

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA  
INFORMACION COMPLEMENTARIA

# OZA DE LOS RIOS

(46)(06-05)

GEOQUIMICA DE ROCAS IGNEAS Y ORTODERIVADOS

NOVIEMBRE 1978





**IMINSA**

---

INFORMACION COMPLEMENTARIA

HOJA 06-05

OZA DE LOS RIOS

GEOQUIMICA DE ROCAS IGNEAS Y ORTODERIVADOS



**IMINSA**

---

## GEQUIMICA DE LAS ROCAS IGNEAS Y ORTODERIVADOS

En conjunto son doce los análisis químicos realizados que corresponden en su mayor parte a los diferentes tipos de rocas ígneas representadas en la hoja y a algunas metamórficas de indudable origen igneo (anfibolitas y ortoneís biotítico).

Los doce análisis que aparecen en la tabla I se distribuyen de la siguiente forma, 7 pertenecen a rocas de composición granítica (s.L.) de estos 5 son de los granitos de dos micas, 2 de las granodioritas y uno del ortoneís biotítico. Los 5 restantes corresponden a rocas mucho más básicas, de composición gabroica estando representados por un solo análisis el gabro de Rodeiro, la dolerita y por dos las anfibolitas de Mumiferral. En este grupo se integra también por análisis de una granodiorita precoz muy deformada por



lo que probablemente debe corresponder dada su basicidad a los denominados precursores básicos asociados frecuentemente con estas granodioritas a las que suelen preceder.

En la misma tabla I en su parte inferior se presentan las normas C.I.P.W. y los parámetros de Niggli. Se observa que los valores que aparecen en la citada tabla corresponden claramente a los dos grupos diferenciados más arriba.

Las rocas graníticas se caracterizan por un alto contenido en sílice que oscila entre 69,21 y 73,62% de  $\text{SiO}_2$  que se traduce en un alto grado de saturación en cuarzo. Los porcentajes en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  varían entre un 14,29 y un 15,82% de este óxido caracterizándose estas rocas por una moderada sobresaturación en aluminio que se manifiesta en la presencia de corindón normativo con valores comprendidos entre 2,93 y 5,34 y que sin duda se debe a la abundancia de micas e minerales ricos en aluminio, en estos granitos.

El grupo de rocas ígneas básicas y ortoderivadas de la misma naturaleza química muestran por el contrario unos porcentajes en  $\text{SiO}_2$  entre 46,21 y 52,14 a los que corresponden cantidades de cuarzo normativo muy pequeñas, entre 3,90 y 9,30. Se trata de rocas con una mínima saturación en cuarzo (las menos saturadas son las anfibolitas).



Son por otra parte subsaturadas en aluminio no apareciendo corindón en sus normas presentando otra diferencia distintiva con las graníticas que es la presencia de diopsido normativo.

La relación albíta/anortita (Ab/An) se caracteriza por valores entre 3,8 y 11 en el grupo de los granitoides que concuerda bastante bien con los valores determinados en los estudios petrográficos. En las rocas básicas es mucho menos, varía 0,5 y 1.

En el triángulo de la figura 1 se han proyectado las proporciones normativas Q-Ab-Or de las diferentes análisis. Los puntos correspondientes aparecen en dos campos totalmente separados y que corresponden como es lógico a los granitos y a las rocas básicas. Superpuestos a los primeros que se disponen muy próximos se han proyectado los eutécticos y mínimos graníticos para presiones  $P_{H_2O} = 2$  kbars y para relaciones Ab/An 3,8/7,2 y, según von Platen (1965). Se observa la correspondencia de los puntos proyectados entre las líneas que corresponden a las relaciones Ab/An = 3,2 y 7,8 que son las más aproximadas con las que tienen estas rocas.

En la figura 2 que corresponde al diagrama de Nockolds y Allen se han proyectado también los valores de los óxidos de Fe ( $Fe^{2+} + Fe^{3+}$ ) Na, K, Ca y Mg. Aparecen también en dos campos totalmente independientes. Dado el agrupamiento que existe en cada uno de



ellos no es posible definir ninguna tendencia evolutiva o "trend" de variación. En el supuesto de que los dos campos correspondiesen a los términos extremos de una misma serie el conjunto de estas rocas podría interpretarse como pertenecientes a una serie calcoalcalina. Sin embargo el supuesto anterior es altamente improbable ya que hay que tener en cuenta que estos análisis pertenecen a rocas muy diferentes tanto en edad como en forma de emplazamiento. Ya que en el grupo de las graníticas algunas están muy deformadas por efecto de la orogénesis hercíniana y otras no deformadas, son posteriores a las deformaciones hercínicas. Dentro de los términos básicos se integran también rocas de edad muy diferente como pueden ser las anfibolitas originadas por metamorfismo de rocas ígneas prehercínicas de naturaleza básica y la dolerita post hercínica y considerada como probablemente terciaria. Por lo que sin duda estas rocas no pertenecen a una única serie de diferenciación ígnea.

Se han construido los diagramas de variación de Harker, que expresan la variación de los diferentes elementos analizados con respecto al contenidos en sílice expresado en porcentaje de  $\text{Si}_2\text{O}$ . En todos ellos (figs. 3,4 y 5) se observa como es lógico dados los valores de  $\text{SiO}_2$  dos grupos de puntos totalmente independientes y que corresponden a las rocas graníticas y a las básicas.

Las rocas ígneas ácidas se caracterizan por mostrar una



correlación positiva entre el contenido en sílice y los álcalis. Esta correlación es muy clara y marcada para el sodio y menos patente en el caso del potasio (Fig. 3). En los citados diagramas los valores correspondientes a la granodiorita precóz muy deformada presentan una dispersión bastante adecuada.

En el caso de otros óxidos como  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $MgO$  y  $MnO$ , el grupo de rocas ácidas se caracteriza por que los valores correspondientes a estos elementos se disponen según una línea de regresión con pendiente bastante fuerte y finalmente en el caso del calcio y del titanio se observa una variación del mismo signo pero menos marcada (fig. 3,4 y 5).

Con respecto al grupo de rocas básicas existentes se observa que los puntos correspondientes a los valores de los análisis muestran mayores dispersiones no pudiendo establecerse ningún tipo de correlación, (fig. 3, 4 y 5) si bien las anfibolitas parecen constituir un grupo ligeramente diferenciado del resto ya que existe mayor dispersión para los valores correspondientes. En conclusión estas anfibolitas no deben estar relacionadas genéticamente con el resto de las rocas básicas aunque estas estén deformadas durante las fases de la orogénesis herciniana.

La proyección en un diagrama  $MgO-CaO-FeO$  (total) (Walker et

**IMINSA**

---

al. 1960) de los valores correspondientes a las dos muestras de anfíbolitas utilizado para discriminar ortoanfíbolitas y paraanfíbolitas corrobora el origen ortoderivado de las mismas deducido también del estudio petrológico. Los puntos correspondientes a estas anfíbolitas caen dentro del campo de las ortoanfíbolitas (fig. 6).



**BIBLIOGRAFIA**

HARKER, A. (1909) .- The natural History of Igneous Rocks". Methuen,  
London, 384 pags.

NOCKOLDS, S.R. & ALLEN,R.H. (1953).- The geochemistry of some of the  
igneous rock series". Geochim. Cosmoch. Acta V-4 pp 105-142

-----, (1954).- idem. Part II Geochim. Cosmoch. Acta. V.5 pp 245-  
285.

-----, (1957).- idem. Part III. Geochim.Cosmoch. Acta V.9.pp 34-77

PLATTEN, H. VON (1965).- "Experimental anatexis and genesis of migma-  
tites." En "Control of metamorphism". Oliver and Boyd. Lon-  
don. pp 203-218.

**IMINSA**

---

WALKER, K.R. JOPLIN G.A., LOVERING J.F. & GREEN, R. (1960). "Metamorphic and metasomatic convergence of basic igneous rocks and lime-magnesia sediments of the Pre-Cambrian of Northwestern Queensland". Journ. Geol. Soc. Australia, 6, 149-177.



**IMINSA**

---

CUADROS, RESUMEN Y FIGURAS

**IMINSA**

| <u>N° de ANALISIS</u> | <u>N° de MUESTRA</u> |                                       |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------------|
| 1                     | 1288                 | Granito de 2 micas muy deformado      |
| 2                     | 1289                 | Granito de 2 micas                    |
| 3                     | 1290                 | Granito de 2 micas                    |
| 4                     | 1291                 | Granito de 2 micas                    |
| 5                     | 1292                 | Granito de 2 micas                    |
| 6                     | 1293                 | Anfibolita                            |
| 7                     | 1294                 | Anfibolita                            |
| 8                     | 1295                 | Granodiorita precoz muy deformada     |
| 9                     | 1296                 | Ortoneís biotítico                    |
| 10                    | 1297                 | Gabro                                 |
| 11                    | 1298                 | Dolerita                              |
| 12                    | 1299                 | Granodiorita precoz con megacristales |

## 06-05 IM

| N° An.                         | 1      | 2      | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9      | 10     | 11     | 12    |
|--------------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| N° M.                          | 1288   | 1289   | 1290  | 1291  | 1292  | 1293  | 1294  | 1295  | 1296   | 1297   | 1298   | 1299  |
| SiO <sub>2</sub>               | 70,10  | 73,62  | 71,27 | 72,21 | 73,01 | 46,21 | 47,14 | 49,53 | 69,21  | 52,14  | 50,26  | 72,76 |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,39   | 0,14   | 0,34  | 0,17  | 0,21  | 1,92  | 2,06  | 1,62  | 0,43   | 2,26   | 2,11   | 0,39  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 15,14  | 14,29  | 14,78 | 14,82 | 14,36 | 16,87 | 16,23 | 16,09 | 15,82  | 15,93  | 16,29  | 14,41 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3,76   | 2,09   | 2,13  | 2,61  | 2,47  | 13,96 | 13,61 | 11,81 | 4,60   | 10,61  | 12,25  | 2,70  |
| MgO                            | 0,94   | 0,41   | 0,50  | 0,57  | 0,46  | 6,72  | 5,98  | 5,79  | 1,35   | 5,07   | 6,62   | 0,51  |
| MnO                            | 0,053  | 0,042  | 0,069 | 0,036 | 0,026 | 0,212 | 0,196 | 0,200 | 0,096  | 0,317  | 0,239  | 0,030 |
| CaO                            | 1,01   | 0,58   | 0,86  | 0,72  | 0,69  | 9,61  | 9,90  | 9,63  | 1,16   | 8,99   | 9,11   | 1,12  |
| Na <sub>2</sub> O              | 2,62   | 3,14   | 2,90  | 2,96  | 3,07  | 1,99  | 2,13  | 2,26  | 2,39   | 3,11   | 2,16   | 2,80  |
| K <sub>2</sub> O               | 4,59   | 4,89   | 4,25  | 4,68  | 4,70  | 0,72  | 0,96  | 1,09  | 4,32   | 0,86   | 0,63   | 3,67  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,18   | 0,09   | 0,14  | 0,16  | 0,11  | 0,21  | 0,21  | 0,20  | 0,12   | 0,11   | 0,21   | 0,11  |
| H <sub>2</sub> O               | 1,33   | 1,12   | 1,85  | 0,95  | 0,69  | 1,41  | 1,52  | 1,77  | 0,82   | 0,69   | 0,82   | 1,42  |
| TOTAL                          | 100,11 | 100,38 | 99,09 | 99,89 | 99,80 | 99,83 | 99,93 | 99,99 | 100,31 | 100,09 | 100,34 | 99,42 |

continúa.....



IMINSA

06-05

| N° An. | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N° M.  | 1288  | 1289  | 1290  | 1291  | 1292  | 1293  | 1294  | 1295  | 1296  | 1297  | 1298  | 1299  |
| Q      | 34,26 | 34,95 | 36,00 | 34,86 | 35,64 | 3,90  | 5,13  | 6,85  | 34,69 | 8,02  | 9,3   | 39,10 |
| Or     | 27,24 | 28,91 | 25,02 | 27,80 | 27,80 | 4,48  | 5,56  | 6,67  | 25,57 | 5,00  | 3,89  | 21,68 |
| Ab     | 22,00 | 26,72 | 24,62 | 25,15 | 25,67 | 16,76 | 17,81 | 18,86 | 19,91 | 76,20 | 18,34 | 23,58 |
| An     | 3,89  | 2,28  | 3,33  | 2,78  | 2,50  | 34,75 | 31,97 | 30,55 | 5,17  | 26,96 | 32,80 | 4,89  |
| C      | 4,38  | 2,93  | 4,18  | 3,70  | 3,36  | -     | -     | -     | 5,34  | -     | -     | 4,01  |
| D      | -     | -     | -     | -     | -     | 9,18  | 12,42 | 12,48 | -     | 13,08 | 8,64  | -     |
| Hy     | 2,3   | 1,0   | 1,2   | 1,4   | 1,1   | 12,55 | 9,15  | 8,72  | 3,4   | 6,6   | 12,5  | 1,3   |
| Hm     | 3,68  | 2,08  | 2,08  | 2,56  | 2,40  | 13,90 | 13,60 | 11,84 | 4,64  | 10,56 | 12,32 | 2,72  |
| Ap     | 0,40  | 0,18  | 0,31  | 0,31  | 0,31  | 4,65  | 0,46  | 0,43  | 0,24  | 0,24  | 4,65  | 0,24  |
| Ru     | 0,40  | 0,14  | 0,32  | 0,16  | 0,24  | 1,92  | 2,08  | 1,60  | 0,4   | 1,92  | 2,08  | 0,4   |

continúa .....



IMINSA

06-05

| N° An. | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N° M.  | 1288  | 1289  | 1290  | 1291  | 1292  | 1293  | 1294  | 1295  | 1296  | 1297  | 1298  | 1299  |
| al     | 45,1  | 48,3  | 49,6  | 47,9  | 47,7  | 22,9  | 22,6  | 23,1  | 44,0  | 24,4  | 23,3  | 48,3  |
| fm     | 21,7  | 12,8  | 13,7  | 15,6  | 14,5  | 47,8  | 45,9  | 44,68 | 26,2  | 41,2  | 46,9  | 16,0  |
| c      | 5,5   | 3,6   | 5,3   | 4,2   | 4,2   | 23,7  | 25,2  | 25,2  | 5,9   | 25,1  | 23,7  | 6,8   |
| alk.   | 27,7  | 35,4  | 31,4  | 32,2  | 33,7  | 5,5   | 6,3   | 7,0   | 24,0  | 9,3   | 6,0   | 28,8  |
| si     | 355,4 | 422,9 | 406,0 | 397,1 | 412,0 | 106,6 | 111,8 | 120,1 | 327,1 | 135,8 | 122,1 | 411,8 |
| K      | 0,53  | 0,50  | 0,49  | 0,51  | 0,50  | 0,19  | 0,23  | 0,24  | 0,54  | 0,15  | 0,16  | 0,46  |
| mg     | 0,33  | 0,27  | 0,31  | 0,30  | 0,27  | 0,48  | 0,46  | 0,47  | 0,36  | 0,48  | 0,51  | 0,27  |

Todo el hierro expresado en forma de  $Fe_2O_3$ .



IMINSA



IMINSA

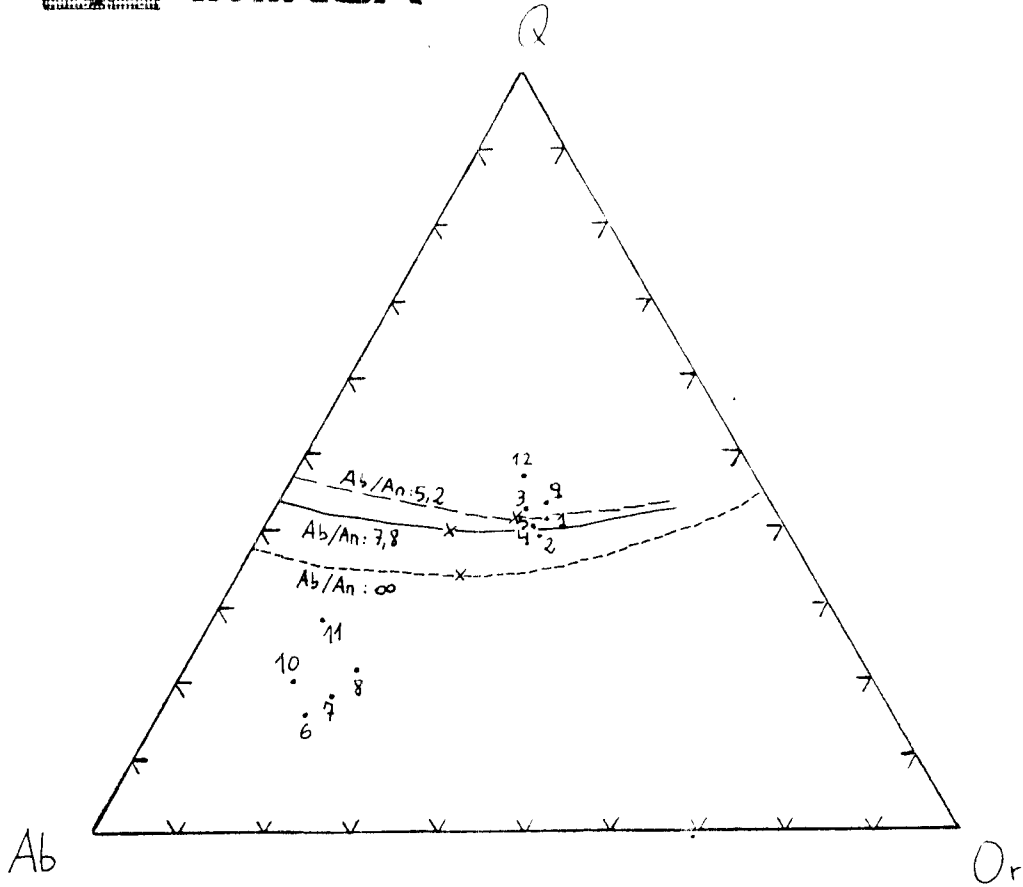


Fig. 1.- Proyeccion de las proporciones normativas Q-Ab-Or para las rocas igneas y ortoderivados de la hoja de Oza de los Rios asi como de los eutecticos y minimos graniticos a  $P_{H_2O} = 2Kb$  para diferentes relaciones Ab/An.





IMINSA

Fe total

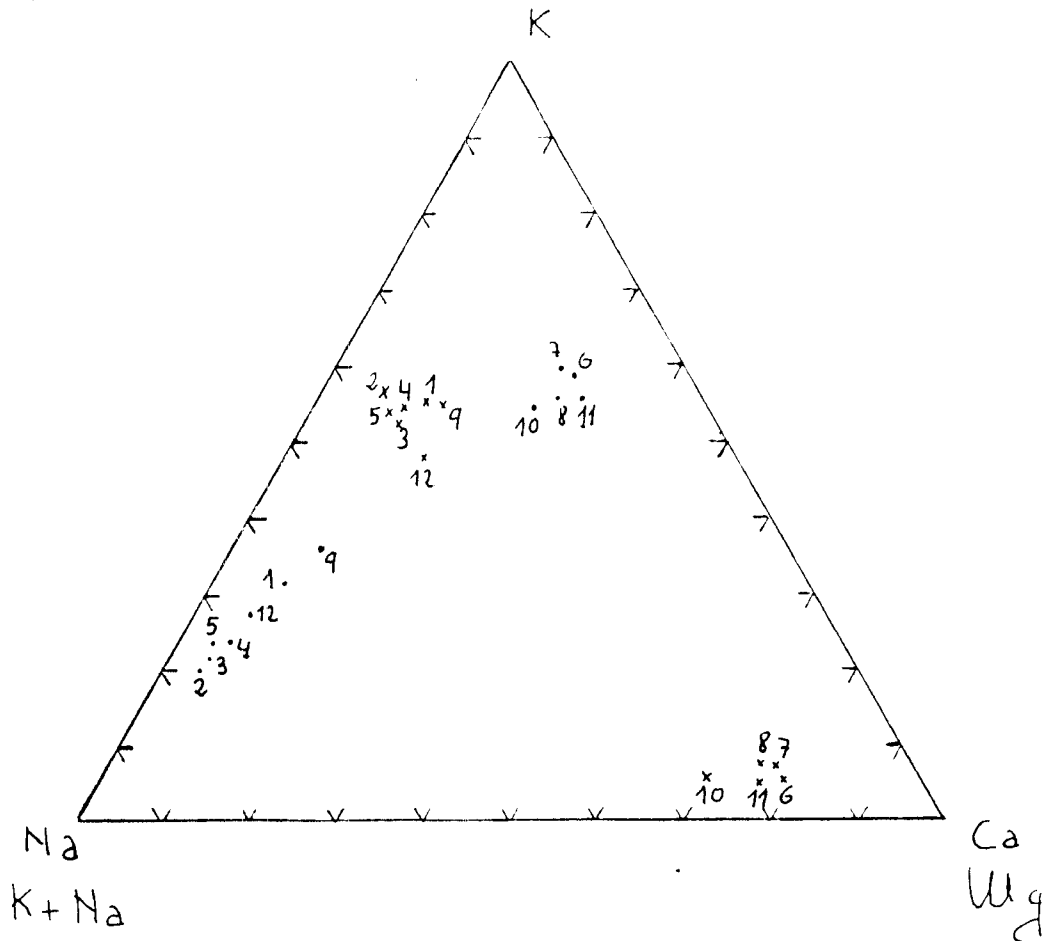


Fig. 2.- Diagrama de Nockolds y Allen para las rocas igneas y ortoderivados.

- . - Corresponden a Fe total- K + Na - Mg
- \* - Corresponden a K - Na - Ca



IMINSA

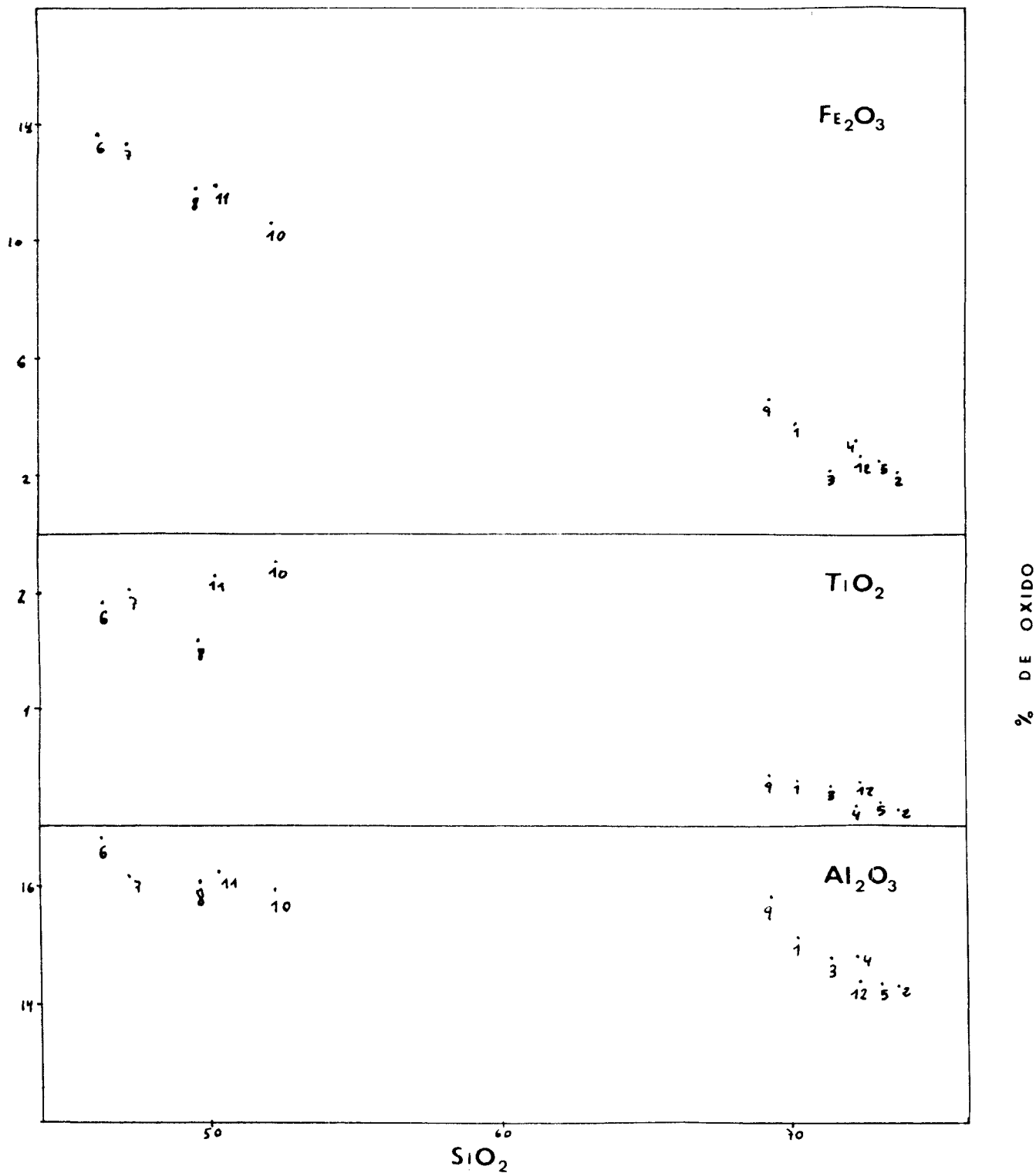


FIG. 3



IMINSA

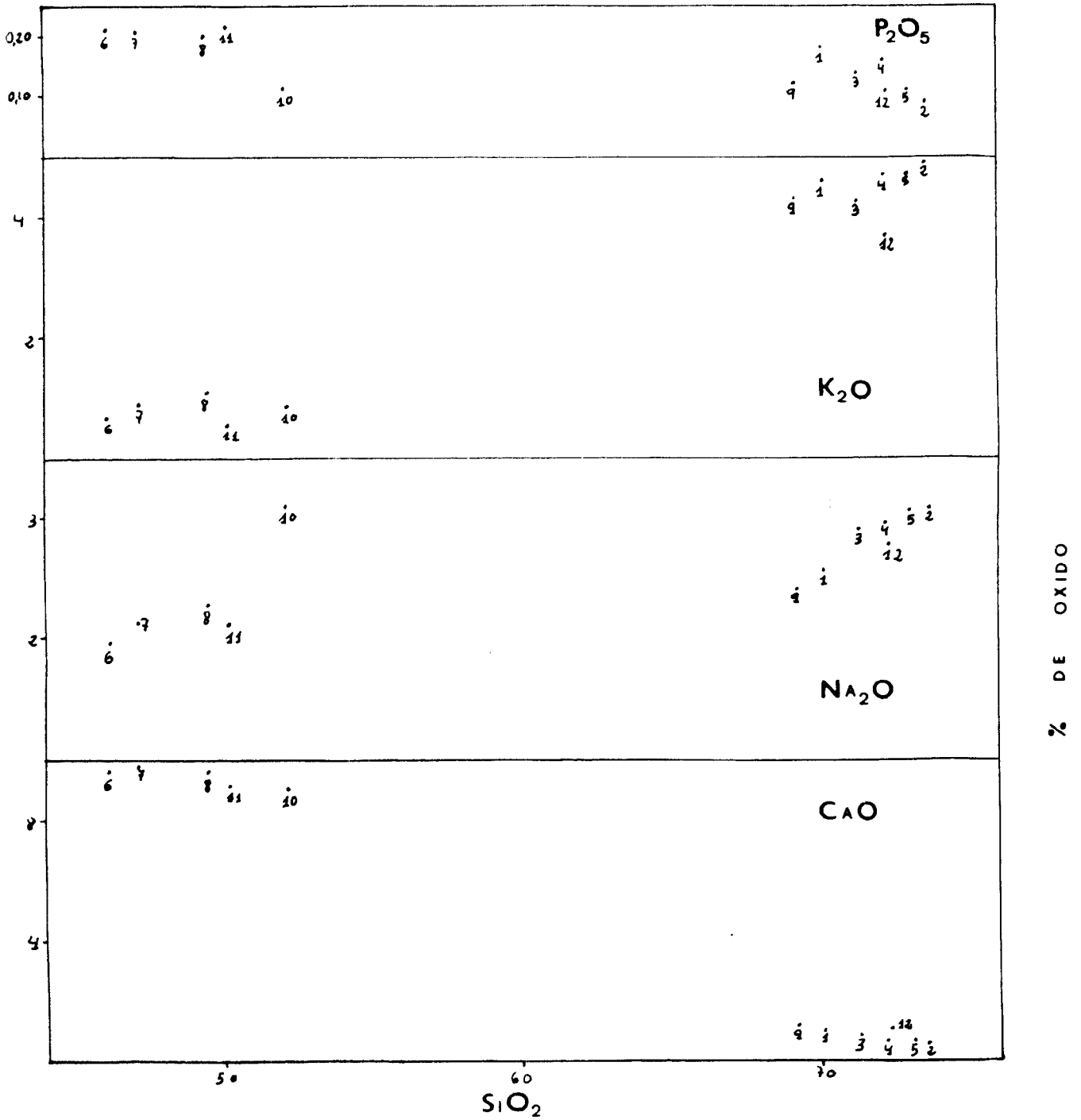


FIG. 4



IMINSA

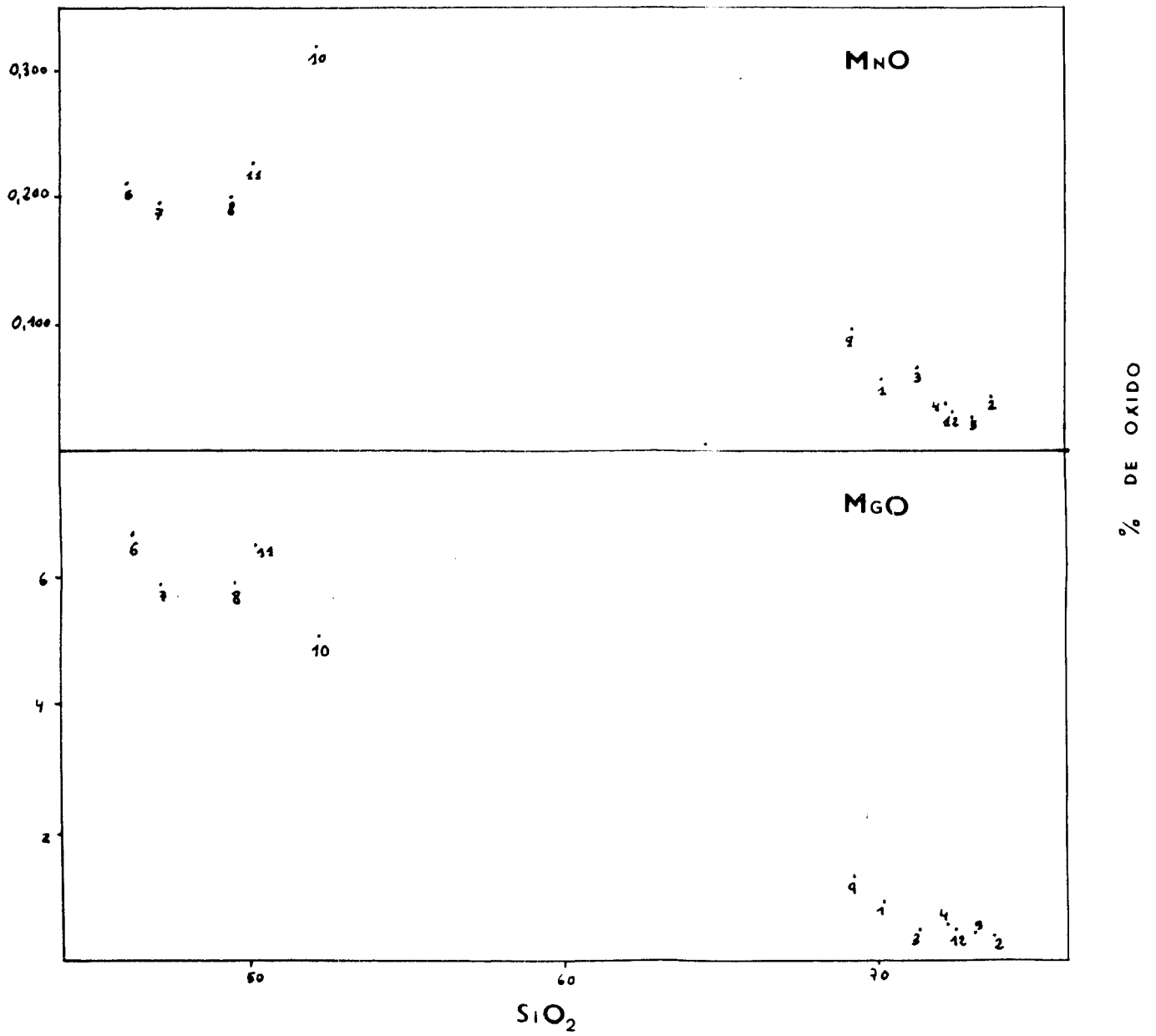


FIG. 5

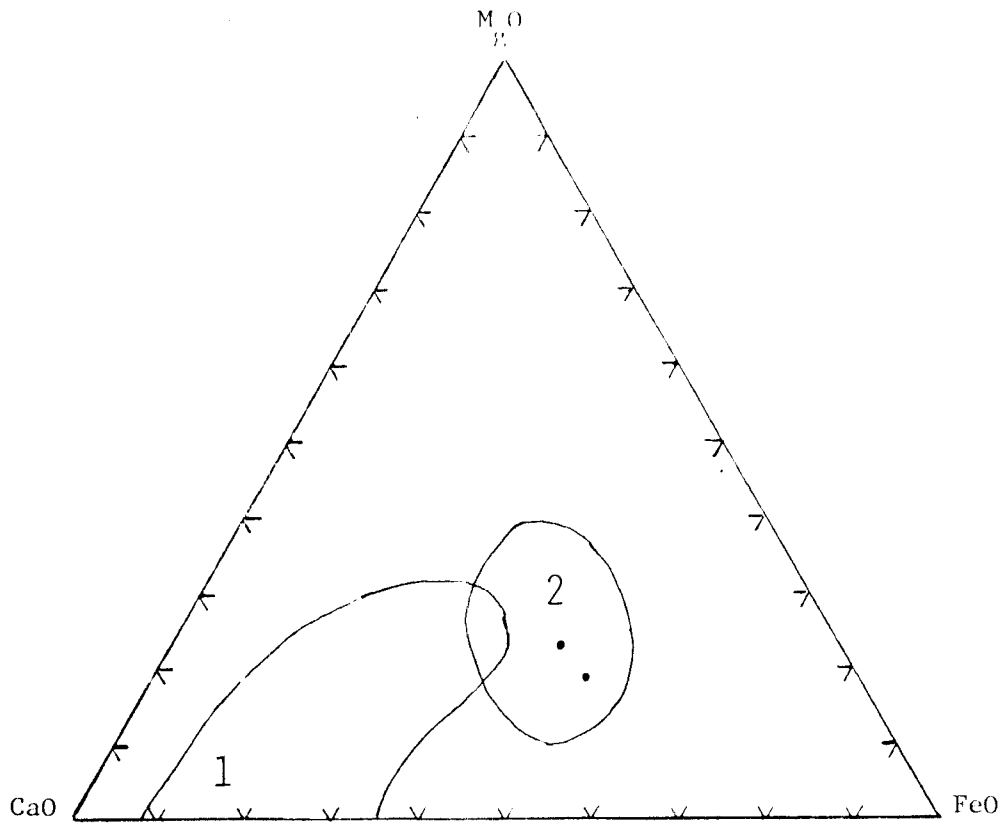

**IMINSA**


Fig. 6 : Diagrama  $MgO-CaO-FeO$  (Total) Según Walker et al (1960). Los campos 1 y 2 corresponden respectivamente a para y ortoanfibolitas. Los primeros representan las dos muestras de las anfibolitas analizadas.