

INFORME COMPLEMENTARIO PETROLOGICO

I N D I C E

1.- LITOLOGIA

2.- GEOQUIMICA

2.1.- Elementos mayores

2.2.- Elementos traza

3.- BIBLIOGRAFIA

APENDICE

1.- LITOLOGIA

Se han tomado 24 muestras sobre las que se han realizado análisis químicos y determinaciones de elementos traza. Son representantes de algunos de los tipos petrológicos presentes en la Hoja de Sobrado (06-06). Fundamentalmente son ortoneises y en menor proporción granulitas, anfibolitas, gabros, etc... (Tabla IV). No se dispone de estudios petrográficos de todas las muestras, lo cual puede dificultar su estudio.

La facies común de los ortoneises está constituida por: Plagioclasa, microclina, cuarzo y biotita, como minerales principales, y granate, opacos, apatito y circón, como minerales accesorios. Las granulitas analizadas están formadas por: granate, clinopiroxeno, plagioclasa y pargasita, como minerales principales, y cuarzo, horblenda y tremolita (ambas secundarias), como minerales accesorios. Las anfibolitas llevan horblenda, plagioclasa y epidota (que puede ser accesorio), como minerales principales, y esfena, granate y opacos, como minerales accesorios.

Sobre un diagrama Q A P (Fig. 3, tabla V) se han pro

yectado las composiciones Q-FK+Ab-Plag de la norma C.I.P.W. siguiendo la clasificación de la I.U.G.S. (1973), de los ortoneises, gabros y metagabros.

Esta clasificación es únicamente orientativa pues han de tenerse en cuenta las diferencias existentes entre la mineralogía real y la calculada teóricamente, y también que en este caso se opera con relaciones volumétricas.

Podemos observar en el citado diagrama Q A P como la mayor parte de los ortoneises se localizan en el campo del granito, aproximándose al campo del granito de feldespató al calino en el cual se localiza alguna muestra. Los gabros y metagabros se sitúan entre las zonas de la monzonita y del monzogabro.

2.- GEOQUIMICA

2.1.- Elementos mayores

Como se indica anteriormente se han realizado 24 análisis químicos. Observando dichos análisis se aprecian ciertas variaciones en el contenido de SiO_2 de los ortoneises que parecen no corresponderse con una distribución geográfica. La proporción relativamente elevada de FeO en algunas muestras, puede atribuirse a la presencia de biotita. El contenido químico de los ortoneises analizados es similar al de los estudiados por HUBREGTSE (1973) en el área de Mellid, únicamente el tanto por ciento de K_2O es algo superior a los de la zona de Sobrado.

En las rocas máficas como es lógico disminuye la sílice y aumenta el FeO , MgO y CaO . Si comparamos los análisis de rocas metabásicas del área de Mellid (HUBREGTSE, 1973) con los del presente estudio, vemos que son muy parecidos con una ligera diferencia en la presencia de Al_2O_3 que es algo superior en Sobrado y de CaO que es ligeramente superior en Mellid. Con respecto a los análisis efectuados por VAN CALSTERTEN (1977) en anfibolitas y metagabros, y granulitas y eclo-

gita de Cabo Ortegál, la proporción de los óxidos es muy similar a la de las rocas de Sobrado, existiendo quizá un tanto por ciento de TiO_2 algo superior en las granulitas de Sobrado en comparación con las de Cabo Ortegál.

En la Tabla III se presentan las normas C.I.P.W. correspondientes a las rocas analizadas. En las rocas graníticas, ortoneises y neises se aprecia la presencia de corindón normativo que nos indica una sobresaturación en alúmina. Esto se explica por la abundancia de minerales micáceos (biotita, moscovita) en las muestras que son portadoras de aluminio. Estas mismas muestras presentan un importante grado de saturación en cuarzo. Las rocas máficas son rocas subsaturadas con olivino y diopsido normativo, presentando dos muestras (300 y 302) nefelina normativa.

Se ha calculado el índice de diferenciación $Q + Ab + Or$ (de la norma C.I.P.W.) y la relación $Ab / (Ab + An)$ (Tabla VI) con objeto de obtener una estimación teórica de la basicidad de la plagioclasa, aunque en este caso la proporción de albita en el mineral queda expresada con referencia al peso y no al nº de moles. Lógicamente a mayor contenido en albita, mayor índice de diferenciación.

Se han dibujado diagramas de variación lineal (Fig. 1 y 2), en los que se expresa la variación de Na_2O , K_2O , CaO , Al_2O_3 , MgO y $\text{FeO} + \text{MnO}$ en relación con SiO_2 . En todos los diagramas se observan dos nubes de puntos que corresponden a las rocas ácidas o básicas, en las cuales se sitúan todas las -- muestras excepto la 294 (neis granatífero) que tiene una posición intermedia. Los ortoneises muestran mayor uniformidad en la proporción de los óxidos que las rocas básicas, aunque esto es lógico pues en éstas existe en este caso particular una mayor variedad petrológica y distinto momento de emplazamiento. Comparando las rocas básicas con las ácidas se puede decir que en éstas aumenta el contenido en K_2O y disminuye el de MgO , CaO y $\text{FeO} + \text{MnO}$, permaneciendo aproximadamente igual la proporción de Al_2O_3 y en parte la de Na_2O . Aparte de estas correlaciones de tipo general no se ve una clara variación de estos óxidos con respecto a la sílice dentro de cada tipo de roca.

Se han proyectado en un diagrama A F M (Fig. 4) los datos analíticos de las muestras. Naturalmente los ortoneises aparecen como rocas más diferenciadas. Estos se disponen siguiendo un "trend" de alcalinidad sin llegar al extremo de los álcalis en el diagrama. No se ha podido correlacionar esta

diferenciación, que por otra parte es pequeña, con una disposición cartográfica determinada. No se puede establecer un "trend" de calcoalcalinidad entre rocas básicas y ácidas pues sus emplazamientos han sido muy distanciados en el tiempo, - perteneciendo a distinto magma original.

2.2.- Elementos traza

Para conocer el significado de la presencia de algunos elementos traza en las rocas analizadas, se han utilizado diagramas binarios que relacionan el contenido en cada elemento con el índice de diferenciación (Q+Ab+Or) (Fig. 5 y 6) o con el tanto por ciento en SiO₂ (Fig. 7 y 8). Se pueden hacer las observaciones siguientes:

El rubidio se correlaciona perfectamente con el K₂O y vemos como al subir el uno sube el otro, sin embargo con respecto al SiO₂ (Fig. 7) no parece haber la misma correspondencia. Como es de suponer en las rocas básicas la presencia de Rb es bastante inferior a la encontrada en las rocas ácidas, manteniendo unas proporciones normales para la media de aquel tipo de rocas (ROSLER & LANGE, 1972). Por el contrario los ortoneises muestran cifras bastante inferiores a lo nor-

mal para rocas graníticas, y se corresponde también con el contenido relativamente bajo en K_2O .

La presencia de Ba (Fig. 5 y 7) es ligeramente superior a lo normal en las rocas básicas y es anormalmente baja (excepto en la muestra 1007) en los ortoneises comparándolo con las medias mundiales tabuladas por ROSLER & LANGE (op. cit.), para las rocas graníticas.

La proporción de estroncio con respecto a la diferenciación (Fig. 5 y 7) de las rocas presenta una gran dispersión, tanto en rocas básicas como ácidas. Ambos tipos permanecen con cifras inferiores a lo normal.

El litio (Fig. 6 y 8) es más abundante en las rocas ácidas que en las básicas, mostrando la muestra 1020 (granito deformado) mayor proporción del elemento que cualquiera de los ortoneises. En general la cantidad de Li que contienen las muestras se ajusta a los standars dados para cada tipo de roca (ROSLER & LANGE, op. cit.).

El Zn (Fig. 6 y 8) se presenta en los ortoneises con proporciones superiores a la media dada para las rocas graníticas, excepto la muestra 1008 en la que su contenido es normal y

la 1013 que lleva más cantidad de Zn que los demás ortoneises.

La relación K/Rb (Fig. 9) presenta algunas anomalías especialmente en los ortoneises, en los cuales el valor de la misma es muy superior a lo normal. Por tanto la variación con respecto a SiO_2 es también anómala pues en líneas generales la relación K/Rb crece al aumentar la acidez de la roca, al contrario de lo que sucede normalmente.

3.- BIBLIOGRAFIA

- CALSTEREN, P.W.C. VAN (1977).- Geochronological, geochemical and geophysical investigations in the high-grade mafic-ultramafic complex at Cabo Ortegal and other preexisting elements in the Hercynian basement of Galicia (NW Spain).
Ph. D. Thesis, Leiden Univ. Verhandeling N.R. 2 Z.W.O. Laboratorium voor isotopen-Geologie, Amsterdam 74 p.
- HUBREGTSE, J.J.M.W. (1973).- High-grade metamorphic rocks of the Mellid area, Galicia, NW Spain
Leidse Geol. Med., 49, pp. 9-31
- I.U.G.S. (1973).- Clasification and nomenclature of plutonic rocks recommendations
Geological newsletter Vol. n°2 pp. 110-127
- ROSLER, H.J. & LANGE, H. (1972).- *Geochemical tables*
Elsevier Publishing Company

APENDICE

(Tablas y diagramas)

TABLA I (ANALISIS QUIMICOS)

	<u>ELEMENTOS MAYORES</u>												<u>ELEMENTOS TRAZA (ppm)</u>					
	<u>SiO₂</u>	<u>TiO₂</u>	<u>Al₂O₃</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>FeO</u>	<u>MgO</u>	<u>MnO</u>	<u>CaO</u>	<u>Na₂O</u>	<u>K₂O</u>	<u>P₂O₅</u>	<u>M.V.</u>	<u>Li</u>	<u>Rb</u>	<u>Ba</u>	<u>Sr</u>	<u>Zn</u>	
MC-1003	73.45	0.52	13.26		2.57	0.68	0.042	1.89	3.90	2.33	0.12	0.84	22	45	105	309	77	
MC-1004	69.62	0.77	13.97		3.94	0.82	0.054	1.88	2.87	3.64	0.13	1.23	20	86	277	171	102	
MC-1007	71.95	0.42	14.74	Todo el Fe ₂ O ₃ va en forma de FeO	2.43	0.51	0.035	1.03	2.85	4.03	0.11	1.26	33	106	614	212	80	
MC-1019	77.63	0.05	16.04		1.31	0.06	0.013	0.06	0.11	0.85	0.01	4.43						
MC-1011	68.08	0.81	15.77		4.23	1.15	0.057	2.17	3.13	2.37	0.19	1.08	24	65	231	76	105	
MC-1013	70.82	0.93	15.60		4.32	1.34	0.063	0.17	2.30	2.37	0.20	1.36	23	62	191	82	136	
MC-1022	68.57	0.75	16.87		3.74	1.12	0.050	2.01	2.98	3.06	0.21	0.50	33	71	249	95	123	
MC-1012	68.81	0.82	16.59		4.01	1.24	0.064	2.07	3.71	2.00	0.03	0.46	16	54	234	121	111	
MC-1017	71.09	0.64	14.98		3.08	0.66	0.035	2.02	3.40	3.52	0.07	0.32	28	114	174	69	104	
MC-1016	69.83	0.97	15.59		7.96	1.63	0.037	0.67	2.45	3.12	0.05	0.59	33	76	230	92	80	
MC-1015	69.84	0.76	14.41		3.45	0.96	0.056	2.19	2.89	2.82	0.22	1.73	32	50	300	137	102	
MC-1009	69.95	0.59	14.48		3.07	0.81	0.049	2.23	3.12	2.78	0.22	1.85	24	63	173	315	96	
MC-1018	73.25	0.43	14.02		2.18	0.45	0.027	1.23	2.86	4.93	0.07	0.41	25	133	204	36	70	
MC-1008	66.69	1.10	17.05		6.59	2.46	0.081	1.51	2.47	1.92	0.01	0.41	21	46	215	179	46	
MC-1020	69.66	0.68	13.34		4.31	0.91	0.069	1.74	3.61	3.74	0.19	1.00	44	109	131	127	110	
PM-313	53.09	0.80	16.99		7.15	6.10	0.141	9.19	3.43	0.44	0.11	1.40	14	19	566	206		
PM-314	44.51	0.79	16.51		14.38	7.72	0.198	11.91	1.21	0.28	0.04	0.96	20	21	517	74		
PM-315	49.87	1.12	15.99		10.24	7.82	0.162	9.18	2.47	0.44	0.18	1.00	19	37	543	148		
PM-302	43.39	3.23	17.62	14.10	5.29	0.189	9.96	3.41	0.18	0.09	0.88	12	24	460	323			
PM-300	42.35	1.37	16.57	14.05	8.44	0.237	13.19	1.54	0.19	0.19	0.49	15	24	810	186			
PM-312	48.25	1.66	13.55	14.52	3.78	0.250	12.17	2.58	0.17	0.13	0.98	16	25	880	143			
PM-294	60.25	1.09	16.43	8.63	3.32	0.118	3.57	3.03	0.96	0.20	1.02	20	39	1114	238			
CP-558	51.84	0.51	18.45	8.05	7.30	0.142	8.41	2.73	0.53	0.14	0.87	11	25	612	172			
PM-307	49.04	1.74	14.75	12.43	6.01	0.227	9.13	3.66	0.20	0.11	0.87	20	26	712	83			

TABLA II

BASE

	<u>Ru</u>	<u>Cp</u>	<u>Kp</u>	<u>Ne</u>	<u>Ks</u>	<u>Cal</u>	<u>Ns</u>	<u>Cs</u>	<u>Sp</u>	<u>Fo</u>	<u>H_z</u>	<u>Fa</u>	<u>C</u>	<u>Is</u>	<u>Q</u>
MC-1003	0.37	0.24	8.46	21.53	0.00	5.33	0.00	0.00	1.93	0.48	0.00	3.11	0.00	0.00	58.55
MC-1004	0.56	0.27	13.45	16.11	0.00	5.36	0.00	0.00	3.54	0.00	0.17	4.75	0.00	0.00	55.80
MC-1007	0.30	0.22	14.78	15.88	0.00	2.77	0.00	0.00	2.18	0.00	4.69	0.62	0.00	0.00	58.55
MC-1019	0.04	0.02	3.28	0.64	0.00	0.16	0.00	0.00	0.27	0.00	3.35	0.00	15.24	0.00	77.00
MC-1011	0.58	0.39	8.71	17.47	0.00	6.00	0.00	0.00	4.93	0.00	2.74	3.79	0.00	0.00	55.38
MC-1013	0.68	0.41	8.77	12.93	0.00	0.21	0.00	0.00	5.79	0.00	10.24	0.20	0.00	0.00	61.20
MC-1022	0.53	0.42	11.06	16.36	0.00	5.35	0.00	0.00	4.73	0.00	4.38	2.30	0.00	0.00	54.87
MC-1012	0.58	0.06	7.20	20.30	0.00	6.15	0.00	0.00	5.22	0.00	2.48	3.57	0.00	0.00	54.43
MC-1017	0.45	0.14	12.69	18.63	0.00	5.87	0.00	0.00	2.78	0.00	0.65	3.36	0.00	0.00	55.44
MC-1016	0.68	0.10	11.10	13.24	0.00	1.82	0.00	0.00	6.77	0.00	4.85	6.90	0.00	0.00	54.53
MC-1015	0.55	0.45	10.43	16.23	0.00	5.99	0.00	0.00	4.15	0.00	1.15	3.68	0.00	0.00	57.38
MC-1009	0.43	0.45	10.28	17.53	0.00	6.12	0.00	0.00	3.50	0.00	1.22	3.17	0.00	0.00	57.30
MC-1018	0.31	0.14	17.82	15.71	0.00	3.48	0.00	0.00	1.90	0.00	1.27	1.98	0.00	0.00	57.39
MC-1008	0.78	0.02	6.95	13.38	0.00	4.55	0.00	0.00	10.40	0.00	3.29	6.27	0.00	0.00	54.15
MC-1020	0.49	0.38	13.67	20.04	0.00	4.65	0.00	0.00	1.02	1.43	0.00	5.25	0.00	0.00	53.07
PM-313	0.57	0.22	1.59	18.80	0.00	18.12	0.00	4.66	0.00	12.85	0.00	8.62	0.00	0.00	34.56
PM-314	0.57	0.08	1.03	6.78	0.00	24.22	0.00	6.26	0.00	16.63	0.00	17.63	0.00	0.00	26.80
PM-315	0.80	0.36	1.60	13.64	0.00	19.24	0.00	4.07	0.00	16.60	0.00	12.40	0.00	0.00	31.29
PM-302	2.33	0.18	0.66	19.06	0.00	20.09	0.00	5.18	0.00	11.37	0.00	17.23	0.00	0.00	23.89
PM-300	0.98	0.38	0.69	8.53	0.00	23.30	0.00	8.20	0.00	17.97	0.00	17.08	0.00	0.00	22.87
PM-312	1.23	0.27	0.64	14.73	0.00	15.84	0.00	11.04	0.00	8.30	0.00	18.20	0.00	0.00	29.76
PM-294	0.79	0.41	3.54	16.97	0.00	10.32	0.00	0.00	7.41	3.44	0.00	10.57	0.00	0.00	46.55
CP-558	0.36	0.28	1.90	14.86	0.00	22.16	0.00	1.32	0.00	15.28	0.00	9.62	0.00	0.00	34.22
PM-307	1.25	0.22	0.73	20.36	0.00	14.41	0.00	6.63	0.00	12.85	0.00	15.19	0.00	0.00	28.34

TABLA III

NORMA C.I.P.W.

	<u>Ap</u>	<u>Ilm</u>	<u>Or</u>	<u>Ne</u>	<u>Mt</u>	<u>He</u>	<u>An</u>	<u>C</u>	<u>Di</u>	<u>Wo</u>	<u>Ol</u>	<u>Hy</u>	<u>Ab</u>	<u>Q</u>
MC-1003	0.28	0.99	13.77	0.00	0.00	0.00	8.59	1.18	0.00	0.00	0.00	5.63	33.00	35.33
MC-1004	0.30	1.46	21.51	0.00	0.00	0.00	8.48	2.20	0.00	0.00	0.00	8.10	24.29	31.35
MC-1007	0.25	0.80	23.82	0.00	0.00	0.00	4.39	4.08	0.00	0.00	0.00	5.10	24.12	35.54
MC-1019	0.02	0.09	5.02	0.00	0.00	0.00	0.23	14.85	0.00	0.00	0.00	2.50	0.93	72.48
MC-1011	0.44	1.54	14.01	0.00	0.00	0.00	9.52	4.57	0.00	0.00	0.00	9.40	26.49	32.00
MC-1013	0.46	1.77	14.01	0.00	0.00	0.00	0.46	9.42	0.00	0.00	0.00	9.85	19.46	43.61
MC-1022	0.49	1.42	18.08	0.00	0.00	0.00	8.60	5.51	0.00	0.00	0.00	8.51	25.22	31.53
MC-1012	0.07	1.56	11.82	0.00	0.00	0.00	10.07	4.63	0.00	0.00	0.00	9.22	31.39	30.58
MC-1017	0.16	1.22	20.80	0.00	0.00	0.00	9.56	2.07	0.00	0.00	0.00	6.31	28.77	30.60
MC-1016	0.12	1.84	18.44	0.00	0.00	0.00	3.00	7.09	0.00	0.00	0.00	17.14	20.73	33.95
MC-1015	0.51	1.44	16.67	0.00	0.00	0.00	9.43	3.15	0.00	0.00	0.00	7.57	24.46	34.37
MC-1009	0.51	1.12	16.43	0.00	0.00	0.00	9.63	2.81	0.00	0.00	0.00	6.77	26.40	33.63
MC-1018	0.16	0.82	29.13	0.00	0.00	0.00	5.64	1.91	0.00	0.00	0.00	4.46	24.20	33.11
MC-1008	0.02	2.09	11.35	0.00	0.00	0.00	7.43	8.19	0.00	0.00	0.00	16.56	20.90	33.35
MC-1020	0.44	1.29	22.10	0.00	0.00	0.00	7.39	0.65	0.00	0.00	0.00	9.18	30.55	26.65
PM-313	0.25	1.52	2.60	0.00	0.00	0.00	29.67	0.00	12.48	0.00	0.00	21.12	29.02	0.76
PM-314	0.09	1.50	1.65	0.00	0.00	0.00	38.80	0.00	16.73	0.00	22.35	6.19	10.24	0.00
PM-315	0.42	2.13	2.60	0.00	0.00	0.00	31.25	0.00	10.81	0.00	5.61	23.76	20.90	0.00
PM-302	0.21	6.13	1.06	6.07	0.00	0.00	32.25	0.00	13.93	0.00	20.16	0.00	17.64	0.00
PM-300	0.44	2.60	1.12	4.68	0.00	0.00	37.75	0.00	21.98	0.00	25.17	0.00	4.39	0.00
PM-312	0.30	3.15	1.00	0.00	0.00	0.00	24.90	0.00	29.56	0.00	7.24	9.08	21.83	0.00
PM-294	0.46	2.07	5.67	0.00	0.00	0.00	16.40	4.40	0.00	0.00	0.00	22.53	25.64	20.42
CP-558	0.32	0.97	3.13	0.00	0.00	0.00	36.53	0.00	3.51	0.00	0.33	30.20	23.10	0.00
PM-307	0.25	3.30	1.18	0.00	0.00	0.00	23.24	0.00	17.84	0.00	16.96	3.55	30.97	0.00

TABLA IV

Clasificación de las muestras

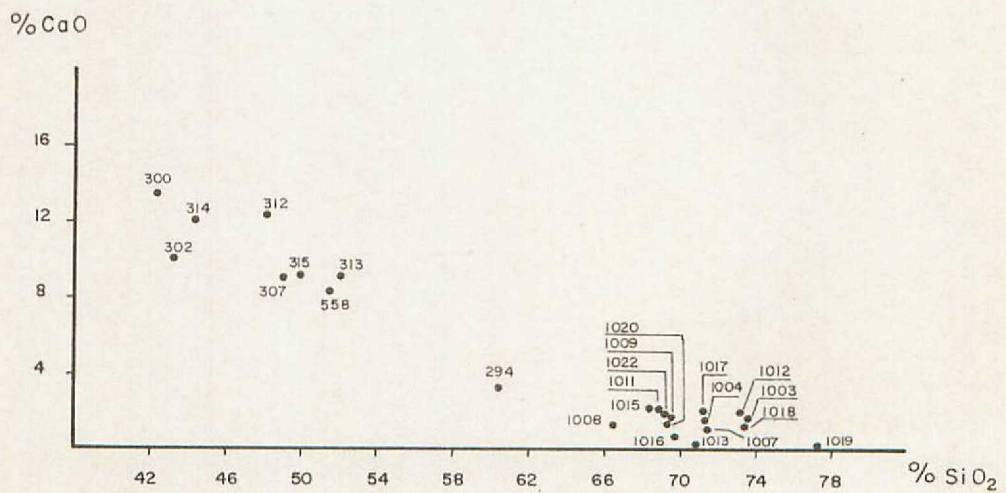
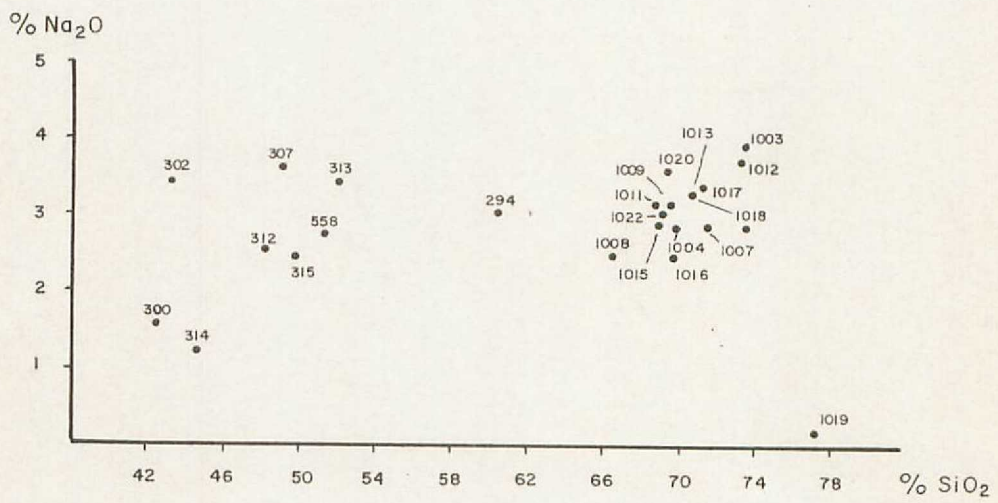
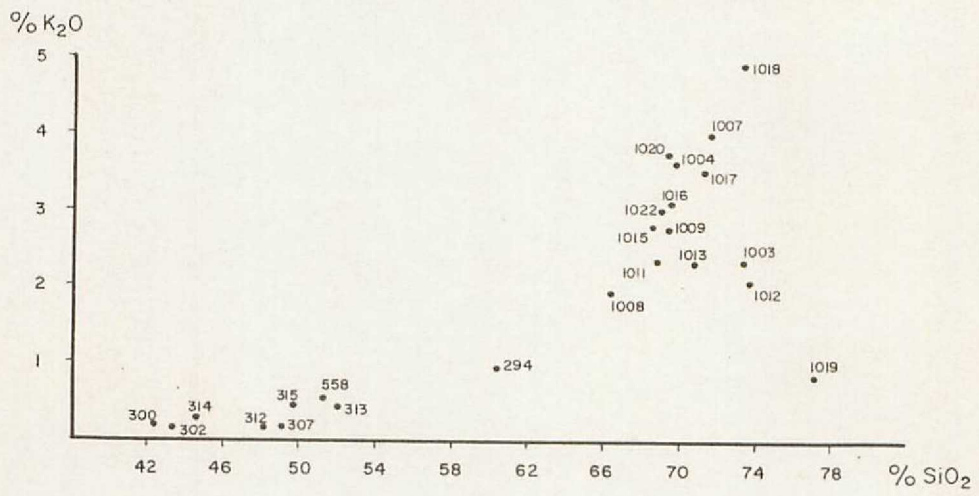
MC-1003	Ortoneis
MC-1004	Ortoneis biotítico
MC-1007	Ortoneis
MC-1019	Ortoneis glandular
MC-1011	Ortoneis glandular
MC-1013	Ortoneis glandular
MC-1022	Ortoneis
MC-1012	Ortoneis glandular
MC-1017	Ortoneis glandular
MC-1016	Ortoneis glandular
MC-1015	Ortoneis
MC-1009	Ortoneis
MC-1018	Ortoneis glandular
MC-1008	Cuarzodiorita
MC-1020	Granito deformado
PM-313	Granulita
PM-314	Granulita
PM-315	Gabro
PM-302	Metagabro
PM-300	Anfibolita con epidota
PM-312	Anfibolita
PM-294	Neis granatífero
CP-558	Metagabro
PM-307	Esquisto anfibólico

TABLA V

	<u>A</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>Q</u>	<u>A</u>	<u>P</u>
MC-1003	65.72	27.11	7.17	38.90	51.50	09.40
MC-1004	57.76	34.96	7.28	36.60	05.34	09.90
MC-1007	70.06	24.75	5.19	40.44	54.55	04.90
MC-1019	41.20	56.22	2.58	92.14	07.50	0.20
MC-1011	50.55	38.88	10.57	38.97	49.43	11.59
MC-1013	45.21	41.82	12.97	56.24	43.16	0.59
MC-1022	55.41	34.31	10.28	37.79	51.89	10.30
MC-1012	52.10	36.59	11.31	36.46	51.52	12.00
MC-1017	64.92	28.89	6.19	34.10	55.24	10.65
MC-1016	36.74	52.51	10.75	44.60	51.45	03.94
MC-1015	56.42	34.09	9.49	40.46	48.42	11.16
MC-1009	60.33	31.39	8.28	39.06	49.75	11.18
MC-1018	74.76	20.92	4.32	35.95	57.91	06.12
MC-1008	32.66	49.03	18.30	45.66	44.15	10.17
MC-1020	58.47	34.29	7.24	30.74	60.73	08.52
PM-313	22.61	41.76	35.63			
PM-314	6.32	60.96	32.73			
PM-315	13.88	48.83	37.29	0.00	42.92	57.07
PM-302	15.62	61.36	23.02	0.00	36.70	63.29
PM-300	7.14	58.01	34.85			
PM-312	13.06	68.98	17.96			
PM-294	25.03	54.14	20.83			
CP-558	17.52	43.26	39.23	0.00	41.79	58.20
PM-307	17.31	55.74	26.95			

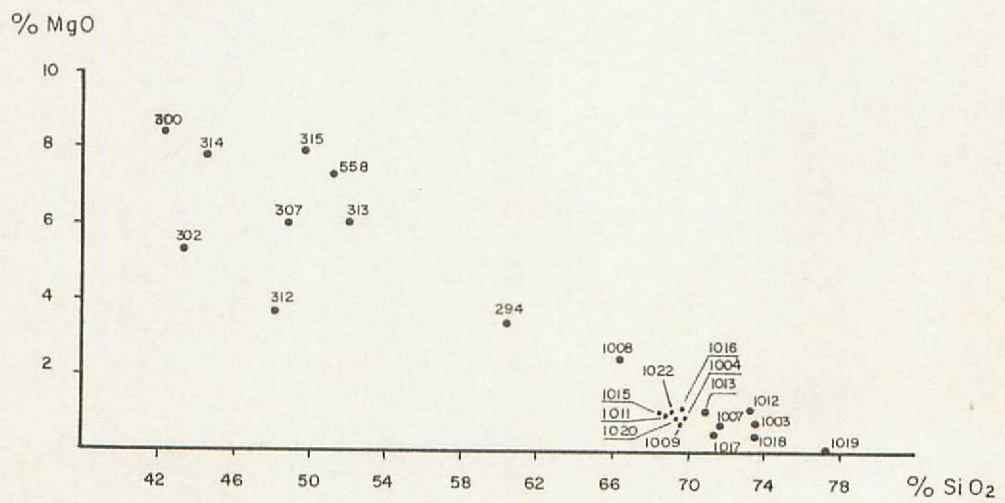
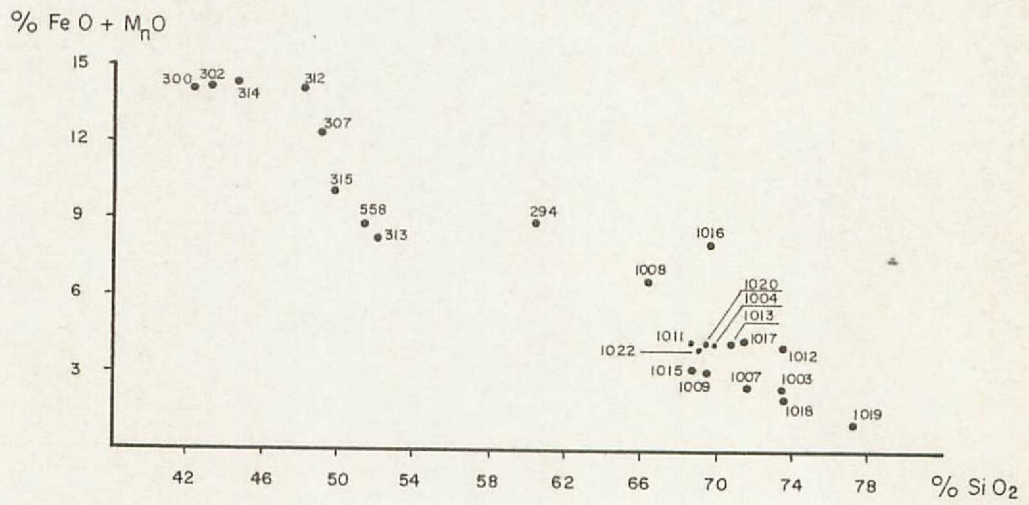
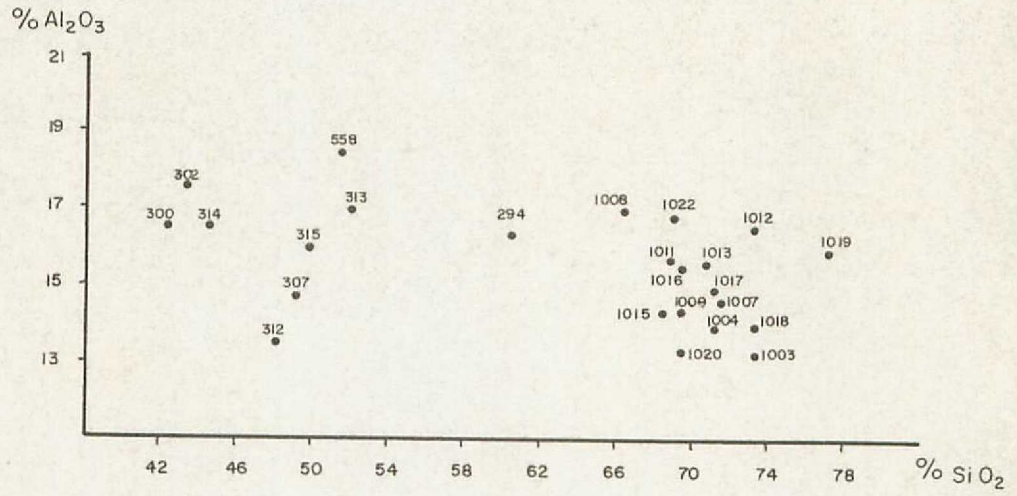
TABLA VI

	<u>Q+Ab+Or (I.D.)</u>	<u>Ab/(Ab+An)</u>	<u>K/Rb</u>
MC-1003	82.10	0.79	431.4
MC-1004	77.15	0.74	352.7
MC-1007	83.48	0.84	316.8
MC-1019	78.43	0.80	
MC-1011	72.50	0.73	303.8
MC-1013	77.08	0.97	318.5
MC-1022	74.83	0.74	359.1
MC-1012	73.79	0.75	308.6
MC-1017	80.17	0.75	257.3
MC-1016	73.12	0.87	342.1
MC-1015	75.50	0.72	470.0
MC-1009	76.46	0.73	367.7
MC-1018	86.44	0.81	308.8
MC-1008	65.60	0.73	347.8
MC-1020	79.30	0.80	285.9
PM-313	32.38	0.49	192.9
PM-314	11.89	0.20	111.0
PM-315	23.50	0.40	99.0
PM-302	18.70	0.35	62.5
PM-300	5.51	0.10	65.9
PM-312	22.83	0.46	56.6
PM-294	51.73	0.60	205.1
CP-558	26.23	0.38	176.6
PM-307	32.15	0.57	64.1



DIAGRAMAS DE VARIACION LINEAL

FIGURA.-1



DIAGRAMAS DE VARIACION LINEAL

FIGURA.— 2

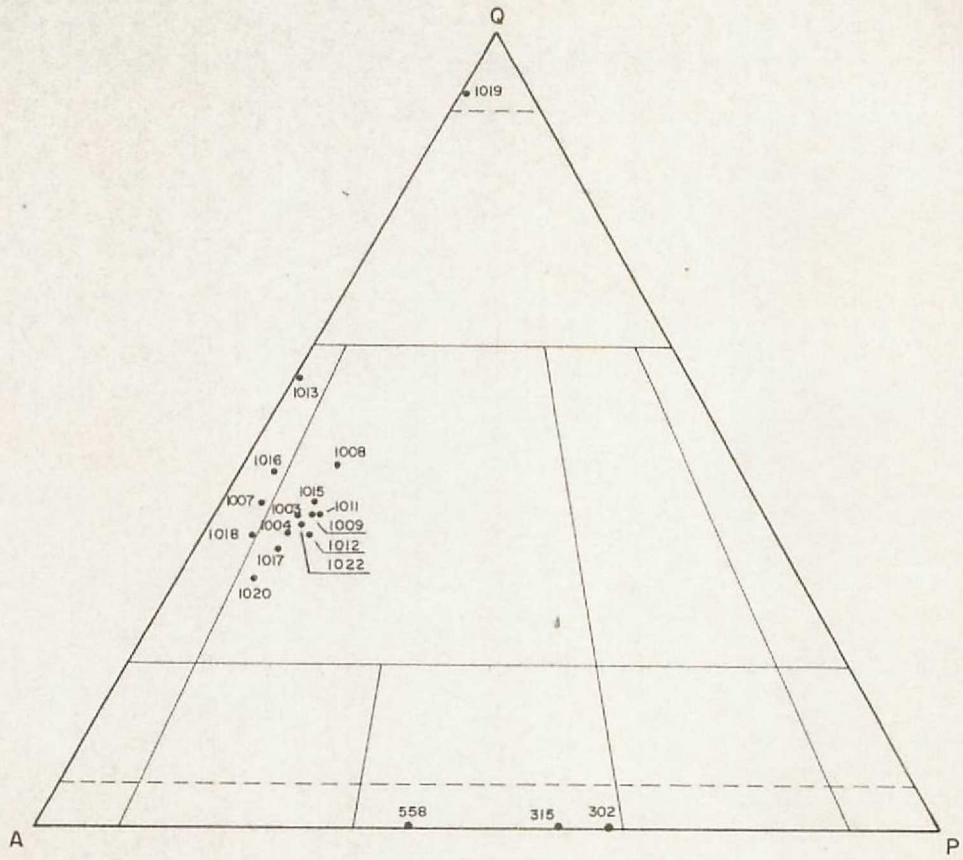


DIAGRAMA Q A P

FIGURA.— 3

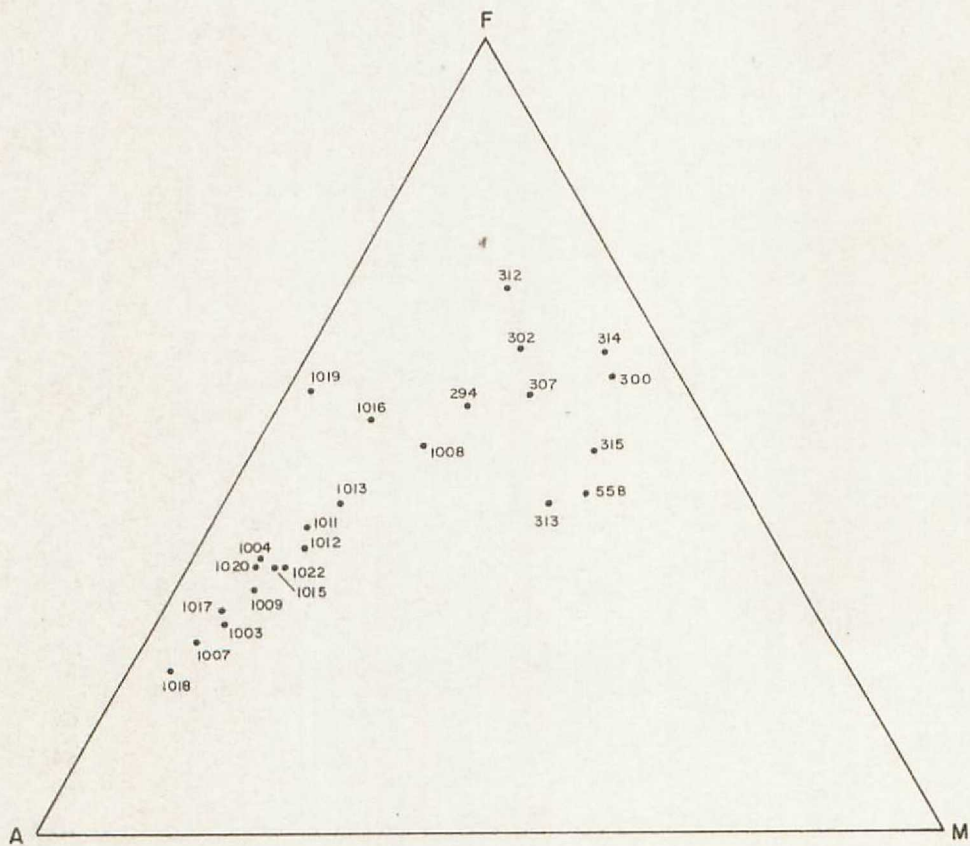
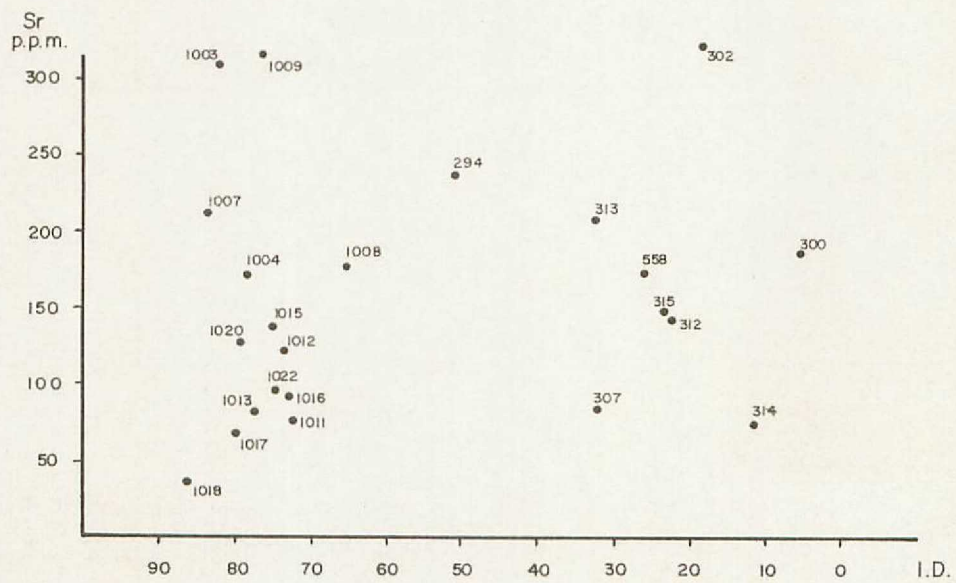
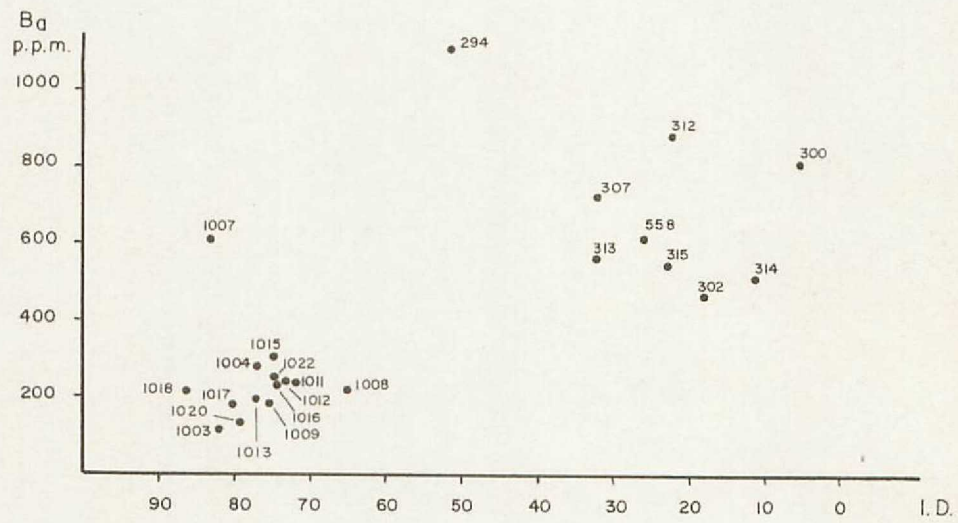
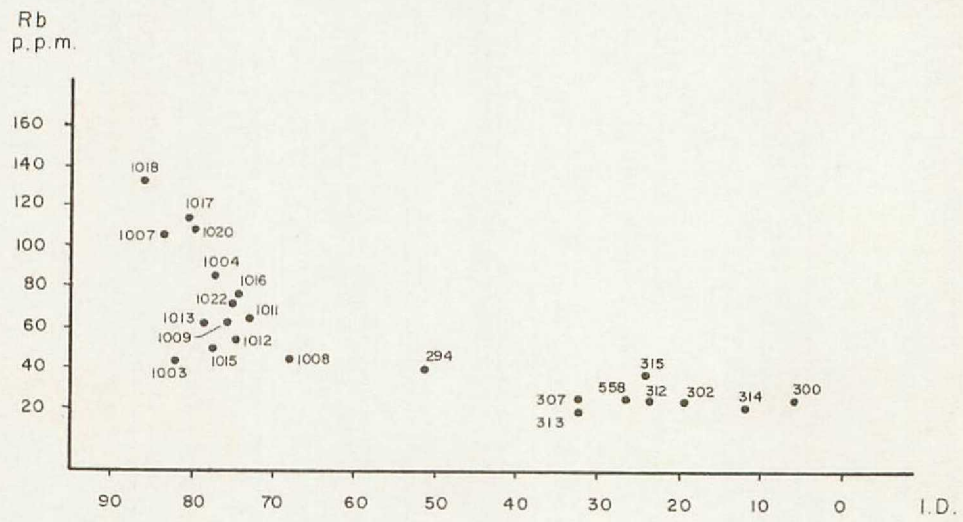
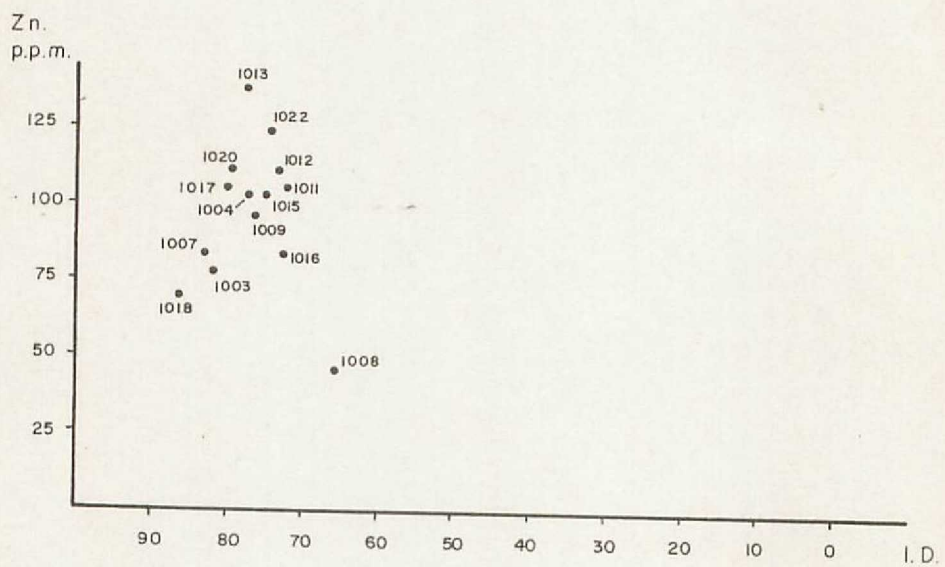
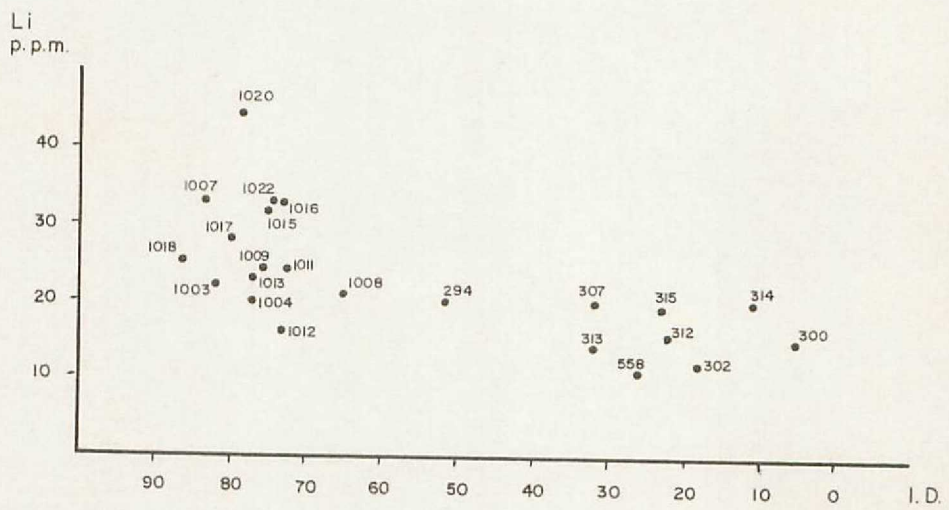


DIAGRAMA A F M

FIGURA.— 4

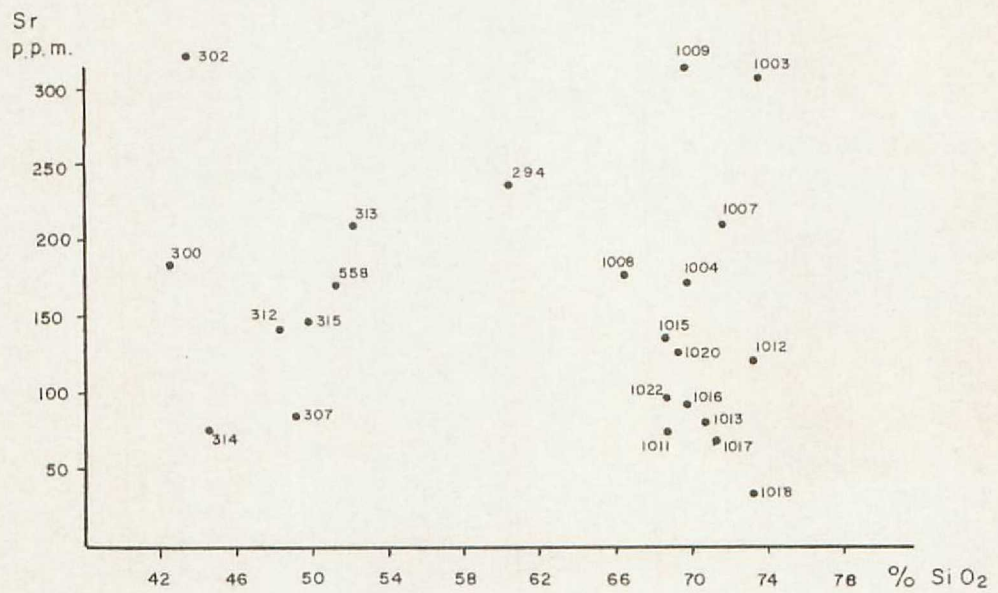
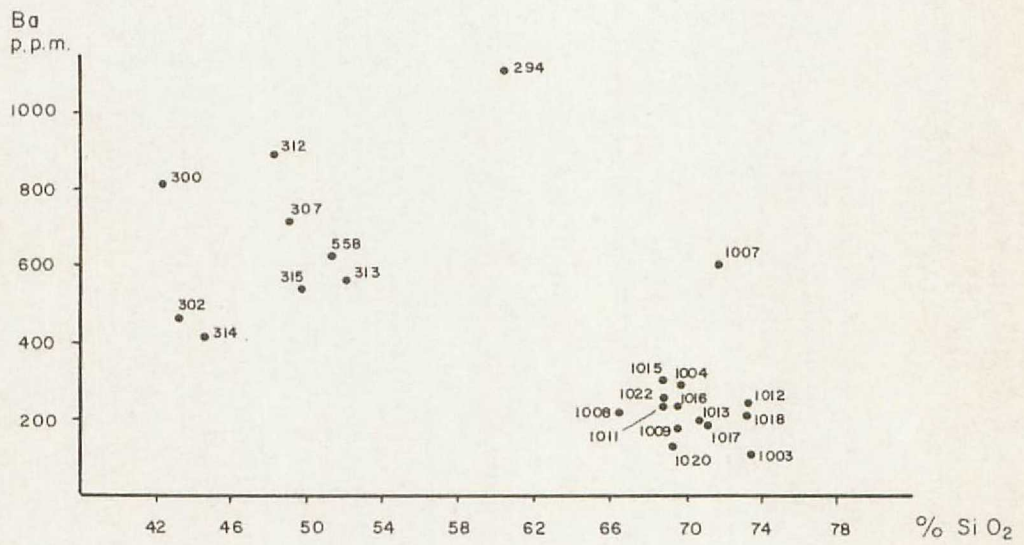
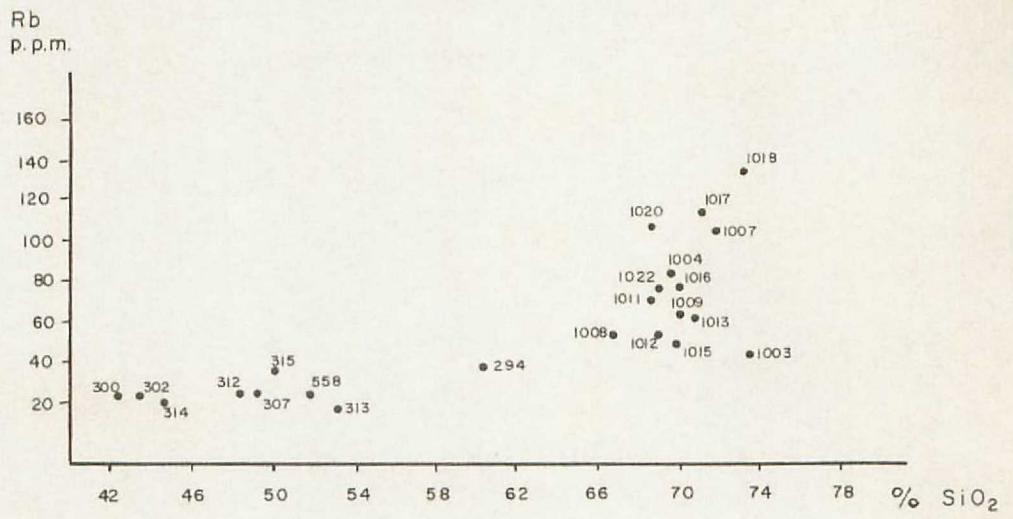


DIAGRAMAS ELEMENTOS TRAZA - INDICE DE DIFERENCIACION



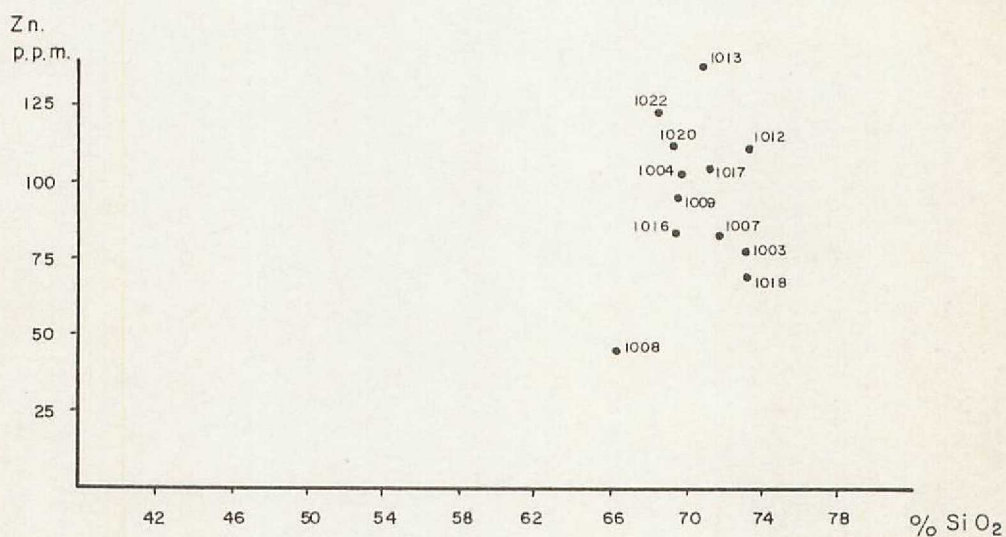
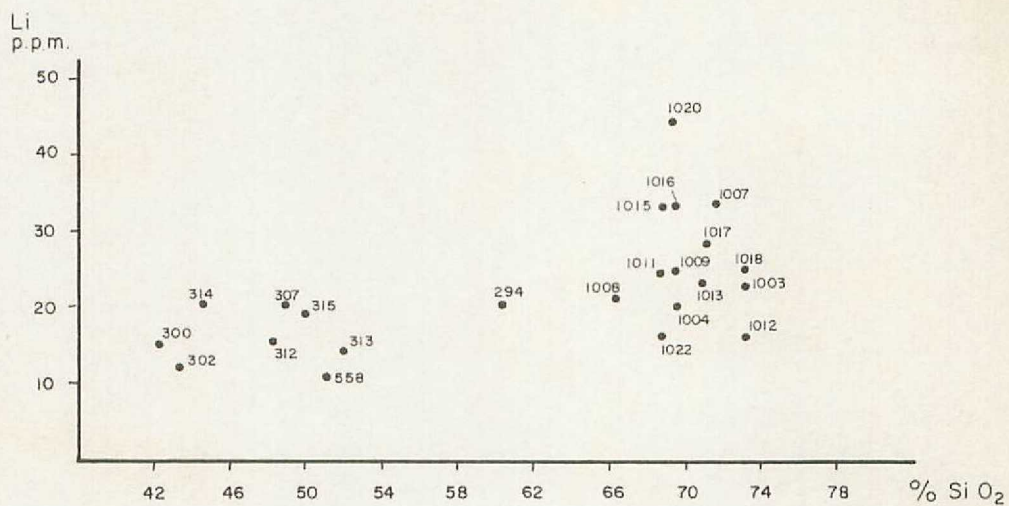
DIAGRAMAS ELEMENTOS TRAZA— INDICE DE DIFERENCIACION

FIGURA.— 6



DIAGRAMAS ELEMENTOS TRAZA — SiO₂

FIGURA.— 7



DIAGRAMAS ELEMENTOS TRAZA — SiO₂

FIGURA.— 8

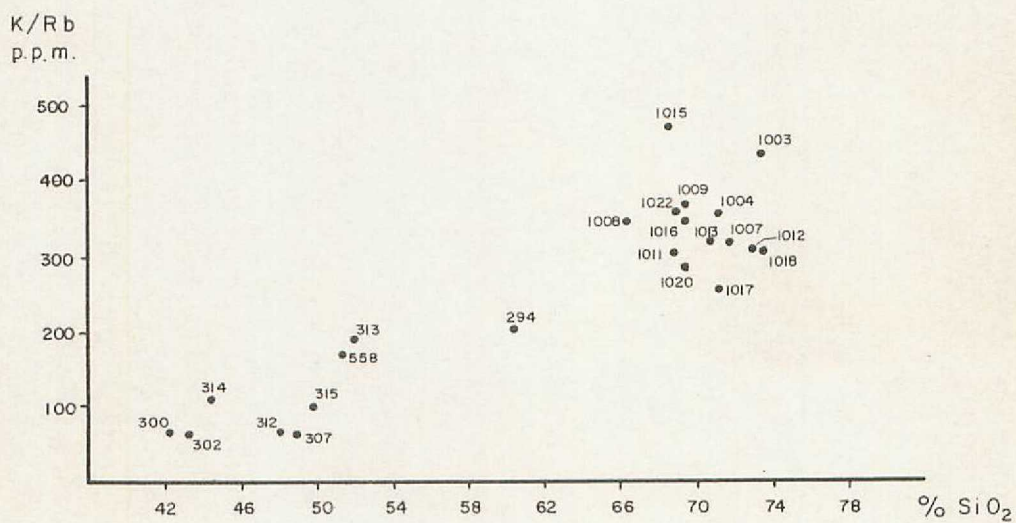


DIAGRAMA K/Rb — SiO₂

FIGURA.— 9