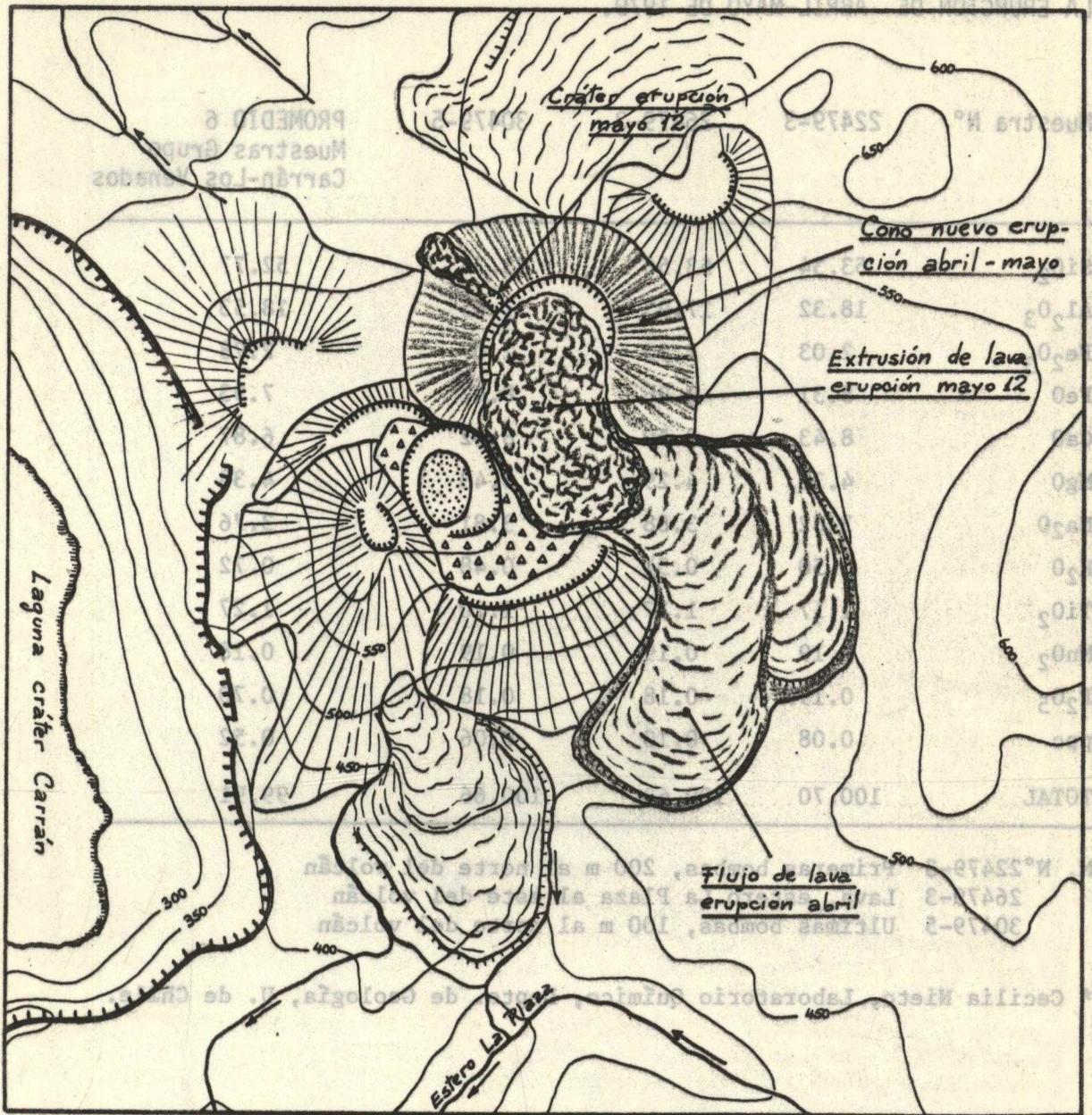
Como se expone en los capítulos anteriores, la erupción del volcán Mirador de abril-mayo de 1979, emitió piroclásticos y lava.

Entre los piroclásticos, destacan: bombas, bloques, escoria gruesa, lapilli y ceniza. Los materiales más gruesos construyeron un nuevo cono truncado sobre el primitivo, mientras que el lapilli y la ceniza cubrieron un área mayor, especialmente hacia el sector oriental del volcán. Las bombas mayores alcanzan un diámetro de hasta 2 m y un peso cercano a las 10 ton. El nuevo cono truncado presenta un diámetro basal de unos 500 m, un cráter superior de 200 m y un perfil asimétrico que tiene unos 100 m de altura en el norte y 60 m en el sur, dando una altura media de 80 m aproximadamente (Fig. 7 y Fig. 8).

El volumen real del nuevo cono es de unos 3.200.000 m³ aproximado. Por otra parte, los materiales más finos (lapilli y ceniza) tienen un volumen de 1.870.000 m³ aproximado (Fig. 9).

Los flujos de lava emitidos se extendieron principalmente hacia el sur y rompieron la pared meridional del cráter principal. Debido a la lentitud de la expulsión de la lava, a unos 1.050°C de temperatura, desde el cráter, ésta bajaba notablemente su temperatura y daba origen a un flujo viscoso de superficie "aa" en la parte superior y con incipiente desarrollo de bloques rugosos en los extremos. Esta colada presenta una longitud cercana a los 800 m con un ancho medio de 350 m y un espesor de 15 m. El flujo posterior la cubrió parcialmente en la parte superior, relleno el cráter principal. El pequeño flujo lateral alcanza 200 m de largo, unos 30 m de ancho y un espesor de unos 3 m.

FIG. 8 CROQUIS DEL VOLCAN MIRADOR



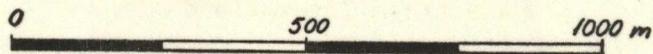
Cono central
volcán Mirador



Conos de
piroclásticos



Flujos de lava
más antiguos



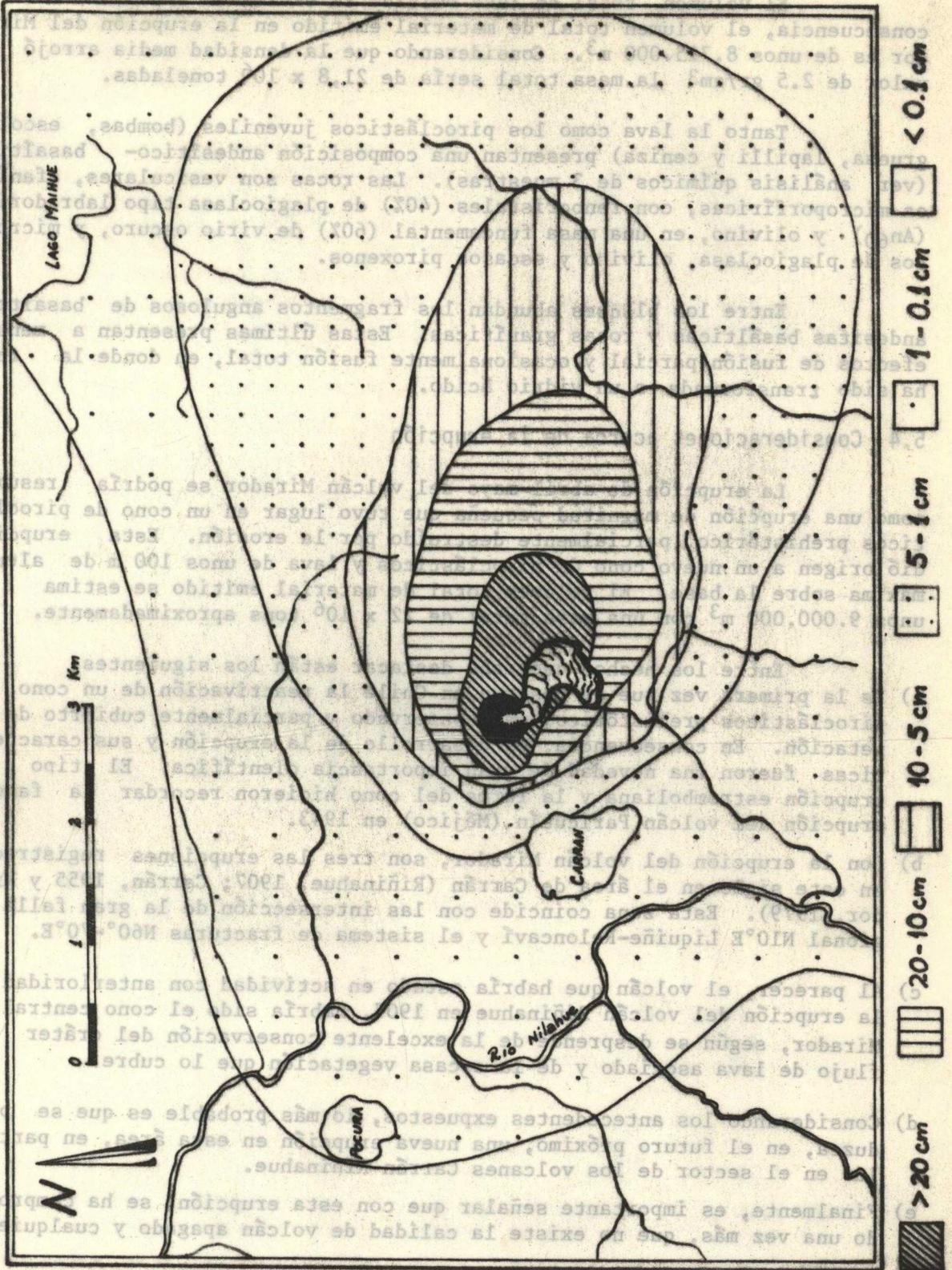
ANALISIS QUIMICOS* DE 3 MUESTRAS RECOLECTADAS EN EL VOLCAN MIRADOR DE LA ERUPCION DE ABRIL-MAYO DE 1979.

Muestra N°	22479-3	26479-3	30479-5	PROMEDIO 6 Muestras Grupo Carrán-Los Venados
SiO ₂	53.34	53.56	53.35	52.77
Al ₂ O ₃	18.32	17.93	17.65	18.53
Fe ₂ O ₃	2.03	2.35	2.07	2.78
FeO	8.31	7.96	8.62	7.93
CaO	8.43	8.50	8.62	6.87
MgO	4.32	4.29	4.43	4.38
Na ₂ O	3.82	3.88	3.81	3.76
K ₂ O	0.50	0.51	0.48	0.72
TiO ₂	1.17	1.17	1.20	1.27
MnO ₂	0.19	0.19	0.19	0.18
P ₂ O ₅	0.19	0.18	0.18	0.70
ppc	0.08	0.10	0.06	0.52
TOTAL	100.70	100.62	100.66	99.91

M. N°22479-3 Primeras bombas, 200 m al norte del volcán
 26479-3 Lava, estero La Plaza al este del volcán
 30479-5 Ultimas bombas, 100 m al norte del volcán

* Cecilia Nieto, Laboratorio Químico, Depto. de Geología, U. de Chile.

FIG. 9:
DISTRIBUCION DE LAS CENIZAS DEL VOLCAN MIRADOR, ERUPCION 1979



El volumen total de lava emitida se estima en 3.645.000 m³. En consecuencia, el volumen total de material emitido en la erupción del Mirador es de unos 8.715.000 m³. Considerando que la densidad media arrojó un valor de 2.5 gr/cm³ la masa total sería de 21,8 x 10⁶ toneladas.

Tanto la lava como los piroclásticos juveniles (bombas, escoria gruesa, lapilli y ceniza) presentan una composición andesítico-basáltica (ver análisis químicos de 3 muestras). Las rocas son vesiculares, afanítica microporfíricas, con fenocristales (40%) de plagioclasa tipo labradorita (An₆₀) y olivino, en una masa fundamental (60%) de virio oscuro, y microlitos de plagioclasa, olivino y escasos piroxenos.

Entre los bloques abundan los fragmentos angulosos de basaltos, andesitas basálticas y rocas graníticas. Estas últimas presentan a menudo efectos de fusión parcial y ocasionalmente fusión total, en donde la roca ha sido transformada a un vidrio ácido.

5.4 Consideraciones acerca de la erupción

La erupción de abril-mayo del volcán Mirador se podría resumir como una erupción de magnitud pequeña que tuvo lugar en un cono de piroclásticos prehistórico, parcialmente destruido por la erosión. Esta erupción dió origen a un nuevo cono de piroclásticos y lava de unos 100 m de altura máxima sobre la base. El volumen total de material emitido se estima en unos 9.000.000 m³ con una masa total de 22 x 10⁶ tons aproximadamente.

Entre los hechos que cabe destacar están los siguientes:

- a) Es la primera vez que se observa en Chile la reactivación de un cono de piroclásticos prehistórico, mal conservado y parcialmente cubierto de vegetación. En consecuencia, el desarrollo de la erupción y sus características fueron una novedad de gran importancia científica. El tipo de erupción estromboliana y la forma del cono hicieron recordar la famosa erupción del volcán Parícutín (Méjico) en 1943.
- b) Con la erupción del volcán Mirador, son tres las erupciones registradas en este siglo en el área de Carrán (Riñinahue, 1907; Carrán, 1955 y Mirador, 1979). Esta zona coincide con la intersección de la gran falla regional N10°E Liquiñe-Reloncaví y el sistema de fracturas N60°-70°E.
- c) Al parecer, el volcán que habría estado en actividad con anterioridad a la erupción del volcán Riñinahue en 1907, habría sido el cono central del Mirador, según se desprende de la excelente conservación del cráter y flujo de lava asociado y de la escasa vegetación que lo cubre.
- d) Considerando los antecedentes expuestos, lo más probable es que se produzca, en el futuro próximo, una nueva erupción en esta área, en particular en el sector de los volcanes Carrán-Riñinahue.
- e) Finalmente, es importante señalar que con esta erupción, se ha comprobado una vez más, que no existe la calidad de volcán apagado y cualquier

centro eruptivo se puede reactivar de un momento a otro, después de miles de años de quietud.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece toda la colaboración prestada por los funcionarios de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (ONEMI), en particular, al señor Manuel Molina B., por el gran apoyo brindado en las campañas a terreno. Deseo citar además, la cooperación de Carabineros de Chile, Club Aéreo Río Bueno y de los señores Heimann de la Hostería Riñinahue, para todos ellos mis más sinceros agradecimientos. Finalmente, no puedo dejar de mencionar la desinteresada colaboración del Dr. Leopoldo López en las labores de investigación.

BIBLIOGRAFIA

- CARMICHAEL, TURNER y VERHOOGEN (1974). *Igneous Petrology*
- GREEN, J. y SHORT, N. (1971). *Volcanic landforms and surface features*, Springer-Verlag, New York.
- MORENO, H. (1977). *Geología del área volcánica Puyehue-Carrán en los Andes del sur de Chile*. Tesis de Grado, Depto de Geología, U. de Chile.
- O.N.E.M.I. (1979). *Archivos de la erupción del volcán Mirador*.