

# Manifestaciones volcánicas en Aysén (Chile) entre 1971 y 1973

Lic. Juan Humberto Cevo C.  
Coordinador Sección Volcanología.  
Profesor Escuela de Geografía  
Universidad Nacional.

El volcán Hudson se encuentra ubicado en la latitud  $45^{\circ} 56' S.$ , y longitud  $72^{\circ} 57'$ . Ello corresponde al sector casi centro-occidental de la provincia de Aysén, (Chile) y eleva sus 2.300 mts. aproximadamente en la parte principal del cordón andino austral, ubicándose así, entre los antiguos sedimentos y coladas volcánicas fuertemente erosionadas de las tierras patagónicas por el Oriente y las nuevas e inestables tierras occidentales, representados por los despedazados fiordos y canales, archipiélagos e islas, productos morfológicos de la intensa acción tectónico-glacial.

El volcán en sí mismo parece formar parte de una extensa línea de volcanes, algunos activos en tiempos muy recientes y otros no, con una orientación NNO-SSE y cuyo centro culminante es el llamado Monte San Valentín, (4.058 m). Esta línea se extiende desde el volcán Mentolat, sigue por el Cay, Macá y otros conos sin nombre y, se encuentra interrumpiendo, en algunos casos, el formidable macizo granítico que caracteriza gran parte del geosinclinal magallánico en casi todo el austro chileno.

Se trataría al parecer de una gran línea de debilidad de la corteza en esta región, ya que desaparecidos los volcanes al Sur del fiordo Aysén continúa una gran cadena de lagos (Lago Ellis, Laguna Clara, Lago Cóndor para citar los más importantes) casi en la misma orientación, paralela a la cadena, lo que estaría indicando que los glaciales habrían aprovechado ese plano de debilidad de la corteza para excavar allí sus valles, hoy día convertidos en cuencas lacustres.

Esta línea de volcanes se encuentra continuada desde el mismo fondo del fiordo Aysén en el sector de las islas Cinco Hermanos. Según las versiones orales de los lugareños, pobladores y pescadores, a comienzos del siglo se habría producido una erupción de tipo submarino, la que originó un tsunami de cierta

consideración enviando incluso una embarcación hacia el interior, la cual es posible ver aún hoy día.

Algunos pocos kms, hacia el Norte se encuentra el volcán Pérez, pequeño cono mixto pardo-oscuro de unos 100 a 150 m de altura sobre una pequeña meseta basáltica que rellena una primitiva ensenada al Norte del grupo de islas mencionadas. Esta meseta sería formada por actividad fisural que precedió al cono, y además se vio enriquecida por aportes del Macá ubicado otros pocos km. al NE.

Este volcán Pérez ha tenido erupciones en tiempos relativamente recientes y los lugareños aún recuerdan con cierta preocupación la violencia de ese fenómeno que originó también un fenómeno de tsunami de consideración.

Todo el volcanismo del sector recién mencionado parece estar en directa relación con el más importante cono del sector: El Macá, con 2.960 m. en la latitud  $45^{\circ} 07' S.$ , y con longitud  $73^{\circ} 12' W.$  el que presenta todas las características de una movilidad eruptiva bastante interesante, por poseer particularidades diferentes en cada etapa.

Uno de los aspectos notables del fenómeno de movilidad en su franca dirección NO-SE. El Macá —como se aprecia en la figura N° 1— presenta en realidad tres cumbres. La de mayor antigüedad, deteriorada por las glaciaciones es, al parecer, la más meridional, siendo un poco más reciente la central, la que presenta caracteres de ser un *chibuido*. Al parecer se trató de una pequeña caldera con dos formas adventicias —una a cada lado— que al parecer sufriera con posterioridad un hundimiento para ser finalmente erosionada por los glaciales. Ninguna de las dos cumbres antes descritas tienen nombre oficial.

El volcanismo de esta región está centrado en el grupo volcánico del Macá —cuya cumbre es la más importante de las tres— en

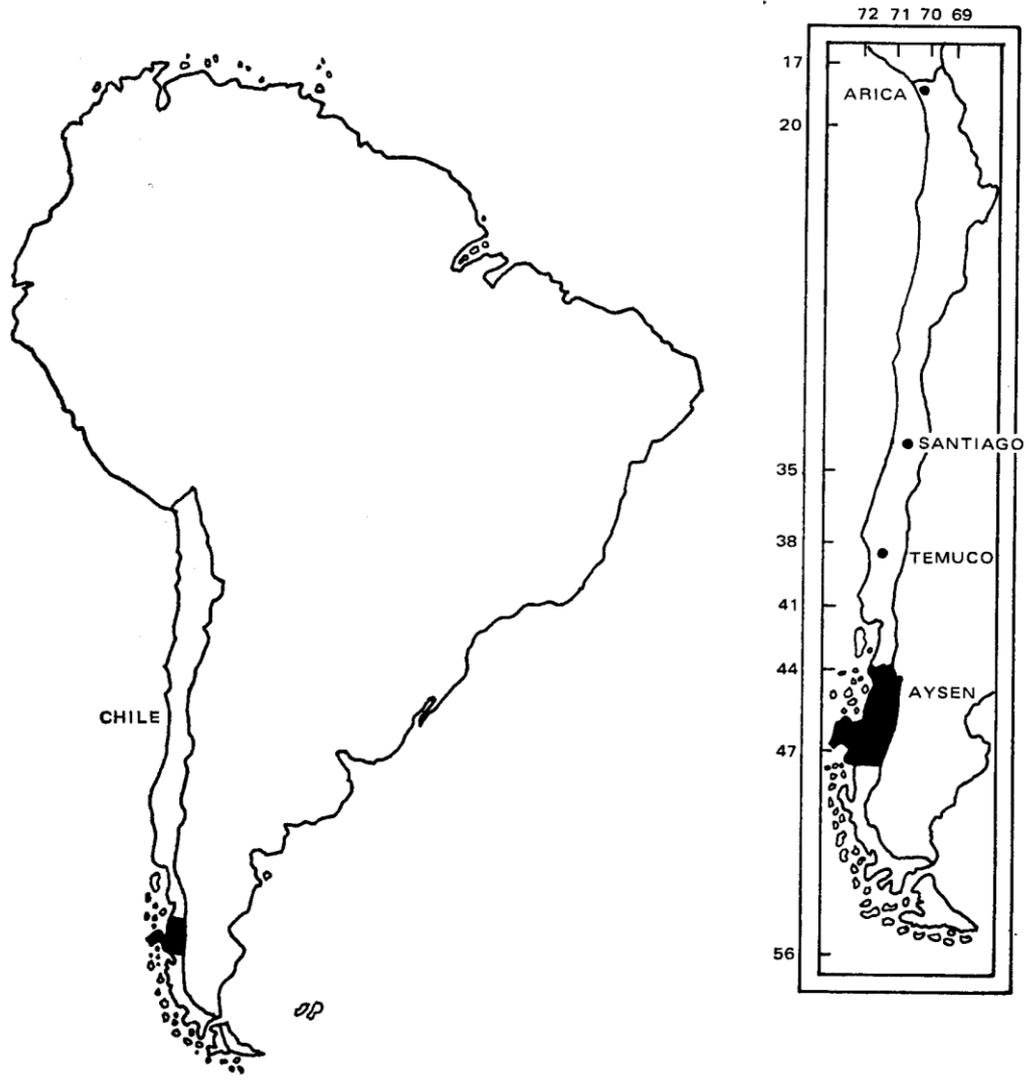


FIG. 1.—MAPAS DE LOCALIZACION DEL VOLCAN HUDSON NORTE EN LA PROVINCIA DE AYSEN, CHILE.

torno del cual se observan varios conos menores en el sector N. y NE., hoy al parecer sin actividad, y que, en general, pertenecen a la actividad volcánica más reciente (plio-plehistocénica) presuntivamente, muy posteriores a las coladas basálticas al Oriente del cordón andino y que forman extensos "plateaux" al Oriente de la de la altura de Coyhaique y que tienen un origen Jurásico y Cretácico.

Conos pequeños como los anotados se observan también en el SW., en la ribera Sur del fiordo Aysén y Oriente del fiordo Sangra.

La forma que subsistió al desgaste erosivo glacial, como ya se puede deducir, fue la más septentrional, ella prosiguió elevándose, merced a sus erupciones de lava muy viscosa y de piroclastos, como lo indica la esbelta silueta que presenta el Macá en la actualidad.

Este cono se encuentra en una etapa fumarólica que ocasionalmente se acentúa haciendo temer a los lugareños de los islotes vecinos.

La actividad del Pérez y del presunto cono submarino del sector estarían entonces formando parte de este gran sistema de intensa movilidad, por lo que es muy probable que se trate de nuevos conos que emergen del posible importante foco magmático existente a una distancia no precisada de kms bajo la superficie.

Esta cadena del Macá sirve además como displuvio entre la hoya del río Macá, Lago Maullín, río Cuervo y una serie de pequeñas hoyas que salen en todas direcciones siendo la más importante la hoya del Uspallante, que drena hacia el Norte.

#### EMANACIONES HIDROTHERMALES.

Resulta importante reseñar también que la actividad conexas al volcanismo propiamente dicho, tales como las emanaciones termales, abundan de manera sobresaliente.

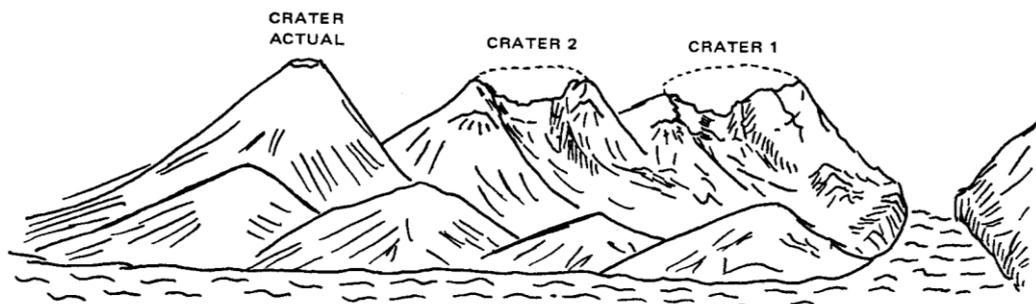
La explicación de ello debe radicar con toda seguridad en el hecho de contar esta área con alrededor de 3.000 mm. (2.973 mm. en Aysén) de agua al año. Ello hace que la infiltración sea de consideración (los suelos no son arcillosos precisamente) ya que no toda el agua meteórica es captada por las corrientes de agua superficiales.

Así las cosas y por el mecanismo bien sabido, el agua se infiltra a algunos centenares de metros, y quizá unos pocos miles, recibe temperatura y sales minerales, según lo descrito por Rittman en "Les volcans et leur activités", hasta ser expelido afuera por las presiones que se alcanzan en un momento dado directa o indirectamente de los fenómenos que acontecen en el interior de la corteza.

Bien pudiera ocurrir que alguna de ellas no estuviesen en contacto con magma y que sólo por penetrar hasta muy profundo sean elevadas sus temperaturas incluso hasta gasificarse, estado en el que, como es sabido, le es más fácil enriquecerse de minerales.

En la vertiente oriental parecen existir con mayor profusión las manifestaciones termales. Es posible que ello se deba a que buena parte del sector occidental —que pudiera relacionarse con el foco magmático— está bajo el mar. Las fuentes termales en la provincia de Aysén predominan en el sector de sotavento especialmente en la parte septentrional de ella, conectada por ejemplo a los sectores de volcanismo antiguo del Macá o el de Puyuhuapi. De allí sea posible colegir que esta actividad sea —al parecer— producto de manifestaciones post-volcánicas.

Cabe señalar acá que estas manifestaciones termales existen en forma abundante en toda la provincia y su localización está ligada a la existencia de los Andes, predominando por tanto en los bloques occidentales de la provincia y en ella a los conos terciarios. De allí que en el sector oriental —área ya peni-



planizada de la región— estas manifestaciones no existan o sean realmente escasas, ya que en éstas además de tener un promedio pluviométrico muy bajo (900 a 550mm.) es el sector ya asentado con base Paleozoica aunque sollevada y con potentes capas sedimentarias que a su vez fueron intensamente erosionando.

En el sector cordillerano andino estas manifestaciones están asociadas indistintamente a las rocas extrusivas como a las intrusivas, de lo que debe desprenderse que buena parte de las manifestaciones termales deben estar ligadas a los grandes planos de fallas en algunos sectores.

Tal es el caso de la Laguna de Los Palos, (ver fig. N° 3) ubicada al N.W. de la ciudad de Puerto Aysén, y que da origen al río del nombre homónimo al de la Laguna —de curso NS.— y respecto del Macé, ubicado al SE. de éste. Allí las emanaciones termales que afloran en el mismo reborde N. de la Laguna, lo hacen pegadas al gran macizo granítico que separa a ésta del Macá.

No ocurre esta situación, en cambio, en el fiordo Quintralco, al SW. de Puerto Aysén, donde las manifestaciones termales se dan entre las fisuras de rocas basálticas de grandes vacuolas.

Numerosas manifestaciones hidrotermales se presentan también en las cercanías del ya mencionado volcán Pérez en la región denominada el Baño, las que se dan en un ambiente netamente volcánico y activo.

En el primer caso debe estar relacionados a planos de fallas de la corteza, mientras que los segundos a típicas manifestaciones volcánicas, ya conformadas como conos en la superficie.

En el área que cubre el foco magmático del Hudson Norte —de unos 50 kms. de radio medio respecto del centro de la caldera— las manifestaciones termales también son bastante numerosas. En todos los valles que se originan desde él: el Ellis, el Cajón Bravo, el Ibañez, el Huemules, Cubquelán, Sorpresas, etc., se encuentran numerosas manifestaciones. Las conocidas no sobrepasan los 60° C. y llegan a tener un caudal de bastante importancia, como lo que acontece con la ubicada en Bahía Erasmo, a unos 2 kms del cauce del Cubquelán, pero en general, en todos los sectores, tanto de volcanismo antiguo, y muy especialmente de volcanismo activo, estas manifestaciones son abundantes incluso desde la misma región del Palena (unos 300 km. al Norte) hasta el Sur del gran sistema del San Valentín, ubicado unos 150 km. al Sur.

La mayor parte de estas manifestaciones emanan a temperaturas superiores a los 40° C pero no pasan al parecer de los 90° C y son bastante más escasas, al parecer, las que tienen temperaturas inferiores a los 25° C.

La mineralización de estas manifestaciones termales es, a primera vista, relativamente pobre en general, aún cuando falta realizar los análisis pertinentes en cada una de ellas, tarea que será ejecutada en un próximo plan de acción en esa área.

En torno a la caldera del Hudson Norte existen numerosas emanaciones termales, algunas de las cuales son captadas por los esteros que bajan desde ella dándole caracteres muy especiales de sabor y olor que los lugareños habitualmente denominan como "Hediondo". Tal ocurre con uno que nace en la lengua del ventisquero Huemules y vierte sus aguas al río del mismo nombre, y que con ocasión de los fenómenos paroxísmicos del volcán vio aumentada su proporción de anhídrido sulfuroso —según las declaraciones de los lugareños— ya que hubo ocasiones previas a la erupción en que el sector llegaba a ser poco menos que irrespirable.

En el caso del Sorpresas —que nace en la vertiente glaciaría del SW. del volcán y drenando hacia Bahía Erasmo— con ocasión de la última actividad el olor a azufre fue captado desde el avión a unos 800 mts. de altura, por el piloto de la máquina y autoridades de la provincia, hecho corroborado más tarde por otro piloto y personal de Televisión Nacional de Coyhaique que sobrevolaron el área 3 días después de producida la avalancha del Huemules y Cubquelán.

#### CARACTERES DE LA CALDERA

El volcán Hudson se encuentra emplazado entre un afloramiento grano-diorítico del S. y que sirve de displuvio entre el Huemules y el Sorpresas; coladas basálticas por el Norte —que deben corresponder a la línea volcánica a que se ha hecho referencia con anterioridad y que sirve de displuvio entre el sistema del Ellis y del Blanco, y finalmente por el SE. y S. está limitado por rocas graníticas cuyos cordones más significativos separan la hoya del Blanco con el Ibañez, y de éste con el Sorpresas.

La caldera del Hudson está instalada sobre una abertura de unos 18 a 20 kms de diámetro promedio entre los cordones señalados, diferenciándose claramente de ellos no sólo por la composición petrológica sino por la estructura morfológica.



Su base tiene un diámetro variable de unos 18 a 15 kms y está compuesta fundamentalmente por lavas básicas que predominan en forma clara sobre los piroclastos, los que en las cercanías del cono en el sector de Huemules forman tobas brechosas compactadas, en discordancia inclinadas con los mantos lávicos, fuertemente erosionados por las glaciaciones y las aguas más modernas.

Los piroclastos, en cambio, se encuentran en gran abundancia un poco más lejos del volcán. Empiezan a ser importantes donde ya termina la estructura volcánica y comienzan los valles fluviales. En las laderas de éstos, donde la erosión lateral no ha sido muy pronunciada, estos depósitos son perceptibles en forma nítida. Esto contribuiría a explicar la gran abundancia de cenizas volcánicas, arenas y lapillis en los lahares que se han producido entre 1971 y 1973, como también de ocasiones anteriores, y cuyos rastros los encontramos hasta cerca de la desembocadura del Huemules y en mayor cantidad en Cubquelán.

En la parte superior, la abertura de la caldera —cubierta por una espesa capa de hielo (estimada en unos 200 a 300 m. como mínimo, pero que en los sectores más profundos bien podría llegar cerca de los 1.000 m.— por los caracteres que las grietas presentan en el hielo y el desarrollo de las lenguas glacia-

res —tiene un diámetro que oscila entre los 8 y 9 kms presentando algunas fisuras de los que hablaremos más adelante.

La pendiente presenta un ángulo promedio de unos 30 a 40°, excepción hecha de los valles glaciales sobre todo el Huemules donde, por la intensa actividad erosiva las pendientes han sido fuertemente denudadas originando en esos sectores una mayor gradiente.

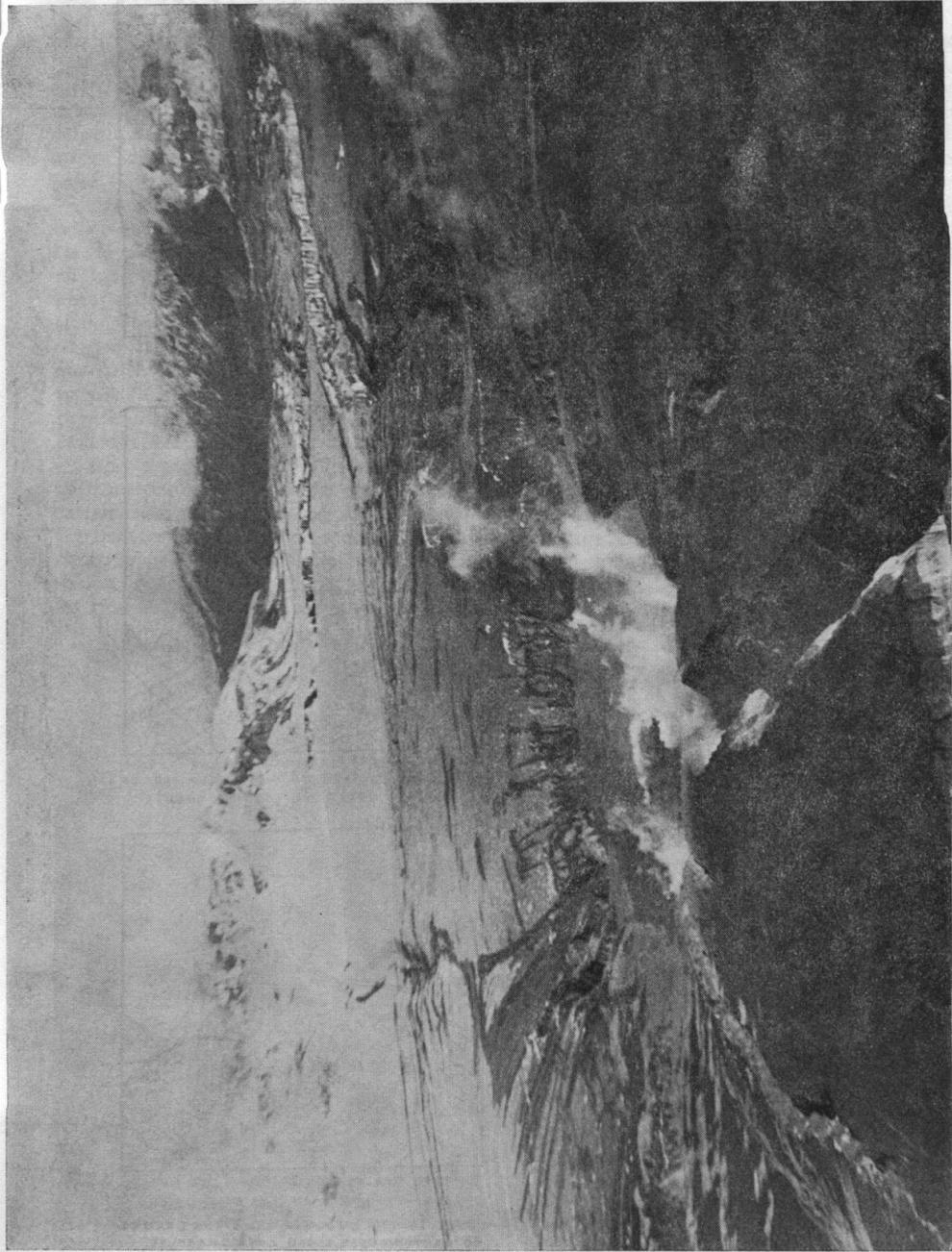
A simple vista la parte superior de la caldera aparece como una gran meseta semicircular y casi totalmente plana. Mirando con mayor atención se puede apreciar, sin embargo que hacia el sector occidental existe un tenue basculamiento —de rumbo E. por tanto— debido aparentemente a la fuerte actividad del Huemules, lo que originaría la propensión de la entidad cratérica a enviar materiales en esa dirección en tiempos presentes.

Es dable apreciar igualmente que tanto hacia el E. como SE. existen algunas prominencias en los bordes de la caldera y que deben corresponder a los restos de la parte superior —ahora desaparecida— de la antigua estructura. Estas prominencias se elevan aproximadamente como promedio entre los 250 a 400 m. sobre el nivel de la capa de hielo.

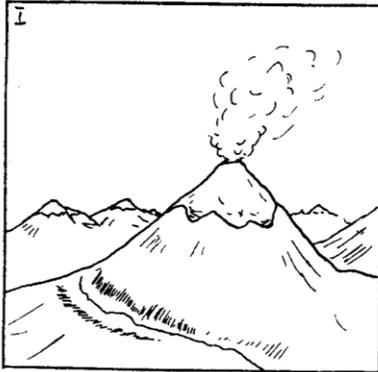
Toda la forma volcánica está cubierta de hielo en su parte media y superior, y las nie-



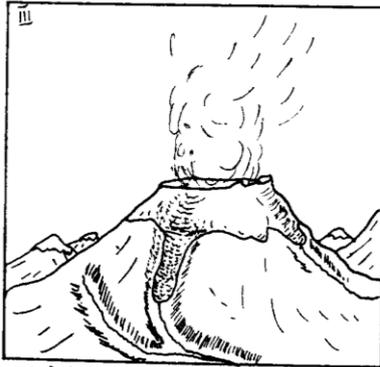
Fig. 4. Parte superior caldera volcán Hudson norte presentando grieta fumarólica. En extremo superior izquierdo nacimiento glaciario huemules. (Foto. Marzo 1973. Televisión Chile de Coyhaique).



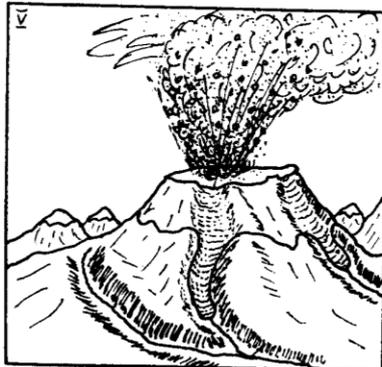
PROBABLE EVOLUCION DEL



EN FORMA PARALELA AL SURGIMIENTO DE LOS ANDES AUSTRALES GRANDES FISURAS EN LA CORTEZA PERMITIERON LA

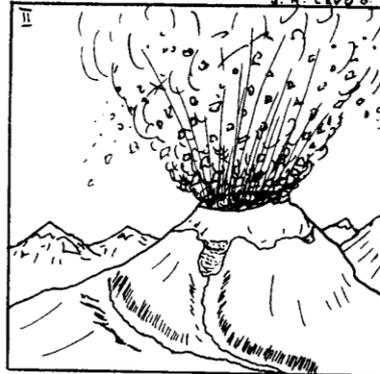


UNA O VARIAS GRANDES EXPLOSIONES Y/O HUNDIMIENTOS PIERDEN LA PARTE SUPERIOR DE ELLOS CONVIRTIENDOSE EN GRANDES

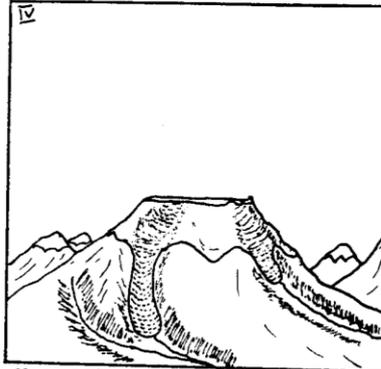


QUITANDOLES INCLUSO LA FORMA TRADICIONAL DE VOLCAN, PERO LA ACTIVIDAD CONTINUA Y ASI AGOSTO DE 1974 VE CON

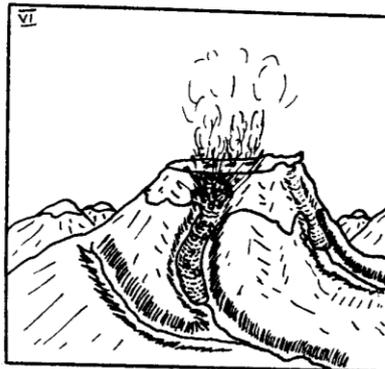
VOLCAN HUDSON EN AISEN



FORMACION DE GRANDES CONOS-COMO EL PRIMITIVO HUDSON-COM ALTURAS CONSIDERABLES Y QUE-COMO EL CASO PRESENTE- POR



CONOS TRANCOS (CALDERAS) LAS QUE SERAN FUERTEMENTE AFECTADAS POR LA EROSION GLACIAL LA QUE SIGUE DESTRUYENDOLAS



ESPANTO UNA NUEVA ERUPCION DEL HUDSON Y OTRA VEZ-DIFERENTE A LA ANTERIOR- EN MARZO DE 1973 EN AMBOS CASOS CON GRAN DAÑO MANTENIENDOSE LUEGO CON FUMAROLAS.

res, por lo general, predominan hasta cerca de la misma base de la caldera durante casi todo el año.

Esta estructura volcánica corresponde a un estrato-volcán de predominancia lávica convertida en caldera, debido, al parecer, a una fuerte explosión que explicaría en cierto modo la abundancia de piroclastos a cierta distancia del volcán, y además, contribuiría a aclarar el origen de esa forma tan regular que es la parte superior de la caldera.

Esta aseveración está apoyada en el hecho de no haber distinguido en esa área existencia de planos de fallas que, de ser numerosos en la estructura volcánica, bien pudiese implicar el hundimiento provocado por una erupción. Por todo lo anterior, lo más probable es que la explosión, si bien es cierto hizo que parte de la estructura se hundiese sobre la formación volcánica misma, el volumen más significativo de esa masa debe haber sido despedido fuera de la estructura volcánica.

Con posterioridad a estos acontecimientos se comenzaron a desarrollar las glaciaciones cuaternarias, las que en sus sucesivos avances y retrocesos terminaron de modelar la caldera abriendo profundos valles desde la base de la misma, valles que ahora están ocupados por los ríos ya mencionados, destacándose en ellos

el del Huemules, que tiene su nacimiento en la cima de la caldera, la que asemeja así a una especie de cuenco relleno de hielo (la parte superior es en verdad un campo de hielo). Este valle tiene un largo aproximado de unos 65 kms. hasta la desembocadura.

El cono invertido, que es el interior invisible de la caldera, tiene dos accidentes importantes. El primero de ellos es una razadura de la parte superior, provocada seguramente por la explosión y acentuada por el glaciarismo cuaternario y que aprovecha el hielo que rellena el interior de la caldera para vaciarse por allí originando así el glaciar Huemules, mientras que las restantes lenguas glaciares son producto más bien del rebalse del campo de hielo de la caldera y no ha logrado aún horadar profundamente las laderas de la estructura volcánica siendo la más avanzada de ellas la que da origen al sistema del Sorpresas-Ibáñez que logra llegar hasta poco más abajo de la mitad de la estructura.

El otro accidente importante de la estructura está totalmente invisible en estos instantes por encontrarse cubierto por el hielo del interior de la caldera, y este es el nuevo cono que se ha estado formando en el interior de la misma, desde poco después que se extinguiera la antigua estructura del volcán. Este



Fig. 7.—Vista superior de la caldera del volcán Hudson norte. Se aprecian claramente las prominencias descritas en el texto y el basculamiento señalado. (Fotos: Marzo 1973. - Televisión Chile Coyhaique).

nuevo cono se encuentra casi exactamente en el centro del somma pero desviado un poco hacia el Oeste, del mismo. Desde allí tienen su origen profundas grietas de sentido radial, que llegan hasta los bordes mismos de la caldera, grietas producidas por la última erupción del volcán en agosto de 1971 y que han permitido al autor formarse una idea aproximada de la potencia de estos hielos.

#### LA ERUPCION DE 1971

Aproximadamente a las 0.3 horas del día jueves 12 de agosto de 1971 los pobladores del curso superior del valle Huemules sintieron extraños y fuertes ruidos provenientes del hasta entonces "Cerro Huemules".

Algunos de los sobrevivientes explicaron coincidentemente que desde hacía más de 30 días se habían estado sintiendo fuertes ruidos provenientes desde ese sector al igual que temblores (estimados en grado 3 y 4 escala internacional) a ninguno de los cuales les confirieron importancia significativa. Con ulterioridad a la catástrofe dos de ellos indicaron otro dato interesante: en el curso superior del río Huemules existe un estero de nombre "El Hediondo", que aparece desde bajo la lengua del glaciar Huemules y de indudable origen volcánico por el olor y sabor azufroso de sus aguas. Pues bien: días antes del inicio de la actividad volcánica en este estero los lugareños que pastoreaban en el sector, notaron que el olor a azufre era mucho más intenso que lo normal — pese a que la intensidad nunca era constante sino más bien rítmica— lamentablemente, esto tampoco llamó la atención de los pobladores del área.

Los temblores se sentían con cierta regularidad en la localidad de Puerto Bonito, (fig. 3) separada del Hudson Norte por un amplio cordón volcánico de gran envergadura, el que debe estar relacionado con el origen mismo de todo el conjunto volcánico del área como parte del Geosinclinal Magallánico y, por lo mismo se explicaría el hecho que "el sector de sombra" correspondiese aproximadamente a este cordón y los rebordes del mismo — como es el emplazamiento de Puerto Bonito— vibraran con cierta facilidad. (Las rocas que constituyen el ambiente corresponden a formaciones volcánicas efusivas excepción hecha de algunos cordones graníticos que rodean la caldera). Estos temblores fueron percibidos en otros lugares como Bahía Erasmo y el Fiordo Quilralco. (Fig. N° 3).

Los pobladores y carabineros describieron estos temblores como golpes cortos y secos los

que se hicieron tan habituales que terminaron por no causar ninguna preocupación a menos que fuesen un poco más largos de lo acostumbrado.

Como se dijo, el día jueves 12 alrededor de las tres de la madrugada los pobladores despertaron "con ruidos extraños... creímos que era un temblor... Luego unas luces extrañas iluminaron todo el valle... Todo el cielo estaba iluminado. Parecían cohetes. Claro que había un ruido que daba mucho miedo". Era el inicio de la catástrofe.

En pocos instantes la caldera comenzó a vomitar enormes cantidades de magma convertido en finas partículas de ceniza que en los días siguientes iban a transformar el pleno día en noche por la excesiva cantidad de material que caía.

Sin embargo eso no fue todo lo que en esos instantes provocó la tragedia de mayor magnitud de los primeros días.

La brusca irrupción de material magmático rompió la potente cubierta de hielo de la caldera resquebrajándola, pero a la vez derribó grandes volúmenes de hielo originando el temido lahar. Este se deslizó por el valle del glaciar Huemules, su cauce más natural. El lahar se deslizó por encima del glaciar a una velocidad estimada entre 120 a 150 km/hora y desde allí a la desembocadura a unos 70 a 80 km/hora, alcanzando en el curso superior alturas de 4 a 5 m. cubriendo en algunos sectores todo el talweg. La avalancha estuvo compuesta fundamentalmente de materiales pumíticos hasta el tamaño lapilli, predominando las arenas volcánicas. Además bajó una enorme cantidad de témpanos de no muy gran tamaño y que iban disminuyendo de dimensiones hacia la desembocadura (desde unos 14x8x6 m. a unos 1x2x1 m.

Los materiales pumitiformes estuvieron flotando durante más de una semana en la desembocadura del río Huemules y fueron llevados luego por las corrientes de los canales en distintas direcciones. Fué tal la cantidad de material que llegó hasta allí que las lanchas de rescate vieron muy dificultadas sus tareas para navegar entre ellos y los troncos llevados por el lahar.

En el valle el alud arrancó miles de árboles, destruyó unas 6 viviendas, mató 5 personas y centenares de cabezas de ganado. Muchos sectores quedaron nivelados por el relleno de materiales del aluvión, los que luego, iban a ser rápidamente excavados por las corrientes de agua debido a lo desagregado de su organización, formando largos y abruptos, pero significativos escarpes de materiales volcánicos.

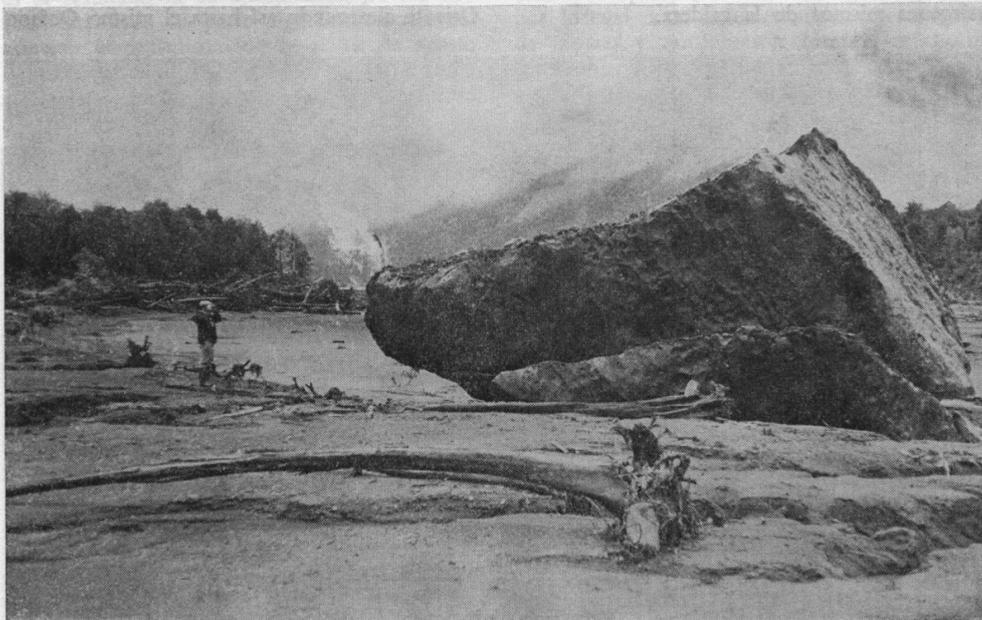


Fig. 8. Vista de la destrucción de la cobertura de hielo de la caldera cerca de la fisura fumarólica. (Foto: T.V. Chile. Coyhaique).

Fig. 9. Témpanos de la caldera del Hudson transportados por el Lahar alrededor de 20 kms. El tamaño original era mayor que las fotos corresponden a quince días después de producirse el alud. Nótese los depósitos de troncos y el fino material depositado en el lecho del cauce. (Fotos: Pedro E. Riffo A. y J. H. Cevo G. Abril 1973. - Valle Cubquellan).

Las casas de habitación fueron afectadas pues todas estaban emplazadas en los márgenes de los dos cursos de agua que conforman el río Huemules, a través de cuyo cauce se deslizaron violentamente los miles de toneladas de materiales que bajaban no solamente con la gran velocidad que habían logrado adquirir sino que además llevaban troncos de todos tamaños y bloques de hielo (que como es sabido se comportan como si fuesen rocas muy compactadas, ello por los centenares y hasta miles de años de compresión a que pudieron haber estado sometidos). Estos sólidos elementos le aumentaban enormemente su alto poder destructor.

En cuanto a la erupción misma ésta fue claramente explosiva. Hubo un muy pequeño derrame de lava que apenas logró inundar parte de la caldera alrededor del boquete que abrió la explosión inicial, pero la parte fundamental fue una gran sucesión de explosiones a pocos segundos unas de otras y que lanzó miles de toneladas de material piroclástico fino a la atmósfera, y otros de mayor tamaño hasta el de bombas y bloques en los márgenes mismos de la caldera.

Las explosiones formaron entre el día 17 y 22 un gigantesco hongo que alcanzó aproximadamente a los 14.000 m. de altura, lo que revela la fuerza de eyección de las explosiones, la que dio a las partículas velocidades calculadas en unos 150 a 200 km/hora, concurriendo otros factores favorables tales como lo fino de las partículas (polvo volcánico más bien, casi a tamaño de precoloides) y la velocidad escasa del viento, lo que se sumó a las fuertes corrientes convectivas que se originaban sobre la caldera misma como producto de las intensas emanaciones calóricas. Estas corrientes creaban, además verdaderas tempestades eléctricas que rivalizaban con las luminosidades y ruidos que escapaban desde el volcán, los que eran perfectamente perceptibles por encima del ruido del motor del Cessna cuadruple hasta unos 4 a 5 km. de distancia del conjunto volcánico.

La ceniza volcánica fue cogida por las corrientes de vientos de la alta y media atmósfera y derramadas en todas direcciones, sin embargo, la persistencia de los vientos del sector Oeste hizo que la mayor parte de estas diminutas partículas fueran llevadas hacia el Oriente alcanzando así hasta el mismo Océano



Fig. 10.—Témpanos y troncos transportados por el lahar. Compare tamaños del témpano a 20 kms de distancia del Glaciar. (Foto Valle Cubquellan. Abril 1973. - Foto Pedro E. Riffo A.).

Atlántico (a más de 500 km. de caldera), por el Norte las cenizas alcanzaron hasta la latitud de Pto. Aguirre aproximadamente (90 km.) por el Oeste hasta el borde del Océano Pacífico, pero en muy pequeñas cantidades (50 km.) y por el Sur hasta la latitud de Laguna San Rafael (120 km.) teniendo un mayor alcance meridional al SO. del volcán: en el sector del lago General Carrera, a unos 150 km de distancia en línea recta.

Se deduce entonces que la cantidad de ceniza que cayó en los diversos lugares fue muy variado. En las del NO. como Pto. Aysén y Coyhaique fueron, respectivamente, de un total aproximado de 7 y 5 mms. En otras del Norte como Pto. Aguirre de unos 5 mm; pero en las del oriente en cambio llegaron a Comodoro Rivadavia (Argentina) a 5 mm.; en Balmaceda (límite de Chile-Argentina) 10 mm.; Pto. Ingeniero Ibáñez, 27 mm.; Villa Cerro Castillo (a 50 kms. del Hudson Norte) 75 mm. Calculamos que a unos 30 kms. del volcán cayeron cenizas que formaron una capa media de 350 mm. de este fino polvo volcánico. Esta impresionante cantidad de material es el resultado de la acumulación de los 153 días que duró la parte significativa del fenómeno paroxísmico: desde el 12 de agosto de 1971 hasta inicios de enero de 1972 fecha esta última en que la actividad se transformó

en forma predominante en fumarólica con muy aisladas explosiones pequeñas de materiales piroclásticos.

El material finamente pulverizado estuvo saliendo durante los primeros 40 a 50 días de la erupción con gran e ininterrumpida violencia, en la que fué posible distinguir un clímax muy nítido el día jueves 19 de agosto, el que afortunadamente fué de una diafanidad muy rara en esa zona —habitualmente cubierta de nubes y con precipitaciones en el conjunto volcánico— y que nos permitió observar con nitidez algunos de los fenómenos que aquí se describen.

Esa energía comenzó a decrecer alrededor del 23 de septiembre y las explosiones de gran envergadura se fueron haciendo cada vez más raras hasta desaparecer casi totalmente en noviembre, aún cuando se mantenía una sucesión de explosiones más pequeñas que continuaban emitiendo cenizas hasta una altura máxima de unos 5.000 m. y con radio de acción —por lo mismo— mucho más reducido que las veces anteriores.

Las explosiones se presentaban espaciadas hasta por un lapso de unos 30 a 40 segundos, por lo cual eran emitidas nubes intermitentes de cenizas y no lograron formar un chorro constante. Estas de un intenso color negro y gran velocidad ascensional al salir, se ele-

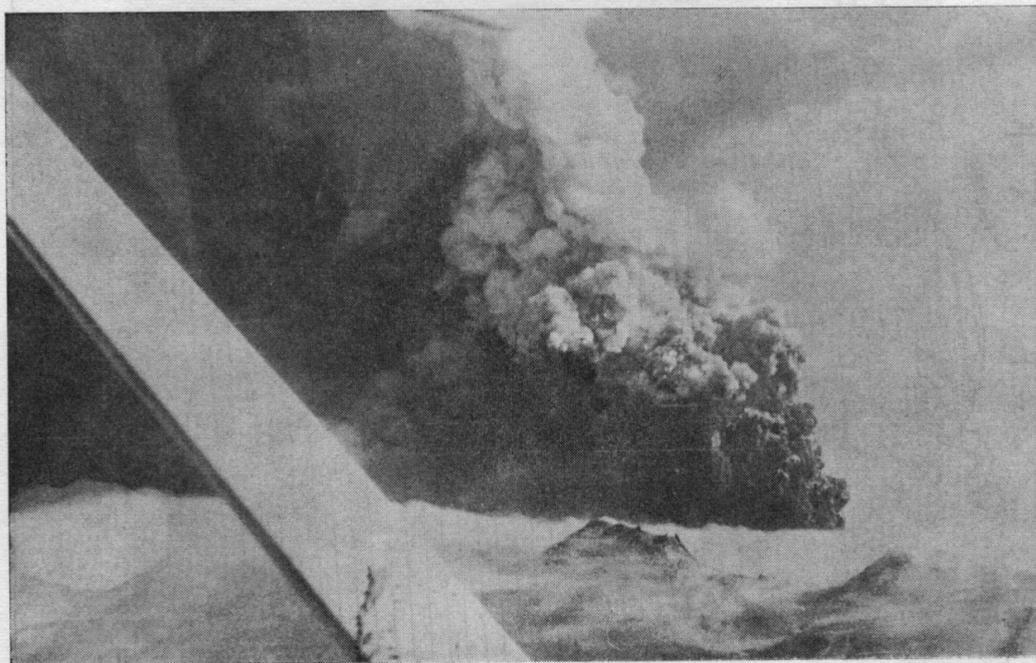


Fig. 11. Erupción volcán Hudson Norte. Agosto 1971. (Foto Pedro E. Riffo A.).

vaban rápidamente y comenzaban a tomar tonalidades más o menos del color plomo y ya a unos 5000 m. tenían gran parte blanquecino por la condensación del vapor de agua que formaba violentos y dinámicos cúmulos-nimbos sobre la caldera. (Foto N° 13).

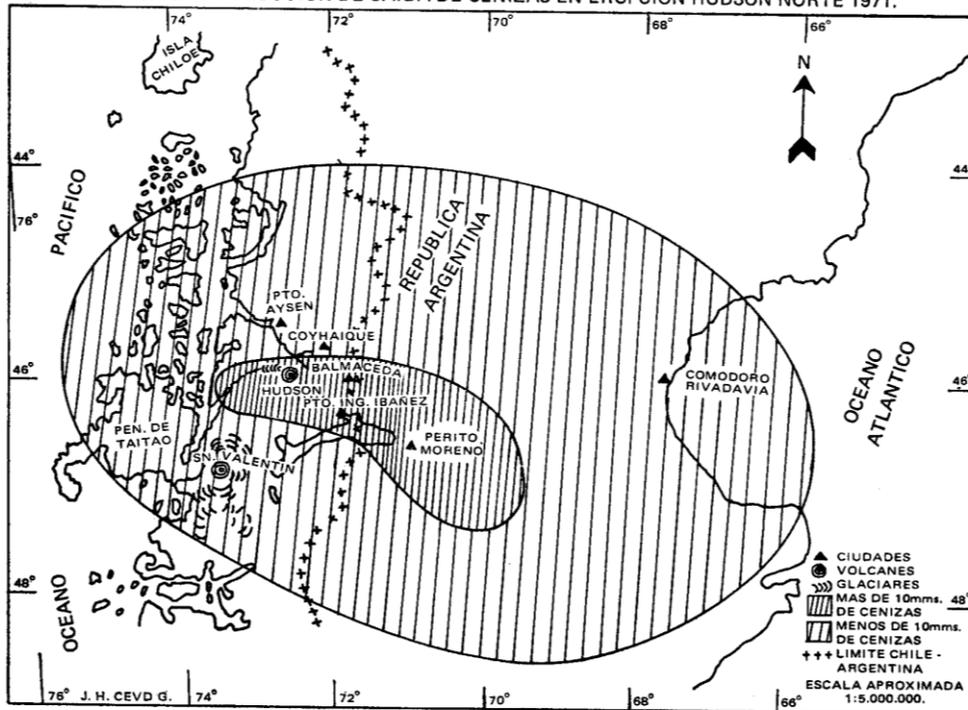
Esta sucesión de explosiones formó, con la corriente de viento, una especie de espesa cortina de cenizas hasta unos 2 a 4 kms. alrededor de los bordes de la caldera (y que en agosto llegó hasta unos 20 kms. según sopla el viento, haciéndose muy peligrosos los vuelos de reconocimiento) la que se iba distanciando de su centro eyector en forma de nubes entrecortadas (indicaban los intervalos de las erupciones). Se presentaban de un color grisáceo claro y que iban dejando caer a su paso la ceniza allí donde la parábola producida por la fuerza de la erupción y transporte llegaban a su parte descendente. Calculamos que el total de material eyectado alcanzó a poco más del millón de m<sup>3</sup> de cenizas esparcidas en el área indicada. Era tal la cantidad de cenizas que cayó en algunos lugares que los pobladores recordaban con posterioridad el haber tenido que encender la luz en pleno día pues no se veía casi nada. Afortunadamente en las ciudades más importantes, en

los momentos culminantes no llegó a ser más allá de una especie de neblina tenue que sólo por momentos se hacía más espesa.

En cuanto a los orígenes de esta erupción ellos deberían buscarse en dos aspectos fundamentales: una excesiva viscosidad del magma ascendente, la que no le daba la fluidez requerida para un ascenso fácil, y la gran cantidad de gases la que originó una presión inmensa sobre el magma, la costra lávica que taponeaba la chimenea y la capa de hielo que a su vez cubría a ésta. De allí la gran fuerza explosiva de los primeros días. La persistencia del fenómeno explosivo debe estar en directa relación con la abundancia de gases y agua en el material magmático, y ello bien podría estar explicado por la enorme cantidad de agua del sector de la caldera (unos 4.000 mm. al año) y la gigantesca capa de hielo que cubre toda la caldera, la que debe proporcionar una gran cantidad de agua y vapor de agua que deben haber venido con el magma después de tan largo período de inactividad.

Con relación a los efectos producidos por esta actividad eruptiva, entre los más notables hay que señalar la mortalidad que se produjo en la masa ganadera en el primer mes de la erupción y ello se debió a diversos

FIG. No. 12: DISTRIBUCION DE CAIDA DE CENIZAS EN ERUPCION HUDSON NORTE 1971.



mecanismos: unos perecieron por asfixia cuando el aire estaba muy contaminado, otros por intoxicación, debido a que ingirieron grandes cantidades de polvo volcánico con la hierba, otra parte del ganado pereció por

inanición al quedar inmovilizado de sus extremidades en la especie de cemento que se originó con la ceniza y nieve en algunos sectores. En suma, perecieron alrededor de 5.000 cabezas de ganado y hubo necesidad de tras-

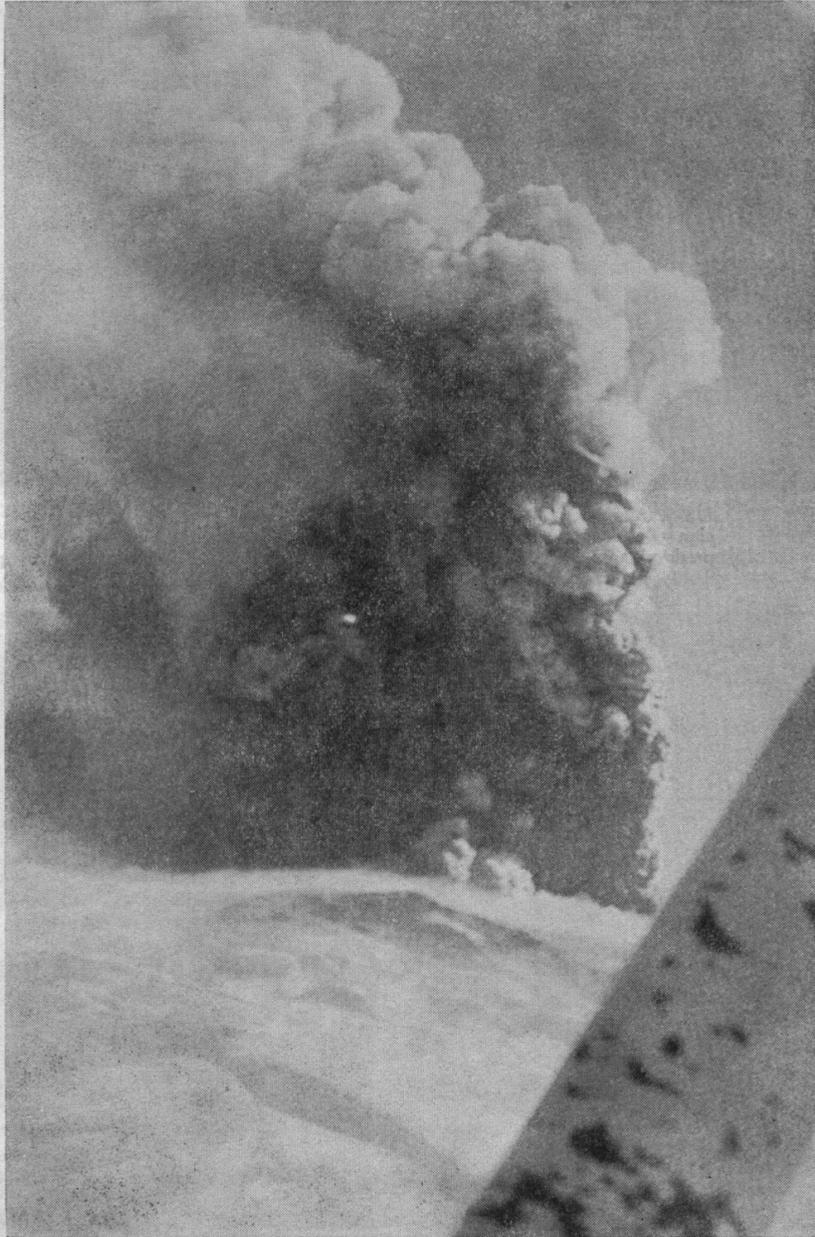


Fig. 13. Foto Erupción Hudson Norte. Agosto 14 de 1971. En ella se aprecia nítidamente el hongo explosivo predominantemente de cenizas con la base (color oscuro), y de vapor en la parte superior (color claro). (Foto: Pedro G. Riffo A. Tomada a 3.5 kms. de la caldera).

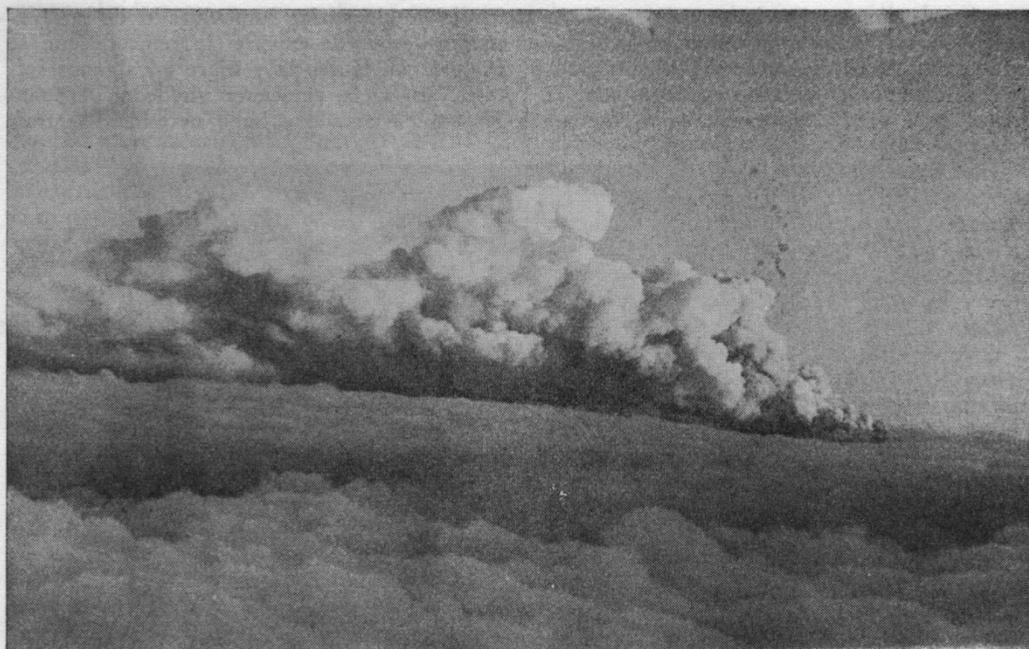


Fig. 14. Foto explosiones del Hudson Norte el 19 de agosto de 1971. - En ella se aprecian tres prominencias que representan cada una una explosión y que el viento predominante lleva hasta centenares de kilómetros de distancia. En el primer plano, manto nuboso que cubría la caldera. (Foto: Pedro E. Riffo A.).

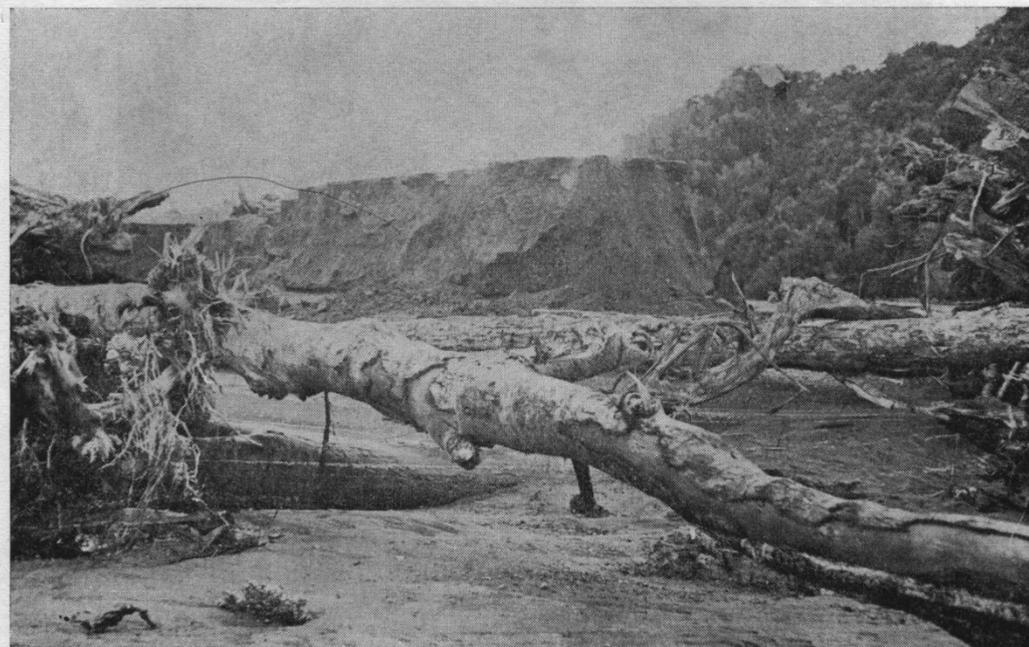


Fig. 15. Efectos lahar Hudson Norte en valle Cubquelán. Aprecie, en primer plano, cómo los árboles fueron quebrados por los impactos de la avalancha, e incluso descortezados. Al fondo un depósito de materiales pequeños transportados en la primera fase. (Foto: Pedro E. Riffo A. Abril de 1973).

ladar y alimentar con heno otras 20.000 reses.

La mayor parte de los pastos naturales donde cayó una cantidad significativa de ceniza, se quemó, lo que entró a agudizar el problema de la alimentación del ganado, que es la principal actividad económica del área afectada. Sin embargo iban a producirse también efectos beneficiosos y ello provino de la misma tétrica y fina ceniza, de carácter eminentemente básico, como son la mayor parte de las efusiones más reciente de toda el área.

Por su constitución sirvió de un excelente fertilizante de los sectores regados por el volcánico elemento y según las propias declaraciones de los pobladores y autoridades de la región "creció pasto donde nunca antes había existido". Este fenómeno se produjo en la primavera y verano de 1972 e iba a tener importancia en los acontecimientos de marzo de 1973, ya que el pasto efectivamente además de crecer en grandes cantidades alcanzó alturas importantes, y en el valle Huemules, donde además el terreno había quedado "limpio" por el arrastre de los troncos, árboles, etc. se dieron condiciones excepcionales para la ganadería, por lo cual algunos de los antiguos pobladores del sector volvieron al lugar o contrataron a otras personas para ir a trabajar allí, pese a que el autor entregó indicaciones a las autoridades para que ello no ocurriera y que de autorizarse fueran emplazados en lugares seguros que se indicaron oportunamente. Las autoridades no fueron obedecidas y ello configuró la nueva tragedia que se desencadenó en ese valle y el Cubquelán a fines de marzo del presente año.

#### LOS ACONTECIMIENTOS DE MARZO DE 1973

La suave y nada peligrosa actividad fumarólica que se desarrolló en Hudson Norte, durante la mayor parte de 1972, y los primeros meses de 1973 (y que se aprecia en las figs. 4, 5 y 7) se vio trágica y bruscamente interrumpida el día miércoles 28 de marzo de 1973 alrededor de las 16,00 horas cuando un lahar gigantesco —estimado en unas 5 veces más grande que el de 1971— arrasó con el valle Huemules y por rebalses, con el Cubquelán.

Las primeras noticias se conocieron recién el día 29 cuando una lancha que usa habitualmente el Canal Costa como medio para desplazarse, encontró una enorme cantidad de témpanos, troncos y, un gran manto de lapillis pumíticos flotando en las cercanías de la desembocadura del río Huemules. Radió in-

mediatamente y desde ese instante se inició el operativo a cargo de las autoridades provinciales y de la Oficina de Emergencia del Ministerio del Interior.

En esta oportunidad los lugareños del valle Cubquelán y carabineros de Puerto Bonito nuevamente habían percibido antes del fenómeno temblores cortos y secos (estimados en grado 2 y 3) y unos ruidos "como de arrastre de piedras grandes sobre piedras" en cambio no se dio la espectacularidad de 1971. No hubo llamaradas y tampoco emisión de cenizas.

Con posterioridad pudo precisarse que unas "llamaradas" que todos los pobladores entrevistados percibieron antes de este fenómeno fueron luminosidades que se produjeron por una fortísima tormenta eléctrica que se desarrolló en la noche del 12 de marzo fecha anterior al día del lahar. Sin embargo nadie sintió nada en las localidades en torno a la Caldera que pudiera interpretarse como una nueva erupción del Hudson Norte.

Lo que aconteció en esta oportunidad ofrece dos explicaciones posibles —ubicadas en plano teórico dado que las condiciones climáticas impidieron que llegáramos hasta el punto amagado de la caldera o que pudiéramos observarlo desde el aire en algunos vuelos que se intentaron al sector con ese objetivo— y que en forma sintética puede expresarse del modo siguiente:

- a) Un caldeamiento de un sector de la caldera; o
- b) Una pequeña emisión de lava.

En ambos casos se dan como elemento común el hecho siguiente: la actividad se desarrolló en la media falda de la caldera en el valle del glaciar Huemules y no en la cima de ella que permaneció sin alteraciones, salvo la acentuación de las grietas formadas en 1971 y que —concordando con la opinión de Ricardo Fuenzalida Ponce— parecen marcar una tendencia al acrecentamiento de la actividad eruptiva de este volcán. (Fotos 19-20).

Sin embargo, pareciera más factible la segunda posibilidad presentada ya que es muy difícil se vaya a dar un caldeamiento tan restringido que afecte sólo a un pequeño sector de la caldera justamente en el valle del glaciar Huemules. Pareciera así más probable que se trate de una pequeña erupción de tipo efusivo, sobre todo porque al hacer el reconocimiento por los valles amagados se pudo constatar que había témpanos que estaban cubiertos por cenizas, arena y lapillis y otros inmaculadamente blancos y que estaban encima de los otros materiales.

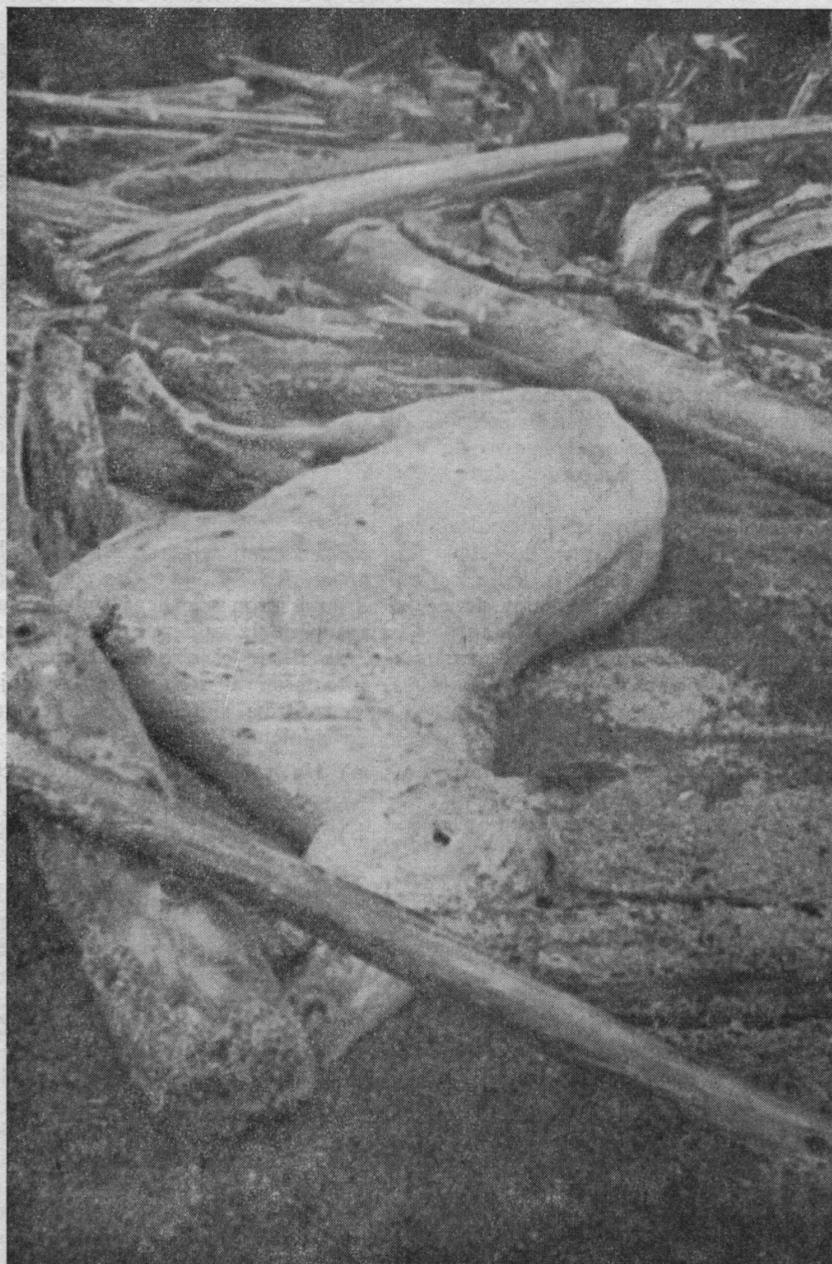


Fig. 16. Efectos del lahar del Hudson Norte en valle Huemules. Abril de 1973. Pálida muestra de los árboles y ganado destruidos. (Foto: Pedro E. Riffo A.).

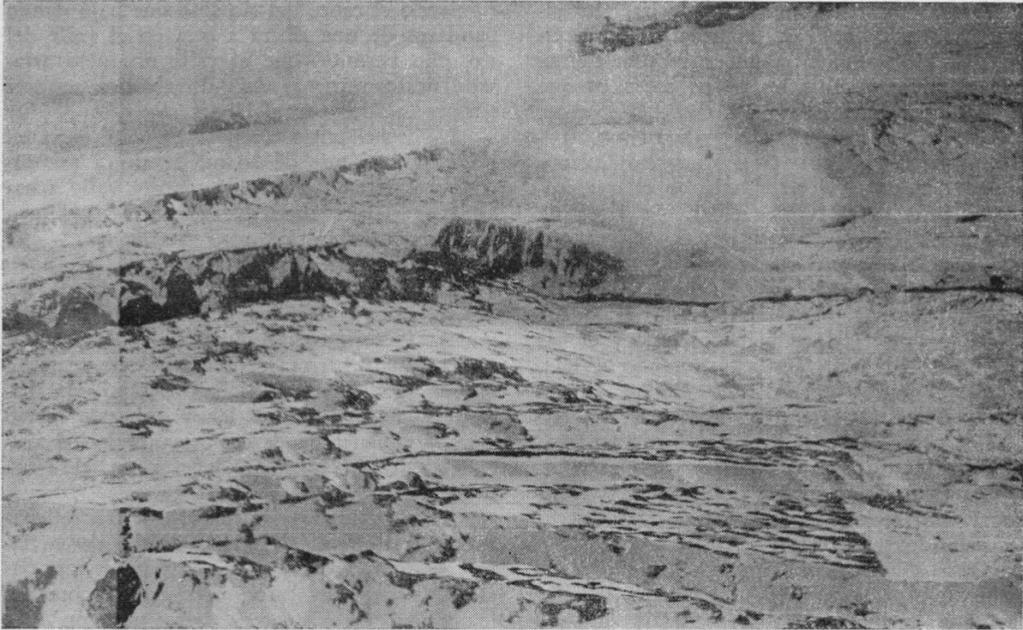


Fig. 17 y 18. Fotos desde parte superior caldera volcán Hudson Norte. Se aprecia parte más activa de grieta principal y secundarias con escasa actividad fumarólica. (Foto: Marzo 1973. - Televisión de Chile. Coyhaique).

De lo anterior puede deducirse lo siguiente: se produjo la pequeña erupción fisural —que son bien comunes en esta estructura como lo revelan los conos parásitos que en número de tres fueron detectados antes que el autor por Ricardo Fuenzalida en 1970— esta pequeña erupción provocó un rompimiento brusco de una sección del glaciar el que inició la primera parte del lahar. Se trató de un alud sin excesiva cantidad de agua. Mientras tanto la pequeña emisión de materiales fundía otra parte del glaciar y desde allí se precipitó la segunda etapa de la avalancha ahora con mucha agua y luego barro y demás elementos que se irían incorporando a ella, cubriendo los témpanos que habían bajado antes. De allí que en el valle, a 15 o más días de ocurrida la catástrofe aún existían unos extraños montículos de diversos tamaños compuestos por materiales volcánicos desagregados y que al excavar dejaban al descubierto los referidos témpanos.

Otro elemento importante de este fenómeno tuvo su origen en la curvatura del glaciar que le imprimió una dirección tal que significó que el lahar no bajara exactamente

siguiendo el cauce del río sino que bajó dando bandazos de una ribera a otra en el valle del río, ello permitió que el valle no fuera arrasado uniformemente dejando algunos sectores sin ser tocados por el lahar.

El hecho antes anotado, y dado que el lahar alcanzó más de 25 m. de altura (se encontraron peces en las laderas del valle a esa altura) lo que muestra el enorme volumen del mismo, significó otro hecho, pero éste muy lamentable.

El valle del Cubquelán estuvo alguna vez —hace unos miles de años— unido al Hue-mules. Posteriormente quedaron separados por una pequeña barrera sedimentaria de materiales desagregados. El lahar rompió esa barrera y parte de él se lanzó por este nuevo valle, también a bandazos, provocando los mismos destrozos que los dejados en el Hue-mules.

En términos generales los lahares rellena-ron de materiales volcánicos los valles fluvia-les en todas aquellas partes por donde pa-saron, y no provocaron excavación sobre los materiales preexistentes; arrasaron con tres vidas humanas, 11 casas y más de 300 cabe-



Fig 19. Témpano de la segunda avalancha del Hudson Norte. Valle Huemules. Agosto de 1973. - Nótese el color diferente al de los representados en las figs. N° 8 y 9. La cavidad que lo circunda es efecto del derretimiento de su masa y de estar depositado en un material muy desagregado. (Foto: Juan Humberto Cevo G.).



Fig. 20. Desembocadura del valle de Huemules. Muestra gran cantidad de témpanos, y destrucción de construcciones humanas, incluyendo una casa (centro foto)  
(Foto: Gioconda de La Peña. Agosto 1971).



Fig. 21. Hudson Norte en erupción. Agosto de 1971. Observe la violencia de la eyección por lo vertical del hongo, y la gran cantidad de cenizas (color gris) cubren las habitualmente albas cumbres (manchas blancas) cumbres de los Andes Patagónicos. (Foto: Pedro E. Riffo A.).

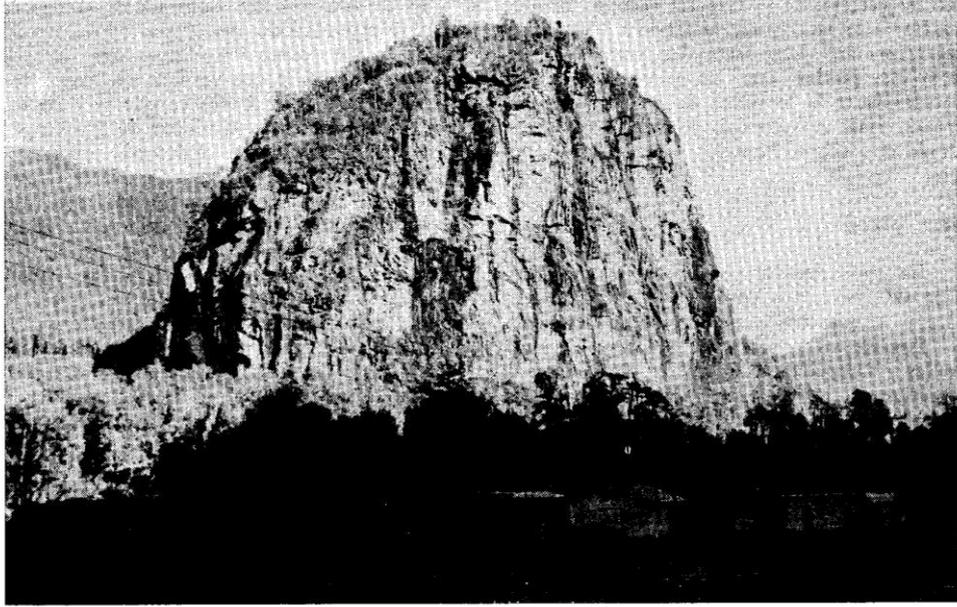


Fig. 22. Las manifestaciones volcánicas en Aysen son muy variadas, como es el domo llamado "queso inglés". (Foto: Pedro G. Riffo A. Septiembre 1971).



Fig. 23. Valle Cubquelán. Efectos del lahar. Nótese la enorme cantidad de troncos destruidos y arrastrados. El techo del segundo plano "recorrió" 5 kms desde su emplazamiento original y quedó como único testigo de la tragedia. (Foto: Juan Humberto Cevo G.).

zas de ganado, en su mayoría vacuna. El total de hectáreas inutilizadas asciende a 3.500 aproximadamente. Los materiales pumíticos fueron distribuidos por las corrientes de los canales hasta la localidad de Pto. Aguirre haciendo éstos un recorrido de más de 400 kms. desde el Hudson Norte.

#### RESUMEN:

En suma, al parecer existe una reactivación de este centro volcánico y con clara tendencia al aumento paulatino de su actividad.

Los efectos provocados en los valles Huemules y Cubquelán en mayo de 1973 son muy superiores a los de agosto de 1971 pese a la poca espectacularidad que —comparativamente— presentaron al fenómeno de este año.

La constante de estas manifestaciones aconsejan no repoblar las partes bajas de los valles afectados, modificar el emplazamiento de las viviendas de todos los restantes valles que tienen sus nacientes en la caldera.

Es de conveniencia aumentar la vigilancia sobre la actividad de este grupo volcánico con el objeto de prever los efectos que pudiera tener una erupción que vertiera sus materiales por el valle del río Ibañez ya que se vería en graves dificultades la localidad de Pto. Ingeniero Ibañez ubicada en la desembocadura del río que drena hacia el lago General Carrera. Otro tanto ocurriría con la ciudad capital de la provincia: Pto. Aysén en el caso que el lahar se lanzara a través del valle del río Cajón Bravo, el que es tributario del Blanco, quien a su vez —al desembocar en el río Aysén— podría destruir esta ciudad construida en el valle del río homónimo.

Frente a esta última eventualidad está presentado un proyecto en el Instituto CORFO Aysén y en el Ministerio de Obras Públicas, a través del Interior tendiente a prever tal situación.

Temuco, septiembre 1973.

*Juan Humberto Cevo Guzmán*

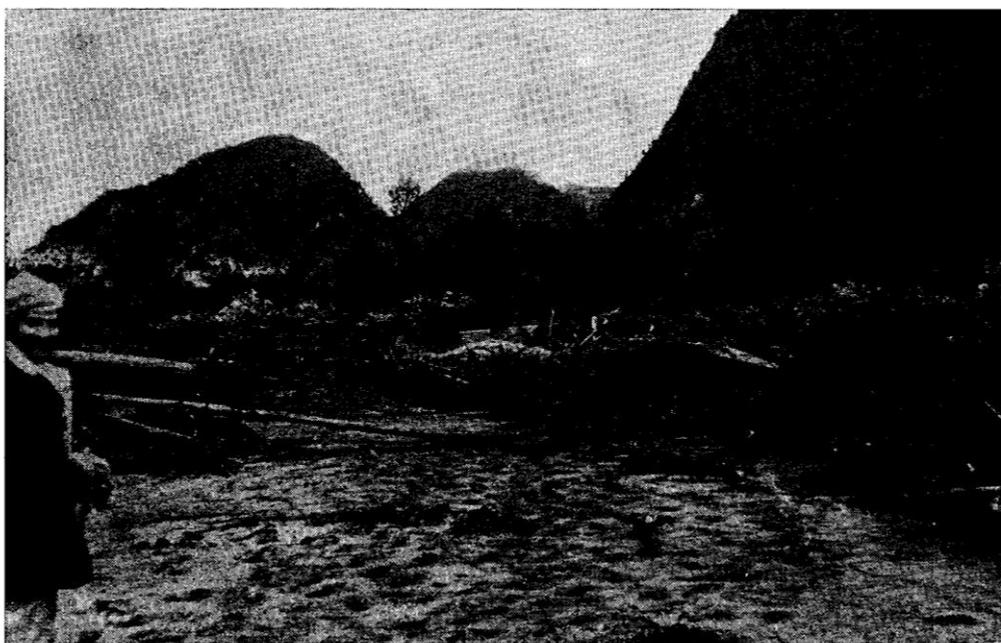


Fig. 24. Efectos del lahar en valle Cubquelán. Marzo de 1973. (Foto: Juan Humberto Cevo G.).

## BIBLIOGRAFIA

- IREN CORFO AYSÉN  
Inventario de Recursos Naturales de la provincia de Aysén. Santiago, 1968.
- CORFO  
Geografía Económica de Chile. 4 vols. Nascimento, 1950.
- JUAN BRÜGGEN  
Fundamentos de la Geología de Chile. Inst. Geográfico, 1950.
- INSTITUTO INVESTIGACIONES GEOLOGICAS  
Mapa Geológico de Chile, 1968.
- INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR DE CHILE  
Cartas Preliminares 1:250.000. Atlas de Chile.
- EUSEBIO FLORES SILVA  
Geografía de Chile, Física Humana y Económica. Academia Chilena de Historia y Geografía. ZIG-ZAG. Chile, 1969.
- ELIAS ALMEYDA ARROYO  
Recopilación de datos climáticos. Santiago de Chile. Min. de Agricultura, 1952.
- RICARDO FUENZALIDA P.  
Reconocimiento de una nueva caldera volcánica en la prov. de Aysén. Instituto de Investigaciones Geológicas. Santiago, Chile, 1973.
- OSCAR GONZALEZ F.  
El Volcanismo en los Andes del Sur y actividad en isla decepción-separatas Fac. de Ciencias Físicas y Matemáticas. U. de Chile, Santiago, 1972.
- MAX DERRUAU  
Geomorfología Ariel España, 1970.
- LOUIS LLIBOUTRY  
Nieves y Glaciales de Chile. Edic. U. de Chile, Santiago, 1956.
- HAROUN TAZIEFF  
El peligro de los volcanes etintos. Correo de la UNESCO.
- A. RITTMAN  
Volcanoes and their activity. John Wiley & Sons N. Y. 1962.
- K. H. WILCOXSON  
Chains de Fire, The Story of volcanoes. Chilton Books N. Y. 1966.
- JUAN HUMBERTO CEVO G.  
Informe Preliminar sobre la erupción del volcán Hudson Norte o Huemules. Mimeógrafo U. de Chile, Temuco, 1971.
- 
- Informe del reconocimiento de actividad eruptiva del volcán Hudson Norte. U. de Chile, Temuco Mimeografo, 1971.
- 
- Informe sobre perspectivas futuras en relación con la actividad eruptiva del volcán Hudson Norte. Mimeógrafo U. de Chile, Temuco, 1971.
- 
- Informe sobre acontecimientos ocurridos en el volcán Hudson Norte. Oficina de Emergencia Ministerio del Interior. Abril de 1973.

TEMUCO, Setiembre 1973.