

PORFIDOS Y DIQUES BASICOS ASOCIADOS EN LA SIERRA DE GUADARRAMA.

HUERTAS CORONEL, M.J.*

*Dpto. Petrología. Fac. Ciencias Geológicas. 28040 Madrid.



RESUMEN: En el dominio central de la Sierra de Guadarrama aparecen diques de rocas porfídicas que se disponen formando enjambres de algo más de media docena de diques subparalelos.

Los aspectos cartográficos y petrográficos de estos haces filonianos permiten establecer dos grandes grupos de rocas porfídicas.

1.- Diques de dirección predominantemente E-W o N-S y composiciones que varían desde términos dioríticos a tipos graníticos s.s. Estas rocas aparecen dispuestas en cuatro haces principales. Petrográficamente definen una cierta secuencia calcoalcalina granodiorítica, aunque hasta el momento no se puede asegurar si existe algún tipo de relación cogenética entre los términos más extremos.

2.- Diques de dirección NE-SW constante y de composición cuarzdiorítica a cuarzomonzonítica. Afloran exclusivamente en el sector central del área estudiada y su emplazamiento es más moderno que el sistema filoniano anteriormente descrito, al cual cortan en diversos puntos.

ABSTRACT: Porphyry dykes are widespread in the central part of the Sierra de Guadarrama (Spanish Central System). They form long distance swarms, consisting as a rule of some half dozen subparallel individuals.

Two groups can be distinguished on cartographic and petrographic grounds:

1.- Dykes with prevailing E-W and N-S directions and compositions ranging from diorite to granite s.s. Petrographic compositions plot close to a granodioritic calcalkaline trend. However with the data available today, cogeneticism between end member types cannot be undoubtedly established. Four principal swarms have been distinguished.

2.- Dykes of constant NE-SW direction, quartzdioritic to quartzmonzonitic in composition. They are only found

in the central part of the studied area and are younger than the formez group.

Cross-cutting relationships between both groups have been found at several places.

I.- INTRODUCCION

En las regiones graníticas y metamórficas del Sistema Central Español son muy frecuentes los diques de pórfidos cuarcíferos y rocas asociadas. Aunque su existencia es conocida desde finales del siglo pasado no se han estudiado en detalle, pues los numerosos autores que han trabajado en el Macizo Ibérico han tratado a este tipo de rocas en el conjunto del plutonismo tardío sin profundizar sobre su significado genético. (MARTINEZ, 1974; APARICIO et al., 1975; FRANCO, 1980; GIL IBARGUCHI, 1980; GALAN, 1984; ENRIQUE GISBERT, 1985...).

GARCIA DE FIGUEROLA (1956) y SAN MIGUEL y BELTRAN (1966) estudian este tipo de materiales asignándoles un origen tectónico y cataclástico como transformaciones "in situ", en estado sólido, del material encajante. Sin embargo FUSTER e IBAROLA (1953) y FUSTER (1955) reconocen un origen claramente magmático para tales materiales interpretación que no ofrece dudas en la actualidad.

Así pues, en el Sistema Central Español y concretamente en la Sierra de Guadarrama no se han efectuado estudios pormenorizados sobre el significado petrogenético de estos materiales, de ahí que el presente trabajo signifique una iniciación a los mismos

II.- GRUPOS FILONIANOS

Las rocas filonianas existentes en el Dominio Central de la Sierra de Guadarrama afloran en haces o enjambres constituidos excepcionalmente por más de una docena de diques subparalelos (Fig.1).

El emplazamiento así como los aspectos petrográficos de estos enjambres de rocas porfídicas han permitido definir dos grandes grupos de rocas filonianas:

1.- Diques de composición diorítica, asociados a diques graníticos en sentido amplio. Estas rocas porfídicas son volumétricamente las más abundantes en el sector estudiado y se disponen en haces de dirección aproximada E-W y en uno de dirección N-S.

2.- Diques de composición cuarzodiorítica a monzonítica que forman un único enjambre que aflora en las inmediaciones de Alpedrete-Guadarrama-Collado Mediano (Fig. 1). Está integrado aproximadamente por seis o siete diques de tres metros de potencia media y recorrido continuo inferior a cinco kilómetros. Intruyen en fracturas de dirección N-45-E con buzamiento subvertical al SE; no existiendo referencia alguna en la bibliografía sobre este tipo de pórfidos.

DIQUES DE PORFIDOS GRANITICOS Y ROCAS ASOCIADAS

Las rocas filonianas que integran el primer grupo, están constituidas por diques de pórfidos leucograníticos, diques de pórfidos graníticos S.S., que son con diferencia los más abundantes, y diques dioríticos y microdioritas con fenocristales más o menos dispersos.

Afloran en tres enjambres de dirección aproximada E-W (varían de N-85-E a N-100-E) y buzamiento subvertical al N, tal y como señalaba UBANELL (1981) y en un haz de dirección N-S y buzamiento al E. Sin embargo existen diques cuyas directrices de intrusión podemos considerar anómalas por la escasez de los mismos, pues intruyen según N-40-E o N-120-E. Estos pórfidos de composición granítica en sentido amplio, se sitúan en las proximidades de la falla meridional de la Sierra y paralelos a ella, por lo que su primitiva dirección de intrusión puede haber sido modificada por la acción de estas fracturas (UBANELL, op.cit.).

Los principales grupos filonianos encontrados en la zona de estudio son:

--Haz septentrional de diques del sector de Navacerrada, extendiéndose de E a W en toda el área estudiada. Está integrado aproximadamente por seis o siete diques de recorrido continuo a veces superior a quince kilómetros y composiciones dioríticas,

cuarzodioríticas y graníticas. Estos últimos diques son los más abundantes sobre todo en las inmediaciones de El Espinar, donde su potencia media es aproximadamente de veinte metros. Morfológicamente dan relieve positivo y en ellos se observan fenocristales idiomorfos de cuarzo y feldespatos de hasta cinco centímetros de dimensión mayor, así como agregados biotíticos de aproximadamente uno o dos centímetros.

Las rocas filonianas más básicas aparecen en este sector en venas o diques de cincuenta centímetros a metro y medio de potencia. No dan resalte morfológico, son de grano muy fino y afloran presentando un espaciado medio de un kilómetro o kilómetro y medio (Fig. 1).

--Haz filoniano de Collado Villalba-Colmenar Viejo. Está constituido por media docena de diques de pórfidos graníticos, diques dioríticos y microdioritas de afloramiento continuo de ocho a diez kilómetros. Las rocas filonianas más básicas son muy abundantes en las inmediaciones del término de Colmenar Viejo donde forman diques de potencia inferior a dos metros, aflorando en algunos puntos cada cincuenta o cien metros. A pesar de esta abundancia no se ha observado hasta el momento ningún tipo de relación estructural clara y definitiva entre estas rocas más básicas y los pórfidos graníticos.

-- Haz de diques situados al S del sector estudiado y que se extienden hasta las proximidades de Zarzalejo. Está integrado por cinco o seis diques de afloramiento continuo de unos cinco kilómetros de media. Están constituidos por pórfidos graníticos S.S. y pórfidos leucograníticos de menor potencia que los anteriores.

-- Haz de diques de dirección N-S que afloran en el sector central de la zona estudiada. Está integrado por tres o cuatro diques de ocho a diez metros de potencia media y longitudes continuas superiores a veinticuatro kilómetros. Son diques de composición fundamentalmente granítica, aunque en las inmediaciones de Colmenar Viejo se ha encontrado un dique básico de tres metros de espesor y de igual dirección. Estas rocas filonianas tanto graníticas como dioríticas son prácticamente indiferencia

bles de los diques que intruyen en dirección E-W. No obstante se emplazan más recientemente, pues se ha observado en varios sectores que estos diques norteados cortan e incluso desplazan dextralmente, aproximadamente cuatro metros, a los pórfidos y microdioritas de dirección E-W.

Los distintos tipos de pórfidos cuarcíferos así como los diques básicos presentan enclaves de naturaleza y composición variada. Los más abundantes son los del material granítico y metamórfico encajante, que presentan ocasionalmente aureolas feldespáticas o biotíticas y fenómenos de contacto térmicos y cataclásticos, los de otros tipos de pórfidos normalmente más básicos que los diques que los engloban y enclaves microgranulares oscuros. Ocasionalmente y sólo en pórfidos graníticos se han observado enclaves surmicáceos de cuatro centímetros de tamaño medio.

Los enclaves de pórfidos entre sí son de tendencia más subesférica que los tipos xenolíticos. Composicionalmente son rocas más ricas en plagioclasa y ferromagnesianos que el propio dique que los contiene y con frecuencia presentan textura intergranular.

Los enclaves microgranudos son de composición granodiorítica-tonalítica, presentándose con mayor abundancia en los pórfidos graníticos que en los diques dioríticos y microdioritas.

DIQUES DE PORFIDOS MONZONITICOS Y ROCAS ASOCIADAS

Están constiuidos por pórfidos cuarzdioríticos, cuarzomonzodioríticos y cuarzomonzoníticos que afloran alternativamente con un espaciado mínimo de cien metros y máximo de ochocientos metros.

Este pequeño enjambre de rocas filonianas corta y desplaza con claridad a los diques de pórfidos cuarcíferos norteados en las inmediaciones de Alpedrete siendo pues, las rocas filonianas más modernas del conjunto estudiado.

Con frecuencia se observa en estos diques abundantes estructuras globulares de hasta diez centímetros de tamaño máximo, así como enclaves de pórfidos monzoníticos entre sí y de naturaleza más básica, tipos xenolíticos del material granítico encajante,

tipos de composición gabroidea y también enclaves microgranulares análogos a los que presentaban las rocas filonianas del primer grupo. La proporción de material englobado es por lo general más elevada que en el caso de los pórfidos graníticos y diques dioríticos asociados.

III.- CARACTERES PETROGRAFICOS

Petrográficamente, los términos o miembros más evolucionados y diferenciados de las rocas filonianas del primer grupo son los pórfidos leucograníticos, compuestos por abundantes fenocristales de feldespato potásico, cuarzo y plagioclasa (que forman con frecuencia agregados en sinneusis) y proporciones accesorias de biotita y moscovita, este último mineral restringido a la matriz. Estos pórfidos aplíticos son de matriz felsítica con texturas microgranulares y protoesferulíticas.

Los pórfidos graníticos presentan una mineralogía similar a la de los pórfidos leucocráticos, aunque ocasionalmente también se observan cristales intersticiales de cordierita, pequeños granos alotriomorfos de andalucita y granates subidiomorfos. Estas rocas presentan matrices granudas de grano medio o fino en las que con frecuencia se desarrollan texturas esferulíticas, micrográficas y granofídicas que las convierten en auténticos granofídeos.

Las microdioritas son diques básicos subafaníticos más o menos pórfídicos, con esporádicos fenocristales milimétricos, a veces seriados, que resaltan de una matriz afanítica o microgranuda. Estos fenocristales son de plagioclasa y también en menor proporción de anfíbol, biotita o clinopiroxeno, presentando tamaños inferiores al del feldespato calcoalcalino. Los cristales milimétricos de cuarzo que pueden contener estos diques parecen xenolíticos, pues en ellos se observan marcados bordes de reacción.

Por otra parte, los pórfidos cuarzomonzoníticos, que son los términos más evolucionados de las rocas filonianas que constituyen el segundo grupo de diques observados, presentan también fenocristales de plagioclasa, feldespato potásico y cuarzo; aunque este último mineral suele presentarse con carácter xenolítico.

co y siempre en menor proporción que en los diques cuarcíferos del primer grupo, pues no supera el 10% del volumen total de la roca en vez del 21% de los pórfidos graníticos normales (Tabla I) incluso en la matriz, el cuarzo existente es accesorio, en neto contraste con las matrices granitoideas de los pórfidos cuarcíferos o granofídicos.

Los términos más básicos (cuarzomonzodioritas y cuarzodioritas) presentan abundantes fenocristales de plagioclasa, clinopiroxeno diopsídico y biotita o anfíbol adicional, intergradados en una matriz intergranular. Estas rocas presentan índices de colocación superior a los equivalentes microdioríticos del primer grupo de rocas filonianas (Tabla I).

Se han realizado 25 contajes modales, 16 correspondientes a los diques del primer grupo y 9 pertenecientes al segundo grupo (los valores medios obtenidos están recogidos en la Tabla I).

Los resultados conseguidos se han proyectado en el digrama Q-A-P de la Fig. 2, junto a los datos normativos existentes de estos mismos diques del sector estudiado (BRANDERBOURGER, 1984). En este diagrama se observa que las rocas porfídicas pertenecientes al primer grupo definen una cierta tendencia calcoalcalina granodiorítica, según los criterios de LAMEYRE y BOWDEN (1982), sin embargo y en ausencia de mayor abundancia de datos geoquímicos no se puede asegurar si existe una relación genética directa entre los términos dioríticos y cuarzodioríticos y los tipos graníticos mucho más abundantes; no obstante, la proyección de los casos análisis realizados en estos materiales en el Sistema Central Español, (BRANDERBOURGER, op.cit.; FRANCO, 1980; FUSTER e IBARROLA, 1953; IBARROLA y FUSTER, 1950) parecen indicar la posibilidad de cierta relación cogenética entre estos términos extremos (Fig.3), relación que parece más evidente si se tiene en cuenta que los análisis A y B pertenecen al mismo dique, siendo el análisis A la facies central del pórfido granítico y el análisis B la facies marginal del mismo.

Por otra parte, las rocas filonianas del segundo grupo, presentan un espectro de variabilidad entre sus términos extremos algo más continuo que en el caso de los diques de afinidades graníti-

cas-granodioríticas, describiendo una secuencia monzonítica (LA MEYRE y BOWDEN, op.cit.) o pobre en cuarzo, si se compara con los diques del primer grupo.

IV.- DISCUSION SOBRE LA NOMENCLATURA DE LOS DIQUES BASICOS.

La mayor parte de las rocas filonianas melanocrátas que se han estudiado y que se presentan en este trabajo han sido citadas por BREÑOSA (1884), CORTAZAR (1891), MALLADA (1895) y MACPHERSON (1901) como porfiritas augíticas y porfiritas diabásicas; posteriormente FUSTER (1951,1955) y FUSTER e IBAROLA (1953) de nominan a este tipo de rocas espessartitas, kersantitas o lamprófidos en general, llegando esta denominación hasta la actualidad (APARICIO et al. 1975; BRANDERBOURGER, 1984; e incluso ROCK 1984, recopila estos diques mal clasificados).

La denominación de lamprófidos para estas rocas no es correcta, según la nomenclatura de STRECKEISEN (1979). Se clasifican como lamprófidos aquellas rocas porfídicas mesocrátas o melanocrátas que contienen como componentes esenciales minerales máficos: biotita, flogopita y/o anfíbol, junto con clinopiroxeno y ocasionalmente olivino y melilita. Estas rocas, normalmente ricas en minerales hidrotermales, presentan los minerales leucos, feldespatos y feldespatoides, exclusivamente restringidos a la matriz. Así pues, aunque las rocas microdioríticas estudiadas tienen índices de color equivalentes a tipos lamprofidicos ($IC \approx 40$) y son ricas en minerales hidratados, siempre presentan fenocristales de plagioclasa en cantidades superiores a los fenocristales de máficos, llegando incluso a ser la única especie mineral en fenocristales, así como un índice de porfidismo que es por lo general poco elevado. Ninguna muestra presenta un coeficiente de fenocristales superior al 30% como para denominar porfídica a la roca, COX et al. (1979).

Por otra parte, si se comparan los escasos análisis químicos efectuados en los diques básicos del sector estudiado, con los valores medios de kersantitas y espessartitas, (Tabla II) se observa que las rocas filonianas básicas de la Sierra, tradicionalmente denominadas lamprófidos, son más ricas en SiO_2 y Al_2O_3 presentando contenidos menores en MgO , Fe_{total} , TiO_2 y K_2O que los tipos lam-

profídicos calcoalcalinos medios con los que han sido confundidos. Por este motivo, y dado que la denominación de porfiritas, en principio correcta para designar rocas filonianas semejantes, se ha quedado obsoleta (TOMKEIEFF,1983) parece más correcto aplicar la denominación de microdioritas para este tipo de rocas básicas, tanto por su textura como por los datos mineralógicos y químicos que presentan.

AGRADECIMIENTOS.

Nuestro agradecimiento al Prof. Dr. D. J.M. Fúster, por la valiosa información que ha puesto a nuestra disposición para la elaboración de este trabajo. Asimismo agradezco al Dr. C. Villaseca sus constantes indicaciones sobre el terreno, así como su asesoramiento sobre la temática de estudio.

Nuestro agradecimiento también, para J.M. Angulo por la labor de delineación que ha llevado a cabo en la realización del presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA.

- APARICIO, A.; BARRERA, J.L.; CARABALLO, J.M.; PEINADO, M.; TINAO, J.M. (1975).- "Los Materiales Graníticos Hercínicos del Sistema Central Español". Mem. Ins. Geol. y Min. T. 88 145 pp.
- BRANDERBOURGER, E.; (1984).- "Les Granitoides Hercyniens Tardifs de la Sierra de Guadarrama (Système Central, Espagne)" These Univ. Lorraine. 209 pp.
- BREÑOSA, R.; (1884).- "Las Porfiritas y Microdioritas de San Ildefonso y sus contornos". Anal. Soc. Esp. de His. Nat. V. 12.
- CORTAZAR, D.; (1891).- "Descripción Física y Geológica de la Provincia de Segovia". Bol. Com. Mapa Geol. de España V. 17.
- COX, K.G.; BELL, J.D.; PANKHURST, R.S.; (1979).- "The Interpretation of Igneous Rocks". Ed. George Allen and Unwin. 450 pp.
- ENRIQUE GISBERT, P.; (1985).- "La Asociación Plutónica Tardihercínica del Macizo del Montnegre, Catalanides Septentrionales (Barcelona)". Tesis Doctoral. Dpto. Petrología y Geoquímica. Fac. Geología Univ. Barcelona.
- FRANCO, P.; (1980).- "Estudio Petrológico de las Formaciones Metamórficas y Plutónicas al N de la Depresión del Corneja-Amblés (Sierra de Avila)". Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca.
- FUSTER, J.M.; (1951).- "Rocas de España Central III.- Granitos y Lamprófidos del Pto. de Navacerrada (Segovia)". Estudios Geológicos T. 7, N. 14, pp. 432-441.
- FUSTER, J.M.; (1955).- "Las Transformaciones Metasomáticas de los Diques Diabásicos y Lamprófidos de la Sierra de Guadarrama". Bol. R. Soc. Esp. His. Nat. V. 53, pp. 99-128.
- FUSTER, J.M.; IBARROLA, E.; (1953).- "Rocas de España Central.- IV Pórfidos y Lamprófidos Magmáticos de la Granja (Segovia)". Estudios Geológicos T. 9, N. 18, pp. 193-224.
- GALAN, G.; (1984).- "Las Rocas Graníticas del Macizo de Vivero en el Sector Norte (Lugo, NO España)". Tesis Doctoral. Dpto

de Petrología. Fac. de Oviedo.

- GARCIA DE FIGUEROLA, J.L.; (1956).- "Sobre los Diques Acidos del O. de la Sierra de Guadarrama". XX Cong.Geol.Inter.Sec. XI Mexico.
- GIL IBARGUCHI, J.I.; (1980).- "Petrología y Geoquímica de las rocas filonianas de la región Muxfa-Finisterre (Galicia, NW España)". Acta Geológica Hispánica, T.15, N.1 pp.1-7
- IBARROLA, E.; FUSTER, J.M.; (1950).- "Granitos de España Central. I. Zarzalejo (Madrid)". Est.Geol. T.6, pp.173-189.
- LAMEYRE, J.; BOWDEN, P.; (1982).- "Plutonic Rock Type Series: Discrimination of Various Granitoids Series and Related Rocks". J.Volc.Geoth.Res. V.14, pp.169-186.
- MACPHERSON, J.; (1901).- "Ensayo de historia evolutiva de la Península Ibérica". Anal.Soc.Esp.de Hist.Nat. V.10.
- MALLADA, L.; (1895).- "Explicación del Mapa Geológico de España. Tomo I: Rocas Hipogénicas y Sistema estrato-cristalino".
- MARTINEZ, F.J.; (1974).- "Petrografía, estructura y geoquímica de los diferentes tipos de granitos del NW de Salamanca. (Cordillera Herciniana, España)". Trabajos de Geología N.7, pp.61-125.
- ROCK, N.M.S.; (1984).- "Nature and Origin of Calc-alkaline Lamprophyres: Minettes, Vogesites, Kersantites and Spessartites". Tans.Royal Soc. of Edimburgh: Earth Sciences, 74 pp.193-227.
- SAN MIGUEL, A.; BELTRAN, A.J.; (1966).- "Estudio Petrológico de los Diques Porfídicos graníticos. Garaganta del Ter entre El Pasteral y Suaqueda (Gerona)". Vol.XX Inst.Inv.Geol. Dip.Prov.Univ.Barcelona.
- STRECKEISEN, A.L.; (1979).- "Classification and Nomenclature of Volcanic rocks, Lamprophyres, Carbonatites and Melilitic rocks; recommendations and suggestions of the I.U.G.S. subcommision on the systematics of igneous rocks. Geology, 7, pp.331-335.

- STRECKEISEN, A.L.; Le MAITRE, R.W.; (1979).- "A Chemical Approximation of the Modal Q-A-P Classification of the Igneous Rocks". Neues Jahrbuch für Mineralogie Abhandlungen, 136, pp.169-206.
- TOMKEIEFF, S.J.; (1983).- "Dictionary of Petrology". Ed. John Wiley and Sons. 680 pp.
- UBANELL, A.G.; (1981).- "Significado tectónico de los principales sistemas de diques en un sector del Sistema Central Español". Cuadernos Geología Ibérica, V.7, pp.607-622.

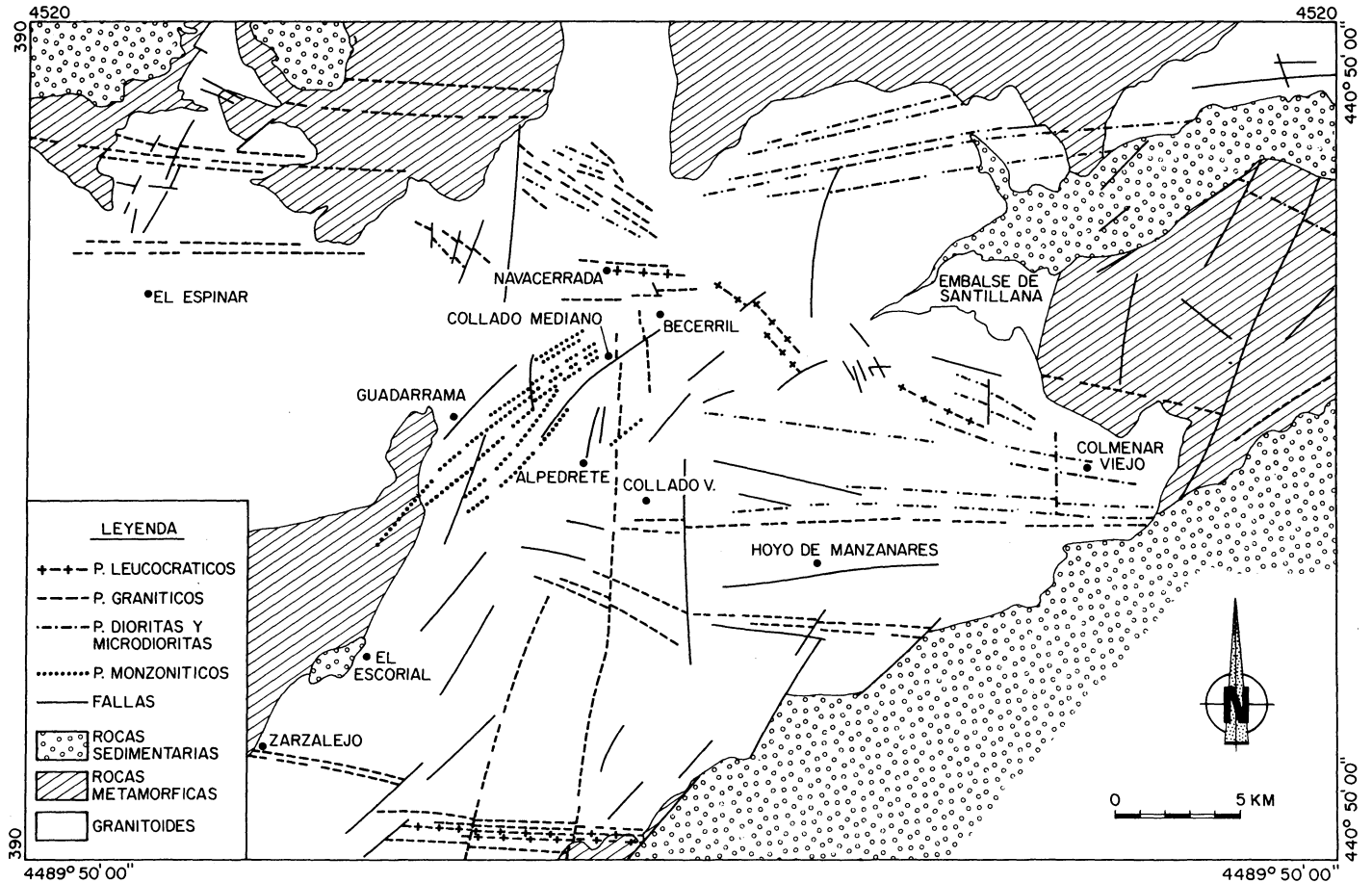


FIG. 1.- ESQUEMA GEOLOGICO DE LOS ENJAMBRES DE PORFIDOS Y DIQUES BASICOS ASOCIADOS.

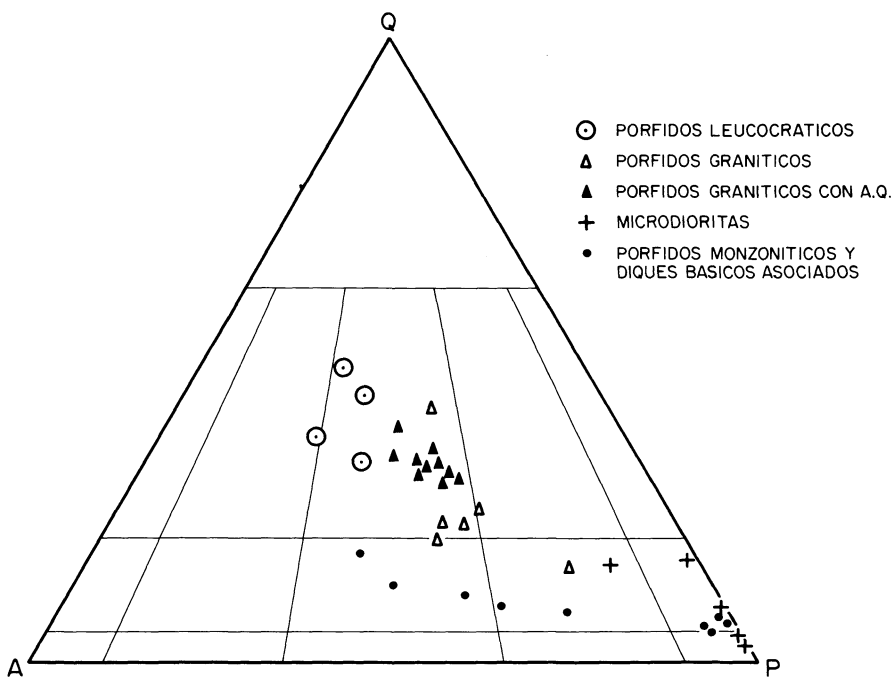


FIG. 2.- COMPOSICION MODAL Y NORMATIVA DE LOS DIQUES DE PORFIDO Y ROCAS BASICAS ASOCIADAS.

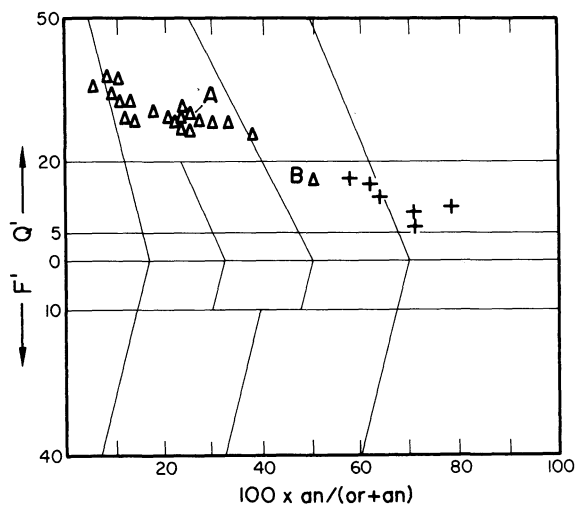


FIG. 3.- DIAGRAMA NORMATIVO DE STRECKEISEN Y LE MAITRE (1979) (IGUAL LEYENDA QUE EN LA FIG.2)

TABLA I COMPOSICION MODAL DE ROCAS FILONIANAS.

| ROCA TOTAL | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------|------|------|------|-------|-------|------|
| Cuarzo | 37.8 | 20.6 | 6.0 | 10.0 | 5.6 | 3.3 |
| Fto.Potásico | 33.5 | 23.2 | 1.4 | 30.3 | 16.7 | 0.9 |
| Plagioclasa | 18.3 | 35.2 | 52.6 | 27.3 | 34.5 | 48.2 |
| Biotita | 4.6 | 9.1 | 6.9 | 1.1 | --- | 10.1 |
| Clorita | --- | 4.4 | 1.4 | 21.5 | 18.4 | 4.6 |
| Anfibol | --- | --- | 13.1 | --- | --- | 0.4 |
| Clínopiroxeno | --- | --- | 3.7 | --- | --- | 13.0 |
| Granate | --- | 0.2 | --- | --- | --- | --- |
| Moscovita | 4.9 | 0.5 | --- | --- | --- | --- |
| Accesorios | 0.1 | 0.1 | --- | --- | --- | 0.8 |
| Min. Sec. | --- | 0.9 | 14.9 | 2.7 | 17.9 | 15.9 |
| I.Porfidismo | 40.0 | 40.2 | 9.1 | 14.8 | 11.4 | 17.4 |
| I.Color | 4.7 | 14.8 | 40.0 | 37.1 | 36.7 | 44.9 |
| Grado Alterac. | --- | 5.4 | 15.8 | 24.2 | 36.7 | 20.6 |
| Error Estimado | ≤3.0 | ≤4.4 | ≤6.0 | ≤4.5 | ≤6.0 | ≤6.0 |
| FENOCRISTALES | | | | | | |
| Cuarzo | 25.2 | 20.3 | 4.6 | 24.8* | 14.8" | 7.2" |
| Fto.Potásico | 46.3 | 3.3 | --- | 1.5 | --- | --- |
| Plagioclasa | 22.2 | 56.6 | 64.7 | 60.2 | 76.3 | 67.4 |
| Biotita | 6.2 | 13.5 | --- | --- | --- | 1.3 |
| Clorita | --- | 5.7 | 3.1 | 10.2 | 6.0 | 2.6 |
| Anfibol | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Clínopiroxeno | --- | --- | 5.8 | --- | --- | 14.0 |
| Moscovita | --- | 0.2 | --- | --- | --- | --- |
| Otros | --- | 0.4 | 5.2 | 3.3 | 2.8 | 7.6 |

* El 65% corresponde a cuarzo xenocrystalino.

" Cuarzo xenocrystalino.

- 1.- Media de 4 Pórfidos Leucograníticos.
- 2.- Media de 8 Pórfidos Graníticos.
- 3.- Media de 4 Microdioritas.
- 4.- Media de 3 Pórfidos Cuarzomonzoníticos.
- 5.- Media de 2 Pórfidos Cuarzomonzodioríticos.
- 6.- Media de 4 Pórfidos Cuarzodioríticos.

TABLA II COMPOSICION QUIMICA DE ROCAS BASICAS.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SiO ₂ | 56.26 | 57.30 | 59.29 | 55.37 | 51.45 | 51.94 |
| Al ₂ O ₃ | 17.42 | 16.65 | 16.29 | 11.52 | 14.77 | 15.12 |
| Fe ₂ O ₃ | 1.47 | 1.43 | 2.41 | 6.56 | 2.62 | 2.93 |
| FeO | 4.82 | 4.69 | 4.75 | 5.44 | 5.06 | 5.46 |
| MnO | 0.11 | 0.11 | 0.09 | 0.07 | 0.12 | 0.14 |
| MgO | 4.73 | 4.26 | 3.15 | 6.03 | 6.24 | 6.85 |
| CaO | 7.25 | 5.85 | 5.09 | 6.37 | 5.99 | 7.04 |
| Na ₂ O | 3.13 | 2.47 | 3.46 | 2.58 | 2.95 | 3.19 |
| K ₂ O | 1.91 | 2.49 | 3.49 | 2.72 | 3.36 | 2.40 |
| TiO ₂ | 0.97 | 0.95 | 0.99 | 1.15 | 1.16 | 1.36 |
| P ₂ O ₅ | 0.21 | 0.08 | 0.06 | -- | 0.66 | 0.44 |
| H ₂ O | 1.66 | 2.00 | 4.31 | 2.18 | 2.76 | 2.40 |
| CO ₂ | -- | -- | -- | -- | 1.74 | 1.10 |

- 1.- 75.484. Lamprófido calcoalcalino según BRANDERBOURGER, (1984).
- 2.- 80.983. Lamprófido calcoalcalino según BRANDERBOURGER, (1984).
- 3.- 448. Espessartita según FUSTER (1951).
- 4.- 437. Kersantita según FUSTER e IBARROLA (1953).
- 5.- Media de 140 análisis de kersantitas. (ROCK, 1984).
- 6.- Media de 128 análisis de espessartitas. (ROCK, 1984).