

NOTA GEOLOGICA

SOBRE EL HALLAZGO DEL MITICO VOLCAN RECLUS, EX MANO DEL DIABLO, HIELO PATAGONICO SUR, MAGALLANES, CHILE

SALVADOR M. HARAMBOUR

Departamento de Geología, Empresa Nacional del Petróleo, Casilla 247, Punta Arenas, Chile

RESUMEN

Se da a conocer el descubrimiento de un aparato volcánico de edad pleistocena a reciente, al que se propone denominar Reclus, en la cuenca de alimentación del glaciar Amalia, vertiente occidental del Hielo Patagónico Sur, 50°57'50"S; 73°35'W. Corresponde al verdadero centro de emisión de las rocas volcánicas atribuidas a efusiones de Cerro Mano del Diablo, que no es un volcán. Está constituido por dacitas de hornblenda y piroxeno o biotita, calcoalcalinas, cuya petrografía y geoquímica son consistentes con su ubicación en la Zona Volcánica Austral y con su posición meridiana entre los volcanes Burney y Aguilera.

Palabras claves: Volcán Reclus, Volcanismo cuaternario, Patagonia, Sur de Chile.

ABSTRACT

A volcanic center of pleistocene to recent age located in the valley of the Amalia glacier feeding basin on the western side of the Southern Patagonian Ice-Cap, at 50°57'50"S and 73°35'W, is described in this paper. This volcano named Reclus is the actual effusive center of the volcanic rocks previously assigned to Cerro Mano del Diablo which has no volcanic character at all. The lavas of Reclus volcano are mainly hornblende and pyroxene or biotite dacites of calalkaline affinities with petrography and geochemistry consistent with its position in the Austral Volcanic Zone between Mt. Burney and Aguilera volcanoes.

Key words: Reclus Volcano, Pleistocene volcanism, Patagonia, Southern Chile.

INTRODUCCION

Desde fines del siglo pasado, numerosos autores se han preocupado de la actividad volcánica en los Andes Meridionales, tanto del punto de vista histórico-geográfico (Martinic, 1982), como geológico (Quensel, 1912; Stern *et al.*, 1976, 1984; Puig *et al.*, 1984; Futa y Stern, 1988). Se ha llegado así a determinar la existencia de, a lo menos, cuatro volcanes que registran actividad cuaternaria, e inclusive histórica, al sur del Punto Triple de la Península de Taitao (Fig. 1), entre las latitudes 49° y 56°S, configurando la Zona Volcánica Austral (ZVA) de Stern *et al.* (1984). Dichos volcanes son: Lautaro, Aguilera, Burney e Isla Cook (Fig. 1), ubicada al sur de Isla Grande de Tierra del Fuego. Sin embargo, las difíciles condiciones climáticas y las

dificultades extremas de acceso a la región cordillerana, sumadas a una cartografía incompleta, han determinado que no se conozca el número exacto de volcanes cuaternarios, ni la ubicación precisa de algunos de ellos.

En este trabajo se informa acerca del descubrimiento de un aparato volcánico que correspondería al mítico volcán Reclus, cuya actividad se atribuía incorrectamente al cerro Mano del Diablo, al asignarle a éste un carácter volcánico que no le corresponde.

El presente estudio incluye análisis químicos de elementos mayores, correspondientes a cuatro muestras del volcán Reclus y a una del volcán Aguilera, todas ellas coleccionadas en terreno.

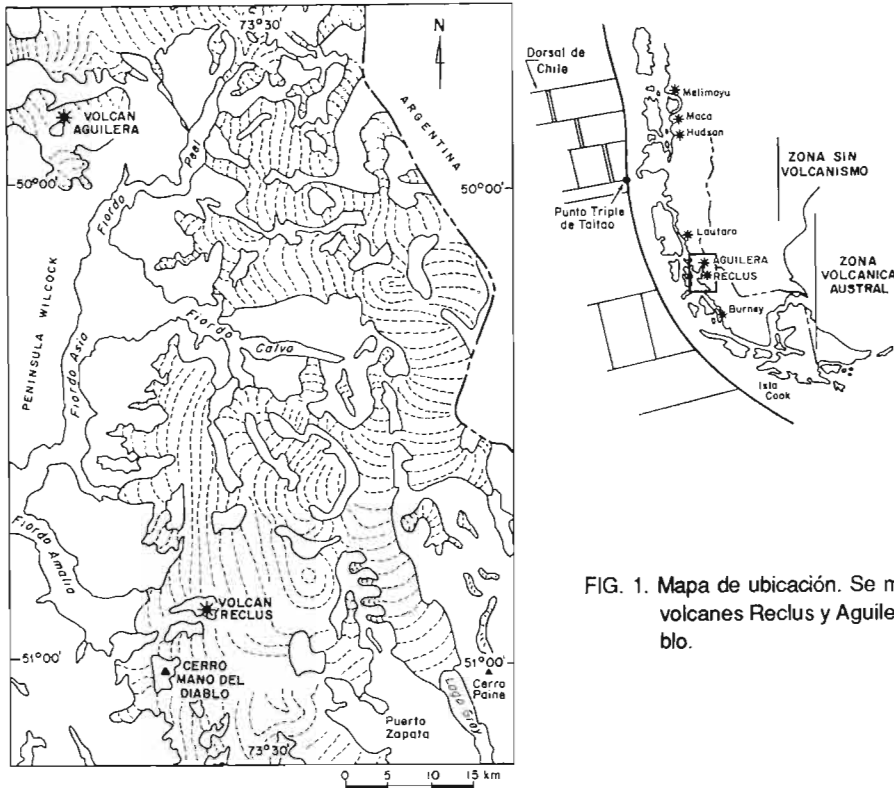


FIG. 1. Mapa de ubicación. Se muestra la posición de los volcanes Reclus y Aguilera, y Cerro Mano del Diablo.

DESCUBRIMIENTO Y UBICACION DEL VOLCAN

El historiador M. Martinic (1982; 1988), quien ha realizado una extensa recopilación de los antecedentes históricos del volcanismo en los Andes Patagónicos, mencionó que en el año 1879 los tripulantes de la goleta H.M.S. *Alert* avistaron una erupción en pleno campo de hielo, en la latitud 51°S, atribuyéndola a un volcán que, sin localizarlo, denominaron Reclus en honor de un geógrafo francés. Posteriormente, entre 1907 y 1909, el geólogo sueco P. Quensel intentó ubicar el volcán Reclus, encontrando evidencia de actividad volcánica reciente en la morrena del glaciar Amalia. Al no poder acceder al campo de hielo, supuso que el material volcánico provendría del imponente cerro que bautizó con el nombre de Mano del Diablo.

En el marco del levantamiento geológico de la provincia de Ultima Esperanza, XII Región, que realiza la Empresa Nacional del Petróleo, se han

efectuado numerosas excursiones en helicóptero en ambos márgenes del Hielo Patagónico Sur con el fin de reconocer la constitución y estructura de sus 'nunataks'. Es así como el 21 de marzo de 1987, el autor pudo reconocer, en la cuenca de alimentación del glaciar Amalia (Fig. 2), la existencia de un aparato volcánico de pequeñas dimensiones sobreimpuesto al modelado glacial, cuyo cráter se ubica en las coordenadas 50°57'50"S y 73°35'5" W, al que se propone denominar Reclus, respetando su denominación original.

Este volcán se ubica, aproximadamente, 10 km al noreste del cerro Mano del Diablo, el que, según pudo comprobarse, está constituido por sedimentitas de la Formación Zapata (Katz, 1963) dispuestas verticalmente e intruidos por un cuerpo granítico, probablemente terciario.

DESCRIPCION DEL APARATO VOLCANICO

El cono del volcán Reclus sólo es visible desde el aire y, a partir de los últimos 20 ó 30 años, des-

de el frente del glaciar Amalia, debido a la retirada del mismo. Se encuentra emplazado en medio de

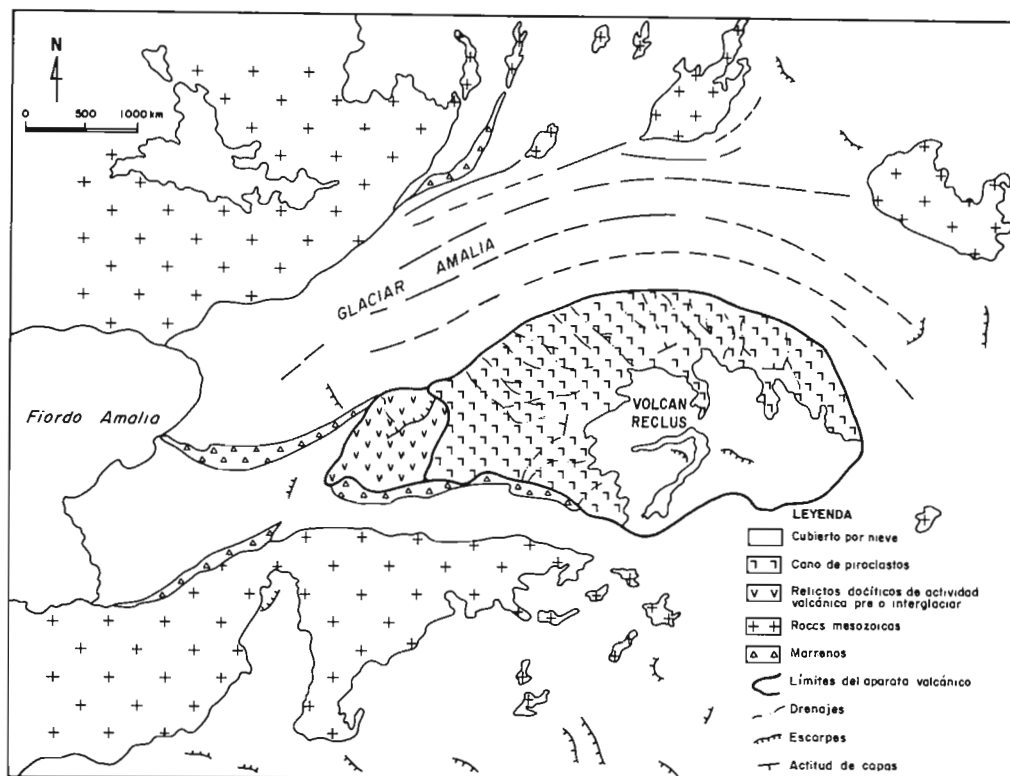


FIG. 2. Esquema fotogeológico del volcán Reclus a partir de fotografías aéreas verticales SAF84 CH-60 L17 No. 5, Nos. 023861 y 023862.

un gran circo glaciar que corresponde a su cuenca de alimentación y está completamente rodeado de hielo.

El circo del glaciar Amalia se halla labrado en volcanitas y sedimentitas intensamente deformadas de las formaciones El Quemado (Feruglio, 1949) y Zapata (Katz, 1960), del Jurásico Superior y Neocomiano, imbricadas tectónicamente con vergencia oriental.

El aparato volcánico consiste en un cono de piroclastos de grano grueso, cuya composición es intermedia a ácida, presentando colores pardo-rojizo a violeta. El cono sobresale ca. 600 m sobre la cota del glaciar Amalia y tiene un diámetro basal máximo de 2.000 m. Un afloramiento constituido

por 150-200 m de rocas volcánicas dacíticas subhorizontales, de color gris medio, ubicado al pie de la ladera occidental (Fig. 2), correspondería a relictos de actividad pre o interglacial del volcán Reclus.

La altura máxima del cono, cuyo cráter y flanco oriental están cubiertos de hielo, supera escasamente los 1.000 m s.n.m., lo que lo sitúa por debajo de las paredes del circo del glaciar Amalia (Fig. 4), constituidas por cumbres de 1.700-2.000 m.

El volcán se caracteriza por mostrar escasas huellas de erosión glaciar y profundas cárcavas que configuran un drenaje radial centrífugo (Fig. 3-5), labrado en los piroclastos.

PETROGRAFIA Y QUIMICA

Las rocas estudiadas del volcán Reclus corresponden a dacitas, las que macroscópicamente son rocas porfídicas con cristales anhedrales y subhedrales de feldespato y anfíbola inmersos en una masa fundamental de color pardo grisáceo

a gris medio, presentando un aspecto macizo sin pátinas de alteración. Microscópicamente, son rocas de textura porfídica con 30-50% de fenocristales incluidos en una masa fundamental microfelsítica constituida por cuarzo, feldespatos micro-

TABLA 1. ANALISIS QUIMICOS DE ROCAS VOLCANICAS DE LOS ANDES CENTRALES

Localidad*	Isla Cook**	Monte Burney**	Volcán Reclus				Volcán Aguilera	A y L**	
Muestra	Promedios		1	2	3	4	Promedio	1	Promedio
SiO ₂	60,8	64,1	65,0	66,18	65,83	65,76	65,69	63,1	65,9
TiO ₂	0,8	0,43	0,40	0,40	0,42	0,43	0,42	0,68	0,6
Al ₂ O ₃	18,2	17,8	17,61	17,13	17,36	17,42	17,38	17,17	16,9
Fe ₂ O ₃	-	-	3,05	2,24	1,45	1,99	2,18	1,68	-
FeO	-	-	1,00	1,55	2,22	1,86	1,66	2,61	-
FeO*	3,6	4,0	-	-	-	-	-	-	3,8
MnO	-	-	0,09	0,09	0,99	0,99	0,09	0,08	-
MgO	3,8	2,4	1,62	1,49	1,46	1,54	1,53	2,22	2,1
CaO	8,1	5,6	4,90	4,48	4,59	4,55	4,63	4,81	4,5
Na ₂ O	4,4	3,7	4,22	4,30	4,37	4,33	4,31	4,02	3,2
K ₂ O	0,6	1,0	1,47	1,59	1,58	1,59	1,56	2,46	2,1
P ₂ O ₅	0,3	0,2	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,21	0,2
H ₂ O ⁺	-	-	0,42	0,46	0,46	0,20	0,36	0,96	-
CO ₂	-	-	0,04	0,01	0,04	0,01	0,03	0,07	-
SiO ₂ (promedio)	59,5 - 61,5	63,0 - 64,--					65,0 - 66,13	64,0 - 67,0	
Norma CIPW									
Q	-	-	22,56	23,57	21,90	22,42	-	-	-
OR	-	-	8,69	9,40	9,34	9,40	-	-	-
Ab	-	-	35,71	36,39	36,98	36,64	-	-	-
An	-	-	22,82	20,99	21,34	21,33	-	-	-
C	-	-	0,72	0,64	0,64	0,76	-	-	-
Hy	-	-	4,03	4,21	5,99	5,06	-	-	-
Mt	-	-	2,27	3,25	2,10	2,89	-	-	-
Il	-	-	0,82	0,76	0,80	0,82	-	-	-
Hem	-	-	1,48	-	-	-	-	-	-
Ap	-	-	0,44	0,42	0,42	0,42	-	-	-
cc	-	-	0,09	0,02	0,09	0,02	-	-	-

* Las localidades mencionadas van de sur a norte.

** Datos tomados de Stern *et al.* (1984); A y L: Promedio de volcanes Aguilera y Lautaro. FeO*: hierro total como FeO.

crystalinos y por máficos muy subordinados. En la muestra 1, la masa fundamental está ligeramente desvitrificada.

Los fenocristales consisten en plagioclasa (25-40%) y hornblenda (2-3%). En las muestras 3 y 4 aparecen, subordinadamente, piroxenos y biotita.

Las plagioclasas se distribuyen en una fracción fina (0,1-0,5 mm) y otra gruesa (1,2-2,5 mm). En ambos casos se encuentran sin alteración. Los cristales de la fracción gruesa (An₃₅₋₄₀) presentan inclusiones vítreas y fuerte zonación inversa y, ocasionalmente, maclado según ley de albita. En las muestras 3 y 4 es posible observar algún grado de reacción con la masa fundamental.

La hornblenda (1-2%) consiste en cristales pris-

máticos de oxihornblenda, variable entre 0,5 y 1,5 mm, parcialmente oxidados. Algunos forman cúmulos con plagioclasas y piroxenos.

En las muestras 1 y 2 existe, además de hornblenda, piroxeno tipo augita subordinado (1%), lo que permite su clasificación como dacitas de hornblenda y piroxeno.

En las muestras 3 y 4, si bien se observa, también, cierta cantidad de piroxeno, el mineral subordinado más abundante es biotita (1,5-3,0%), en cristales tabulares de 0,5-1,5 mm, parcialmente alterados a clorita, razón por la cual se las clasifica como dacitas de hornblenda y biotita.

En la tabla 1 se presentan análisis químicos de cuatro muestras del volcán Reclus y de una mues-

FIG. 3. Vista hacia el sur de la ladera noroccidental del volcán Reclus. Se aprecia escasa erosión glacial y drenaje radial. En primer plano, Volcán Reclus (a); en segundo plano, a la derecha, el cerro Mano del Diablo (b); a la izquierda, Hielo Patagónico Sur (c); en la parte inferior, Glaciar Amalia (d).



FIG. 4. Vista hacia el sureste del volcán Reclus. En primer plano, glaciar Amalia. En segundo plano cumbres de Cordillera Sarmiento constituidas por sedimentitas subverticales de la Formación Zapata.



FIG. 5. Vista hacia el sur de la ladera occidental del volcán Reclus, constituida por depósitos piroclásticos de color pardo-rojizo. En segundo plano, afloramientos de rocas volcánicas mesozoicas. Al fondo, Cerro Mano del Diablo (a) constituido por sedimentos intruidos por granitoide terciario.



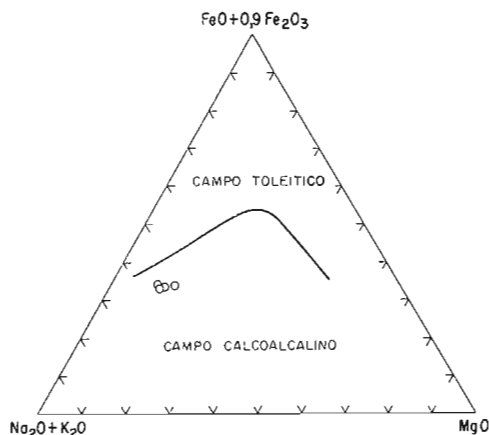


FIG. 6. Diagrama AFM (% en peso) de separación de campos toleíticos y calcoalcalinos (Irvine y Baragar, 1971). Se representan muestras del volcán Reclus (Tabla 1).

tra del volcán Aguilera, estrato-volcán de 2.545 m de altura, ubicado en la costa noroccidental del fiordo Peel (Fig. 1). Se adjunta, también, el promedio de rocas volcánicas de la ZVA, publicado por Stern *et al.* (1984). De esta tabla se desprende que las cuatro muestras analizadas del volcán Reclus son dacitas, si se toma como límite entre dacitas y andesitas un contenido de 63% de SiO_2 . Se visualiza, además, la escasa variación en el contenido de SiO_2 , ya señalado por Stern *et al.* (1984) para los volcanes de la ZVA. En un diagrama AFM (Fig. 6), las muestras analizadas se ubican dentro del campo calcoalcalino.

Los análisis de elementos mayores del volcán Reclus confirman, también, el incremento en contenido de SiO_2 , a medida que se avanza hacia el norte. Similar situación sucede con el contenido de K_2O , lo que se ilustra en la Fig. 7. De la tabla 1 se desprende, además, el contenido particularmente bajo de MgO -el menor de la ZVA- y el contenido de Na_2O similar al de Isla Cook, mayor que el de los otros volcanes de la ZVA. El contenido de CaO es comparable con el promedio de los volcanes Aguilera y Lautaro, mientras que el contenido de TiO_2 es similar al promedio del volcán Burney.

Con la excepción del bajo contenido de MgO y el alto contenido de Na_2O , la petrografía y geoquímica de elementos mayores del volcán Reclus son consistentes con su ubicación geográfica entre los volcanes Burney y Aguilera, siendo particularmente claro el incremento de SiO_2 y K_2O con respecto al primero (Fig. 7), lo que determinaría la aparición de biotita en algunas de las muestras analizadas.

El carácter calcoalcalino es también consistente con la ubicación del volcán Reclus en la Zona Volcánica Austral, estimándose, por lo tanto, que su génesis está asociada a los mismos procesos que dieron lugar a los demás volcanes cuaternarios de los Andes Patagónicos al Sur del Punto Triple de la península de Taitao, donde la dorsal de Chile es subductada.

Según Stern *et al.* (1984) y Futa y Stern (1988), los cambios químicos y petrográficos observados de norte a sur, en la ZVA, estarían controlados por el cambio en las condiciones de 'stress' de la litósfera continental, al pasar de un régimen de convergencia a un régimen de transcurrencia, lo que permitiría un ascenso más rápido de los magmas desde su fuente a la superficie.

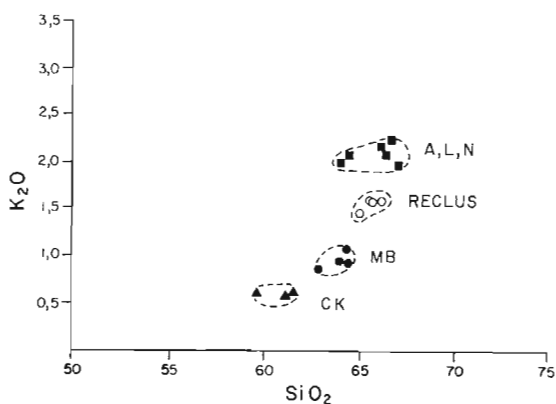


FIG. 7. Gráfico de SiO_2 para muestras de Isla Cook, Monte Burney, volcanes Aguilera, Lautaro y Reclus. Se ilustra el incremento de SiO_2 y K_2O hacia el norte (modificado de Stern *et al.*, 1984).

CONCLUSIONES

El volcán Reclus es un centro volcánico cuaternario de composición dacítica, mineralógica y geoquímicamente consistentes con las tendencias

descritas para la Zona Volcánica Austral por Stern *et al.* (1984). El descubrimiento de esta aparato volcánico permite dilucidar el problema de la prove-

nencia de las muestras descritas por Quensel (1912), asignadas a la efusividad del Cerro Mano del Diablo, que no es una estructura volcánica, y

la confirmación de la existencia de un centro volcánico en esta latitud, cuyos signos de actividad fueron informados hace más de un siglo.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su reconocimiento a la Gerencia de Exploraciones y Minería de la Empresa Nacional del Petróleo, por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo. C. Herrero, J.M. Soffía y F. Urzúa (Departamento de Geología, Empresa Nacional del Petróleo) aportaron valiosas sugerencias al texto. C. Stern (Depart-

ment of Geological Sciences, University of Colorado), J.A. Naranjo y J. Muñoz (Servicio Nacional de Geología y Minería) revisaron críticamente el manuscrito original. Pilar Soto y Nancy Pacheco (Departamento de Geología, Empresa Nacional del Petróleo) mecanografiaron diligentemente los originales.

REFERENCIAS

- Feruglio, E., 1949. Descripción geológica de la Patagonia. *Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales*, Tomo I, 340 p. Buenos Aires.
- Futa, K.; Stern, C.R. 1988. Sr and Nd isotopic and trace element compositions of quaternary volcanic centers of the Southern Andes. *Earth and Planetary Science Letters*, Vol. 88, p. 253-262.
- Irvine, T.; Baragar, W. 1971. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. *Canadian Journal of Earth Sciences*, Vol. 8, p. 523-548.
- Katz, H. 1963. Revision of Cretaceous stratigraphy in Patagonian Cordillera of Última Esperanza, Magallanes Province, Chile. *American Association of Petroleum Geologists, Bulletin*, Vol. 41, No. 3, p. 506-524.
- Martinić, M. 1982. Hielo Patagónico Sur. *Publicaciones del Instituto de la Patagonia*, 117 p. Punta Arenas, Chile.
- Martinić, M. 1988. Actividad volcánica histórica en la región de Magallanes. *Revista Geológica de Chile*, Vol. 15, No. 2, p. 179-184.
- Puig, A.; Hervé, M.; Suárez, M.; Saunders, A., 1984. Calc-alkaline and alkaline Miocene and Calc-alkaline Recent volcanism in the southernmost Patagonia Cordillera, Chile. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, Vol. 21, No. 1-2, p. 149-163.
- Quensel, P.D. 1912. Geologisch-Petrographische Studien in der Patagonischen Cordillera. *Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala*, Vol. 11, p. 1-114.
- Stern, C.R.; Skewes M.; Durán, M. 1976. Volcanismo orogénico en Chile Austral. *In Congreso Geológico Chileno, No. 1, Actas*, Vol. 2, p. F195-F212. Santiago.
- Stern, C.; Futa, K.; Muehlenbachs, K. 1984. Isotope and Trace elements data for orogenic Andesites from the austral Andes. *In Andean magmatism: chemical and isotopic constraints* (Harmon, R.S.; Barreiro, B.A.; editors). *Shiva Publ.*, p. 31-46. Nantwich, United Kingdom.