

# MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

INFORMES COMPLEMENTARIOS  
DE LA HOJA 678/11-27  
CASAR DE CACERES



NOVIEMBRE, 1981

INFORMES COMPLEMENTARIOS

INTRODUCCION

INFORME TECTONICO

INFORME ESTRATIGRAFICO

INFORME GEOQUIMICO

PLANO DE SITUACION DE MUESTRAS

## INTRODUCCION

## INTRODUCCION

Se exponen en los siguientes apartados, los resultados Petrográficos, Geoquímicos y Sedimentarios de las distintas muestras estudiadas en la presente Hoja.

Los resultados individualizados de cada una de ellas quedan plasmadas en las fichas de control correspondiente, por lo que globalmente se expondrán las características generales de las mismas en los informes que seguidamente se describen.

Los estudios fueron realizados por:

Sedimentología : GRANADOS GRANADOS, L.

Petrología y

Geoquímica : CORRTEGE CASTAÑON, L.G.

INFORME TECTONICO

## I N D I C E

- 1.- INFORME TECTONICO
  - 1.1.- Introducción
  - 1.2.- Pliegues Sárdico
  - 1.3.- Estructuras Hercínicas
    - 1.3.1.- Pliegues
    - 1.3.2.- Esquistosidades
    - 1.3.3.- Lineaciones
    - 1.3.4.- Fracturas

## 1.- INFORME TECTONICO.

### 1.1.- Introducción.

Con el fin de tener una visión de conjunto de las estructuras existentes en la zona, se ha considerado oportuno realizar un estudio global de las hojas realizadas durante los años 1980-81 e incluir en ellas las hojas nº 7-28/8-27 (Sever-Santiago de Alcántara) y 9-28 (S. Vicente de Alcántara) realizadas también por INTECSA en el año 1.978. (Fig. nº 1).

Las deformaciones que han afectado a los materiales de la zona corresponden principalmente a la Orogenia Hercínica y, sobre todo, a una primera fase de plegamiento. Es evidente que las rocas precámbricas han sido - afectadas por un plegamiento anterior supuestamente sárdico, como se demuestra por la existencia de pliegues anteriores a la esquistosidad principal y atravesados por ésta, así como por la abundancia de lineaciones de intersección fuertemente inclinadas dentro del Complejo Esquisto-Grauváquico.

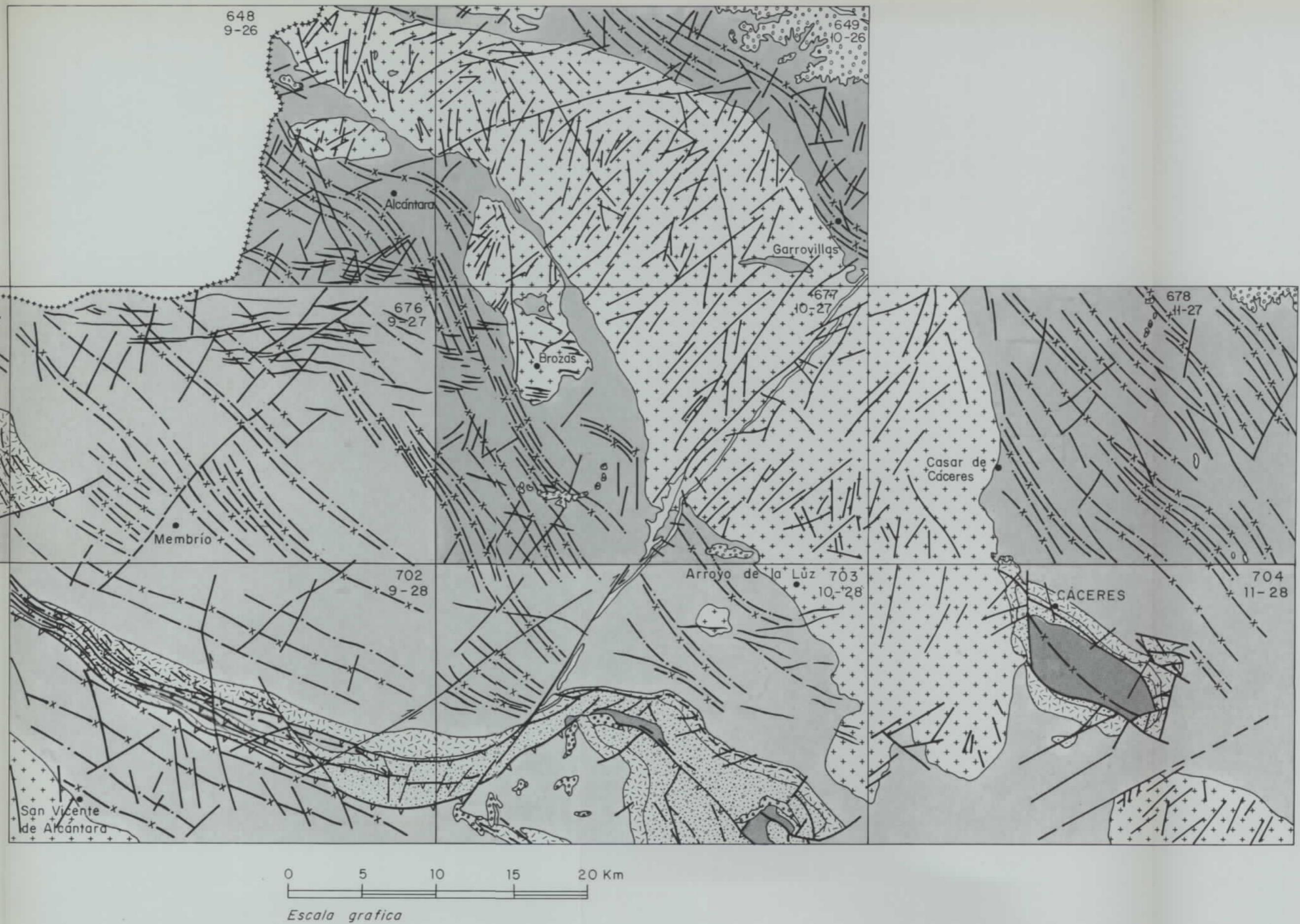
La primera fase de deformación hercínica es la responsable de las principales estructuras plegadas que se observan, entre las que se destaca el Sinclínorio de la Sierra de San Pedro, y también de un aplastamiento generalizado que ha dado lugar a la esquistosidad de flujo casi siempre presente.

En relación quizás con la primera fase, pero con posterioridad a los pliegues, se ha desarrollado un importante sistema de fracturas paralelas a las grandes estructuras hercínicas.

## LEYENDA

	Terciario - Cuaternario.
	Precámbrico.
	Carbonífero.
	Silúrico - Devónico.
	Ordovícico.

	Diques.
	Rocas graníticas.



## SIGLOS CONVENCIONALES

- Falla.
- v — Falla inversa.
- - - Traza axial de anticlinal.
- x — x — Traza axial de sinclinal.

Estas fracturas subverticales han actuado seguramente en varias ocasiones y aparecen hoy día como fallas normales o inversas de gran ángulo, según los lugares, aunque es probable que su principal función haya sido la de fracturas de desgarre.

Después, aparece localmente una esquistosidad de crenulación subvertical que no va asociada a ningún tipo de macroestructuras y que correspondería a algunas de las fases hercínicas tardías.

Finalmente, aparecen una serie de fallas oblícuas a las estructuras, que han actuado como fallas normales y de desgarre con pequeños desplazamientos, y que asimilamos al sistema de fracturas tardihercínicas de amplio desarrollo en todo el Macizo Hespérico.

#### 1.2.- Pliegues Sárdicos.

La existencia de una fase de plegamientos anterior a la Orogenia Hercínica ha sido puesta de manifiesto en numerosas ocasiones y por diversos autores, basándose en la existencia de una discordancia por debajo del Ordovícico Inf., que descansa indistintamente sobre el Cámbrico o sobre el Precámbrico; y en la presencia de pliegues - ante-esquistosos y de lineaciones de intersección ( $L_1$ ) de la primera fase hercínica, subverticales o con fuertes inclinaciones en los materiales anteriores al Ordovícico.

Un estudio de estos pliegues, que han sido asignados a una fase Sárdica, fué efectuado por OEN ING SOEN (1970) en Portugal, concretamente al Norte y Sur del Sinclinal

de Oporto-Satao. Este autor deduce que la dirección original de estos pliegues de edad Cámbrico Sup., sería - aproximadamente entre N-S y NE-SO.

Por nuestra parte, hemos observado en la Hoja núm. 9-28 (S. Vicente de Alcántara), un pequeño pliegue antehercínico atravesado oblicuamente por la esquistosidad ( $S_1$ ) (km 21,2 de la c.c. Alburquerque-Herrueruela). El pliegue tiene un plano axial de dirección N 136° E y buzamiento 58° S, y un eje de dirección N 22° E y plunge - 55° S. y es cortado por la esquistosidad primaria hercínica ( $S_1$ ) con una dirección N 136° E y buzamiento 80° S. Si descontamos, por medio de una falsilla de Wulff, el efecto del plegamiento hercínico llevando la estratificación media de la zona (dirección N 120° E, buzamiento 60° S) a la horizontal, nos queda una dirección primitiva para ese eje de aproximadamente N 35° E.

Por otra parte, dentro del ámbito de la Hoja nº 9-27 - (Membrío), en el PK 10,900 de c.c. Membrío-Alcántara se ha localizado otro pequeño pliegue, "tipo Mullions", de las mismas características con un eje de dirección N 85° E y plunge 52° N, y atravesado por una esquistosidad de primera fase ( $S_1$ ) de dirección N 154° E con un buzamiento de 65° N que corta a los dos flancos.

De acuerdo con OEN ING SOEN (1.970) y con nuestros propios datos, creemos que los pliegues sárdicos tendrían, en la zona que nos ocupa, una dirección aproximada NE-SO, con un plano axial subvertical y flancos que buzarían entre 30° NO y 50° SE. Estos pliegues no llevarían asociados ningún tipo de esquistosidad, o al menos ésta no se ha detectado.

### 1.3.- Estructuras Hercínicas.

#### 1.3.1.- Pliegues.

Todos los pliegues deben su origen a la 1<sup>a</sup> fase de deformación Hercínica, que afecta de diferente manera al conjunto de materiales existentes en la Hoja. Por ello, se distinguen dos tipos de pliegues, correspondientes a los dominios precámbrico y paleozoico, con las siguientes características:

- En el complejo esquisto-grauváquico del Precámbrico Superior no existen los pliegues cilíndricos, ya que la deformación se produce sobre superficies ( $S_0$ ) previamente plegadas.

Los pliegues correspondientes a este primer dominio, dan una interferencia que no se ha podido cartografiar por falta de niveles guía, pero creemos que debe ser de clase 1 de RAMSAY (1967). No obstante, varias de estas estructuras se han seguido a lo largo de toda la zona, correspondiendo su estilo al de pliegues similares, con charnelas fuertemente curvas a juzgar por las posiciones de las lineaciones de intersección.

- Los materiales paleozoicos presentan pliegues cilíndricos, dado que la deformación afecta a superficies originariamente planas. Su amplitud está entre 0,5 km y 1,5 km y la longitud de onda entre 1,3 km y 3 km. El estilo corresponde a pliegues isopacos en las capas competentes, teniendo a similares en las incompetentes.

En toda la zona la vergencia es NE, aunque se encuentra poco marcada en general. No obstante, en algún punto como en las proximidades del extremo centro-meridional de la hoja 10-28 (Arroyo de la Luz) el flanco SO llega a invertirse.

Los meso y micropliegues aparecen en ocasiones - asociados a las grandes estructuras con plano -- axial y eje paralelos a los de éstas y simetría - compatible con las mismas.

### 1.3.2.- Esquistosidades

Existen dos tipos bien definidos que corresponden a la esquistosidad de flujo y a la crenulación. La primera de ellas ( $S_1$ ) se encuentra bien desarrollada en todo el complejo esquisto-grauváquico, en tanto que en los materiales paleozoicos tiene menor -- representación y llega a estar ausente en algunos - puntos.

En cada una de las hojas de la figura n° 1, se han realizado sobre una falsilla Schmidt el contejo de polos de ( $S_1$ ) obteniéndose para cada uno de ellos, los siguientes resultados:

- Hoja n° 9-26 Alcántara.

Contaje de 100 polos de ( $S_1$ ): dirección N 126° E y buzamientos subverticales al N y al S. (Fig. 2).

- Hoja n° 10-26 Garrovillas

Contaje de 78 polos de ( $S_1$ ): dirección N 136° E y buzamiento 88° S. (Fig. 3).

HOJA N° 9-26. ALCANTARA

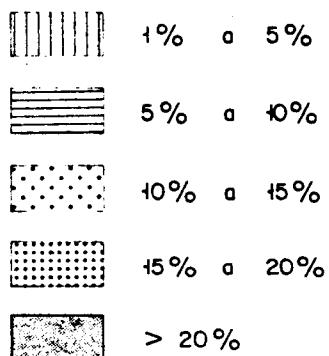
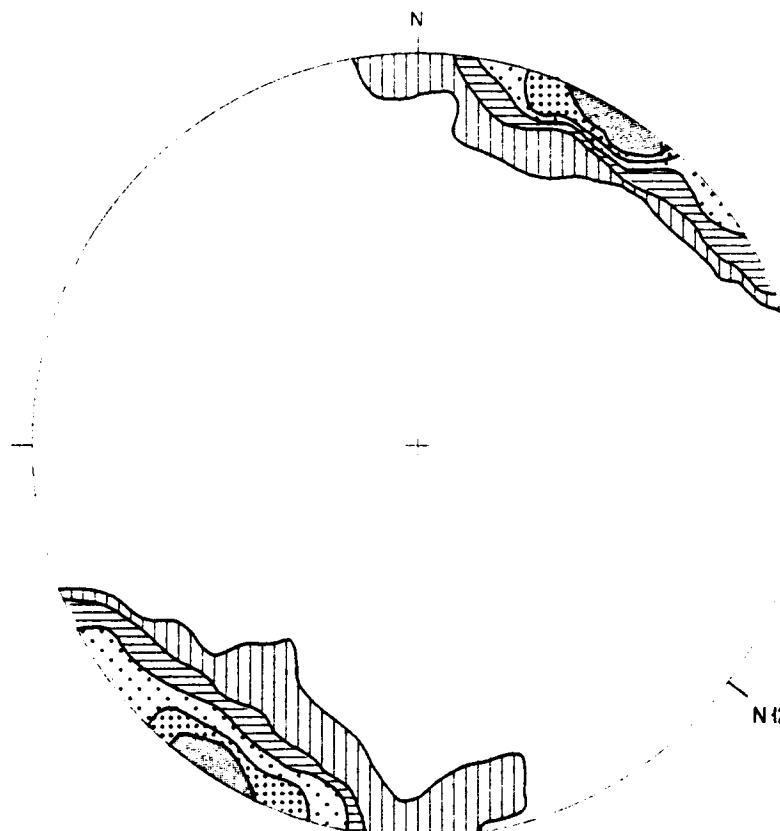


FIGURA N° 2. — Proyección de 100 polos de esquistosidad primaria  
 $S_1$ . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA N° 10-26. GARROVILLAS

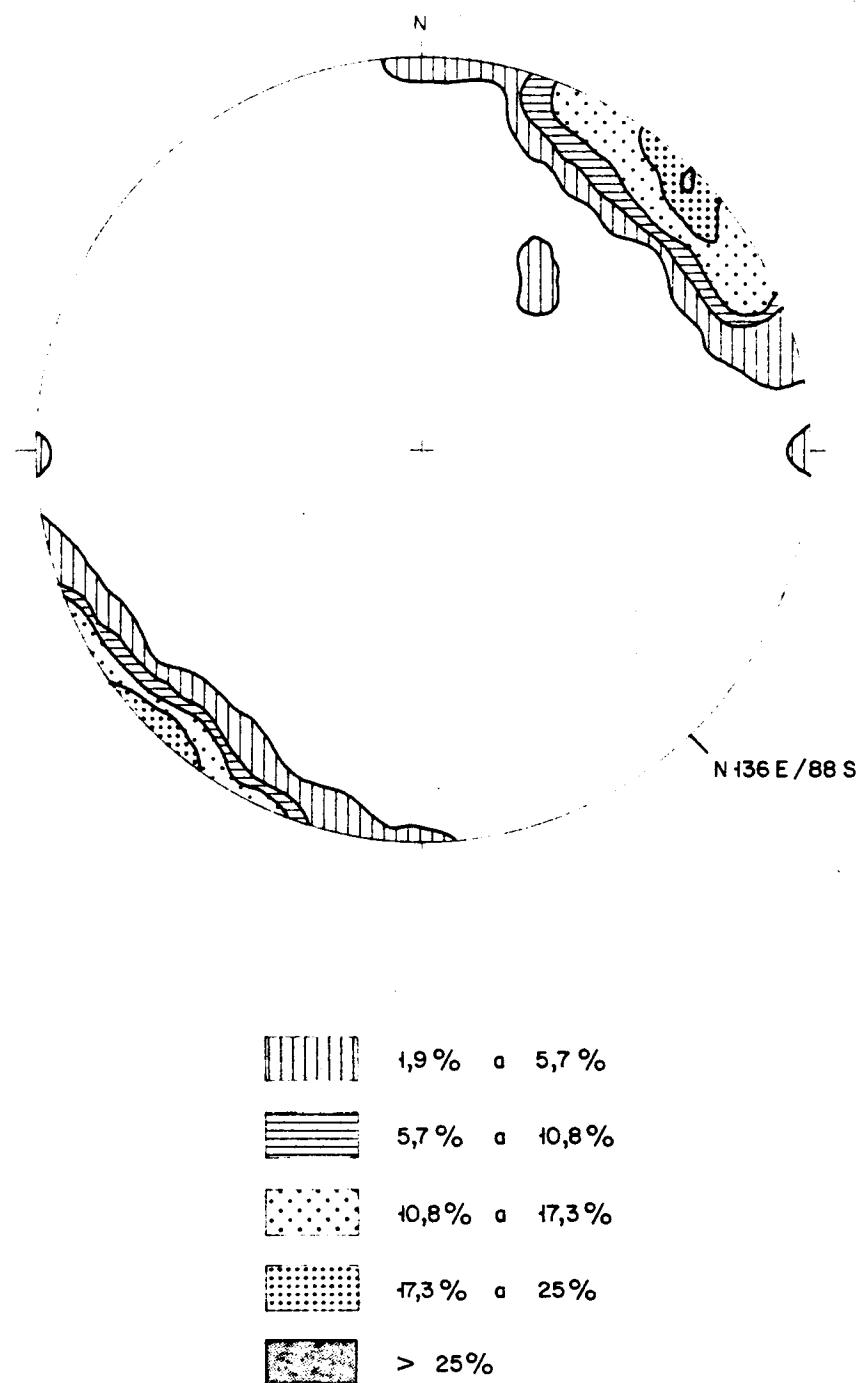


FIGURA N° 3. — Proyección de 78 polos de esquistosidad primaria S<sub>1</sub>. Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

- Hoja n° 7-27/8-27 Sever-Santiago de Alcántara. Contaje de 100 polos de ( $S_1$ ): dirección N 130°E y buzamiento 80°SO. (Fig. n° 4).
- Hoja n° 9-27. Membrio.  
Contaje de 292 polos de ( $S_1$ ): dirección N 132° E y buzamiento de 80° NE. (Fig. n° 5).
- Hoja n° 10-27 Brozas.  
Contaje de 165 polos de ( $S_1$ ): dirección N 135° E y buzamiento subverticales al N y S. (Fig. n° 6).
- Hoja n° 11-27. Casar de Cáceres.  
Contaje de 155 polos de ( $S_1$ ): dirección N 144° E y buzamientos subverticales al N y S (Fig. n° 7).
- Hoja n° 9-28. S. Vicente de Alcántara.  
Contaje de 100 polos de ( $S_1$ ): dirección N 120° E y buzamiento 85° SO. (Fig. n° 8).
- Hoja n° 10-28. Arroyo de la Luz.  
Contaje de 170 polos de ( $S_1$ ): dirección N 140° E y buzamiento que en general superan los 80° - tanto al SO como al NE. (Fig. n° 9).
- Hoja n° 11-28. Cáceres.  
Contaje de 100 polos de ( $S_1$ ): dirección N 137° E y buzamiento 80° tanto al NE como al SO y N 157° E con buzamiento entre 70°- 80°. (Fig. n° 10).

Como se puede observar en toda la zona estudiada las variaciones que presentan la esquistosidad -- ( $S_1$ ) son escasas, siendo la dirección general N - 120-144 E y los buzamientos del orden de los 80°- tanto al NE como al SE. En la zona de Cáceres, se

HOJA N° 7-27/8-27. SEVER SANTIAGO DE  
ALCANTARA

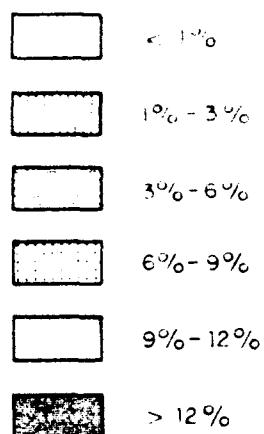
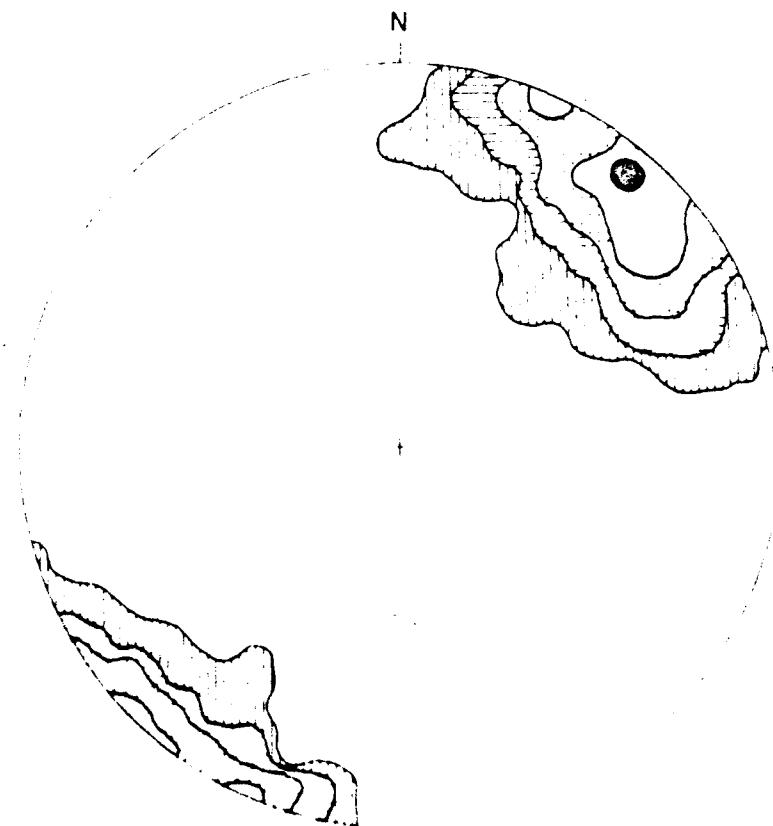


FIGURA N° 4 . Proyección de 100 polos de la esquistosidad primaria S<sub>1</sub>. Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA N° 9-27. MEMBRI

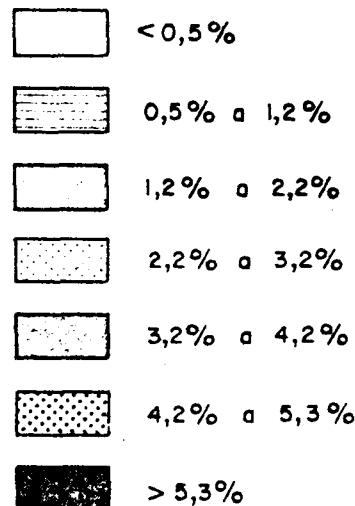
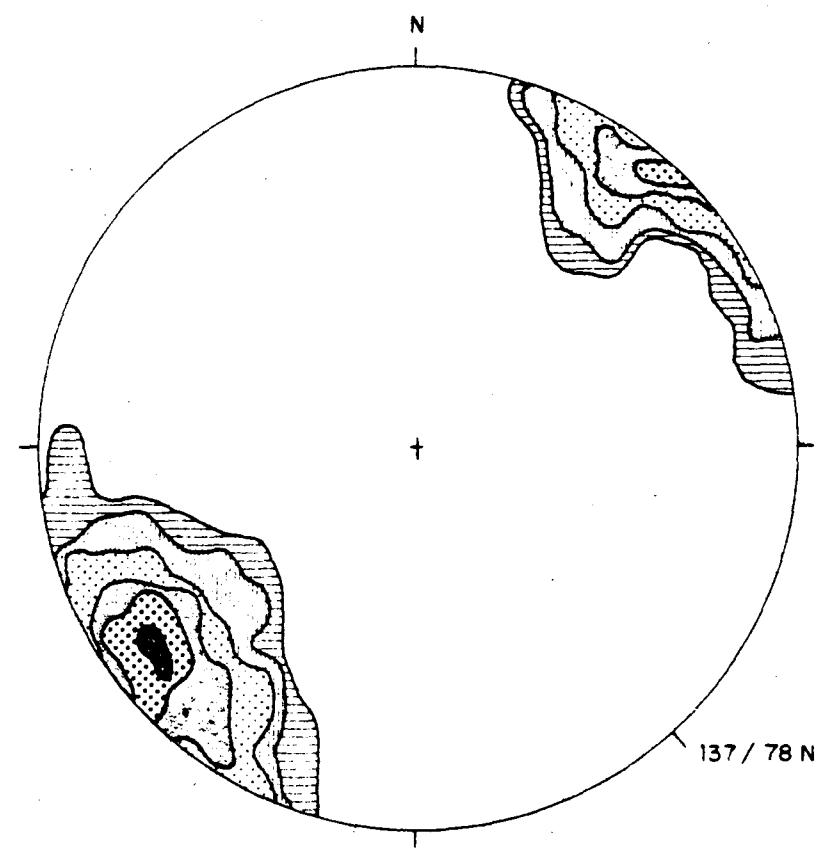


FIGURA N° 5 - Proyección de 292 polos de la esquistosidad primaria  $S_1$ . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior)

HOJA N° 10-27. BROZAS

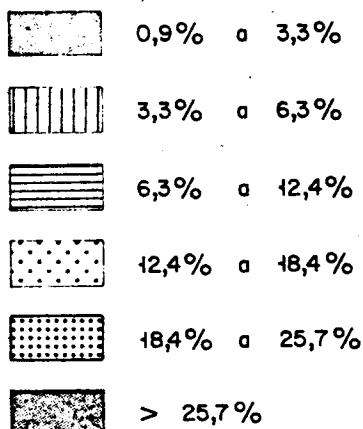
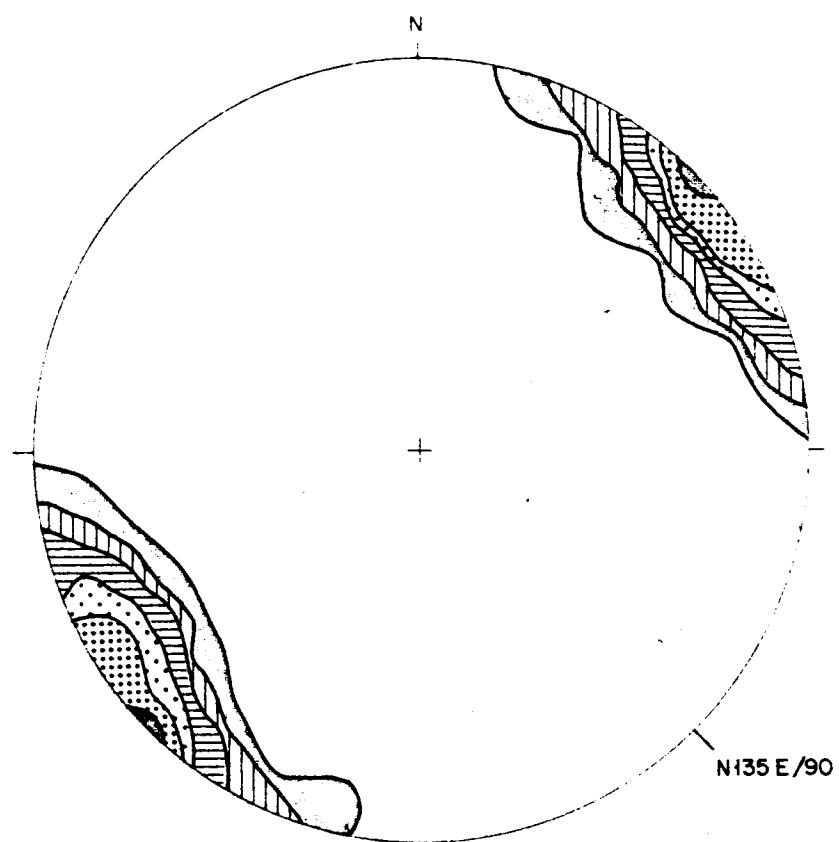


FIGURA N° 6. — Proyección de 165 polos de la esquistosidad primaria  $S_1$ . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA N° 44-27. CASAR DE CACERES

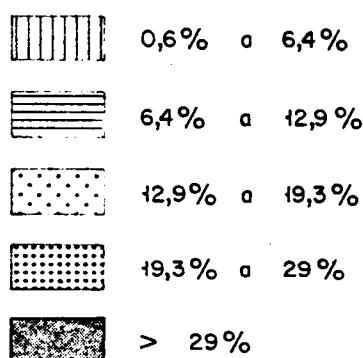
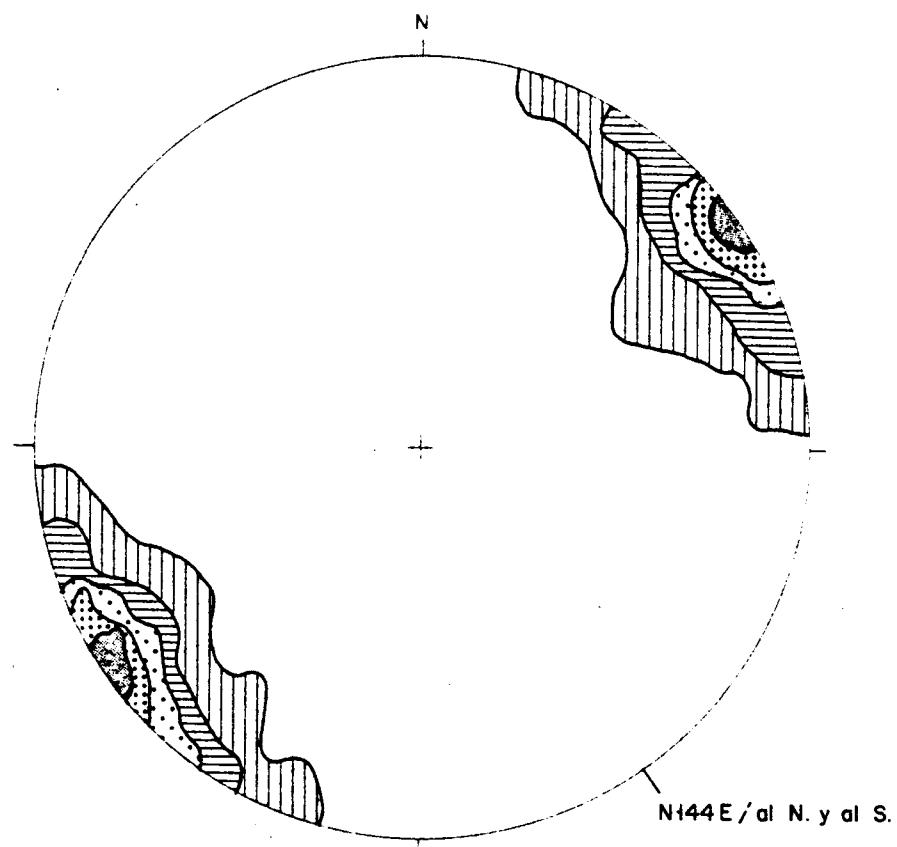


FIGURA N° 7. — Proyección de 155 polos de la esquistosidad primaria S1. Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA N° 9-28 . SAN VICENTE DE ALCANTARA

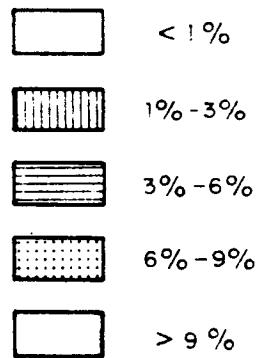
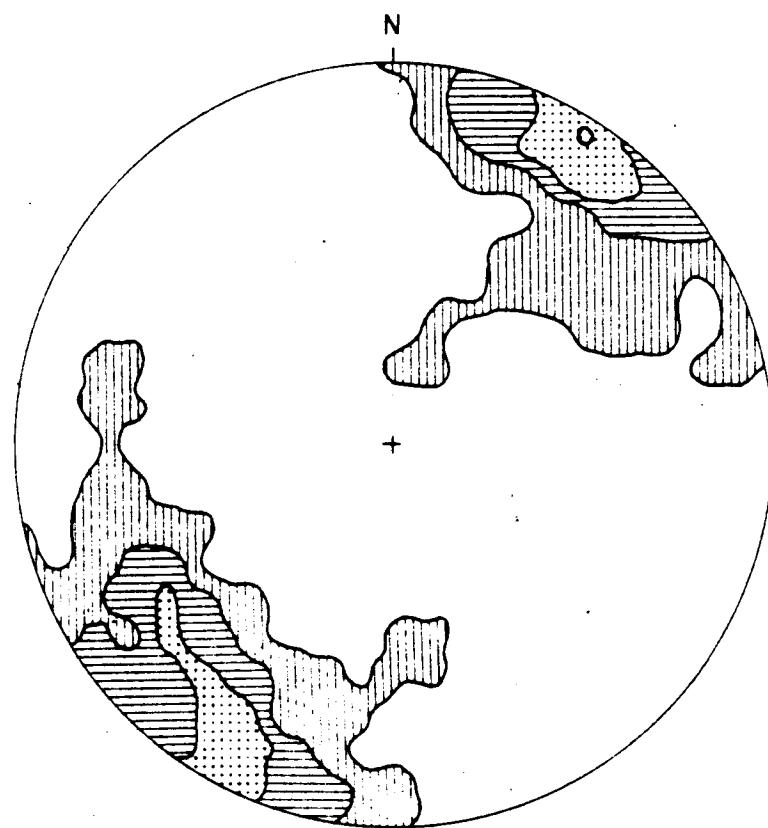


FIGURA N° 8 . Proyección de 100 polos de la  
esquistosidad primaria S<sub>1</sub>. Falsilla de SCHMIDT  
(hemisferio inferior).

HOJA N° 10-28. ARROYO DE LA LUZ

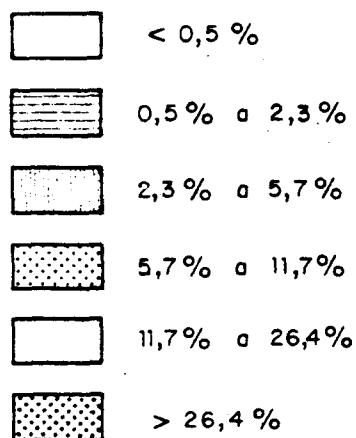
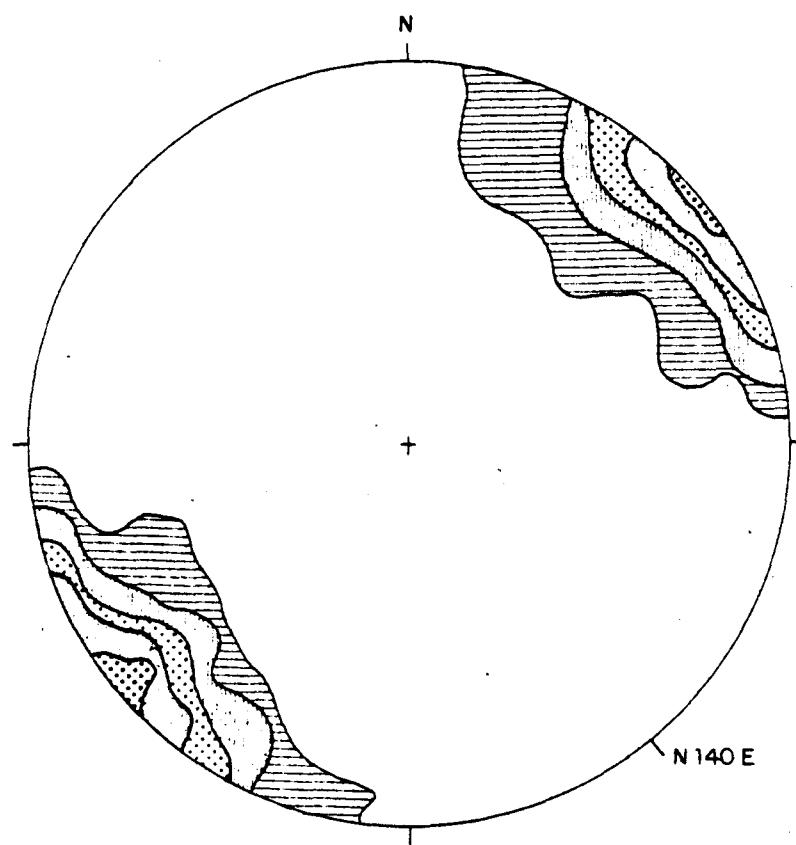


FIGURA N° 9.- Proyección de 170 polos de esquistosidad primaria  $S_1$ .  
Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

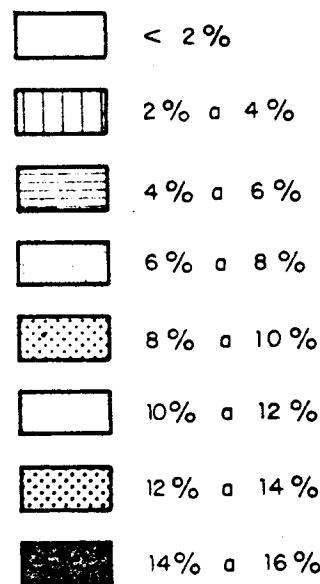
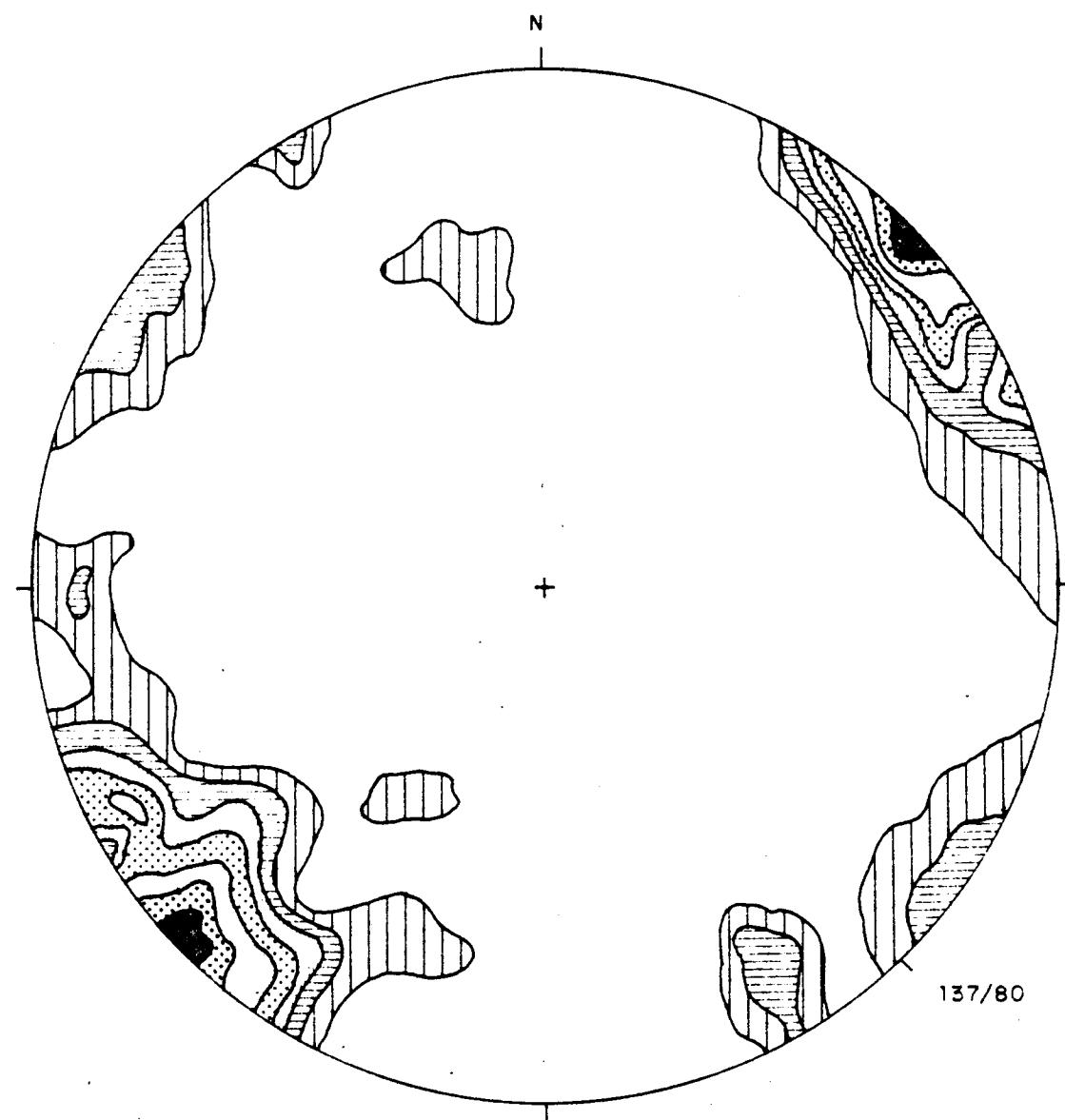


FIGURA N° 10.— Proyección de 100 polos de la esquistosidad primaria  $S_1$ .  
 Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).  
 Área del complejo esquisto grauväquico.

observa una segunda dirección N 157 E, con buzamientos de hasta 80° que tendría una variación - con la dirección general, debida a fracturas de desgarre o a causa del emplazamiento de las masas graníticas.

El origen de esta esquistosidad se debe a la 1<sup>a</sup> - fase de deformación hercínica, siendo subparalela al plano de los ejes de los pliegues producidos - por dicha fase.

La esquistosidad de crenulación ( $S_2$ ) se ha observado en varios puntos, siempre dentro del C.E.G. Al no haberse asociado a estructuras mayores, se supone que su origen es el resultado de un apretamiento relacionado con alguna fase hercínica tardía de poca intensidad.

Finalmente, se han observado micropliegues en los planos de esquistosidad de 1<sup>a</sup> fase ( $S_1$ ) con trazas axiales de dirección N 38-70° E y charnelas con un plunge mayor de 75° al N y S.

#### 1.3.3.- Lineaciones

La intersección de la esquistosidad ( $S_1$ ) con la estratificación origina una lineación ( $L_1$ ) que es paralela a los ejes de los pliegues de la 1<sup>a</sup> fase.

En cada una de las hojas de la figura n° 1 se han realizado sobre una falsilla Schmidt, el conteo de polos de ( $L_1$ ) obteniéndose para cada una de - ellas los siguientes resultados:

- Hoja n° 9-26 Alcántara.

Contaje de 74 polos de ( $L_1$ ): dirección N 120° E y N 135° E con buzamientos de 40° S y 65° N - respectivamente (Fig. n° 11).

- Hoja n° 10-26. Carravillas.

Contaje de 69 polos de ( $L_1$ ): direcciones de N - 138° E y N 153° E con buzamientos de 67° S y 54° S respectivamente. (Fig. n° 12).

- Hoja n° 7-27/8-27. Sever-Santiago de Alcántara.

Contaje de 112 polos de ( $L_1$ ): dirección N 142° E y N 116° E con buzamientos de 35° S y 45° N - respectivamente. (Fig. n° 13).

- Hoja n° 9-27. Membrío.

Contaje de 259 polos de ( $L_1$ ): direcciones N 128° E y N 140° E con buzamientos de 38° S y 35° N respectivamente. (Fig. n° 14).

- Hoja n° 10-27. Brozas.

Contaje de 134 polos de ( $L_1$ ): dirección N 154° E y buzamiento de 70° N: (Fig. n° 15).

- Hoja n° 11-27 Casar de Cáceres.

Contaje de 150 polos de ( $L_1$ ): direcciones de N 148° E y N 150° E con igual buzamiento de 45°N (Fig. n° 16).

- Hoja n° 9-28. S. Vicente de Alcántara.

Contaje de 132 polos de ( $L_1$ ): dirección N 122° E con buzamiento de 60°N. (Fig. n° 17).

- Hoja n° 10-28. Arroyo de la Luz.

Contaje de 160 polos de ( $L_1$ ): dirección N 119° E, N 129° E y N 149° E, con buzamiento de 72° N, 35°S y 72°S, respectivamente. (Fig. n° 18).

- Hoja n° 11-28. Cáceres.

Contaje de 45 polos de ( $L_1$ ): dirección N 145° E y buzamiento de 50° N y S. (Fig. n° 19).

Para toda la zona, según se observa, existe una dirección general que varía de N 116° E al N 153° E, con buzamientos de 35-72°, al N y S y que alcanzan en muchos puntos los 80°.

Por otra parte, las lineaciones de crenulación ( $L_2$ ) se deben a la intersección del plano de esquistosidad ( $S_2$ ) con el plano anterior al que crenula, por lo general, la esquistosidad de flujo ( $S_1$ ).

HOJA N° 9-26. ALCANTARA

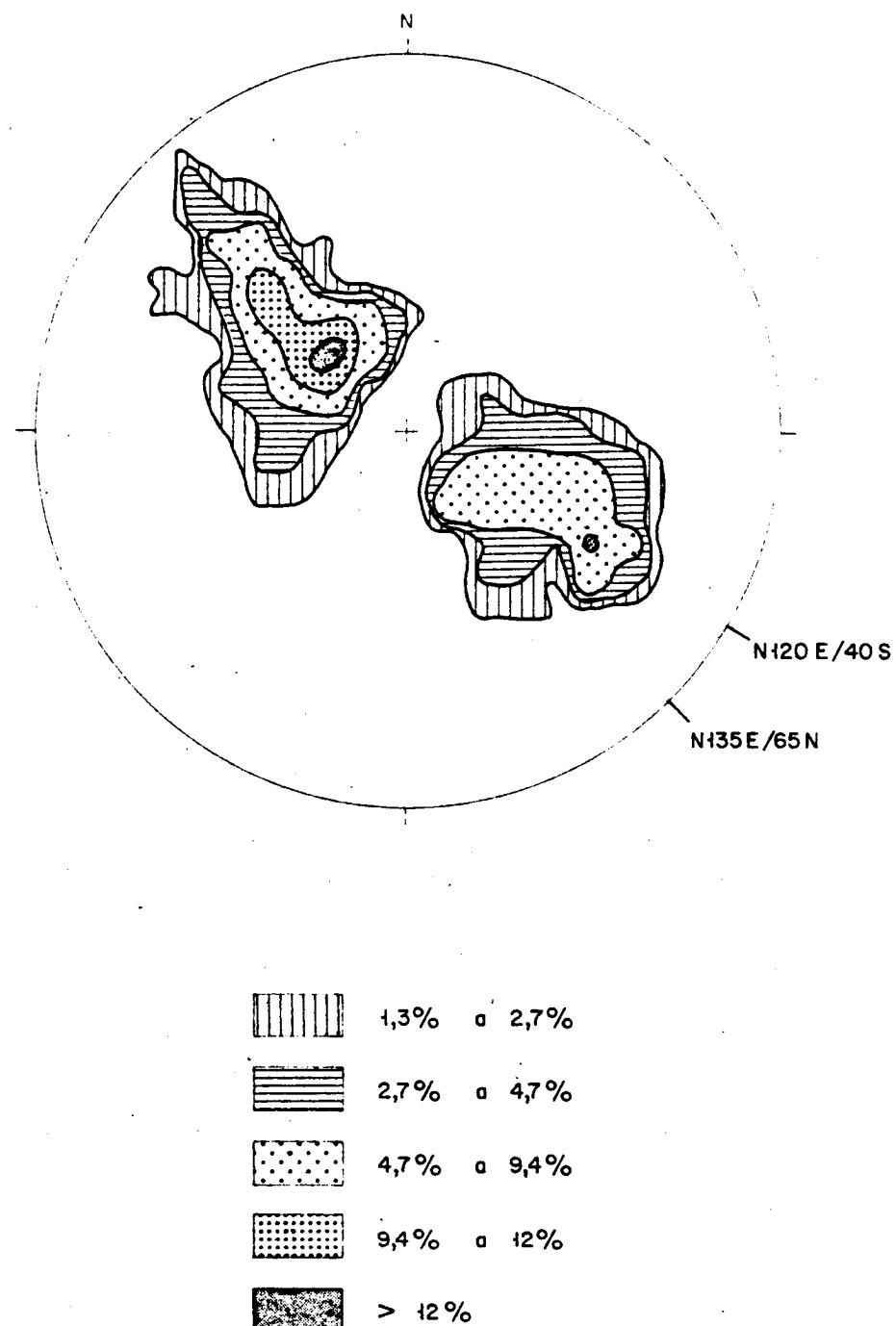


FIGURA N° 11. — Proyección de 75 polos de la lineación de intersección  $L_1$ . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA N° 40-26. GARROVILLAS

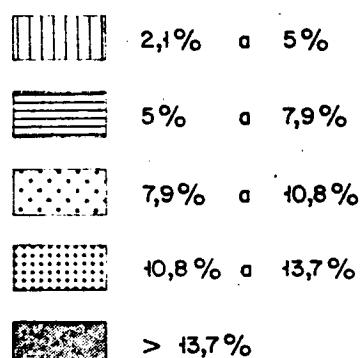
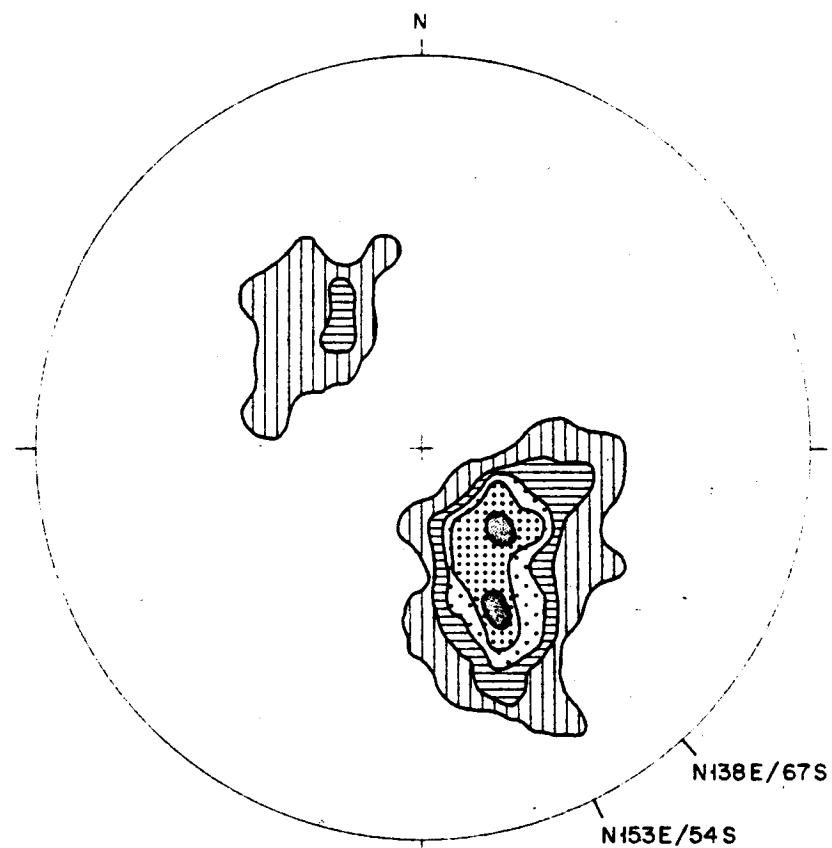


FIGURA N° 12. — Proyección de 69 polos de la lineación de intersección L<sub>4</sub>. Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA N° 7-27/8-27. SEVER-SANTIAGO  
DE ALCANTARA

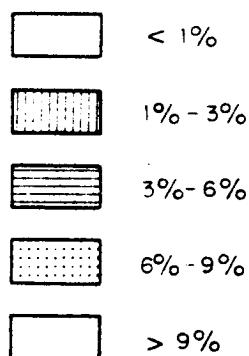
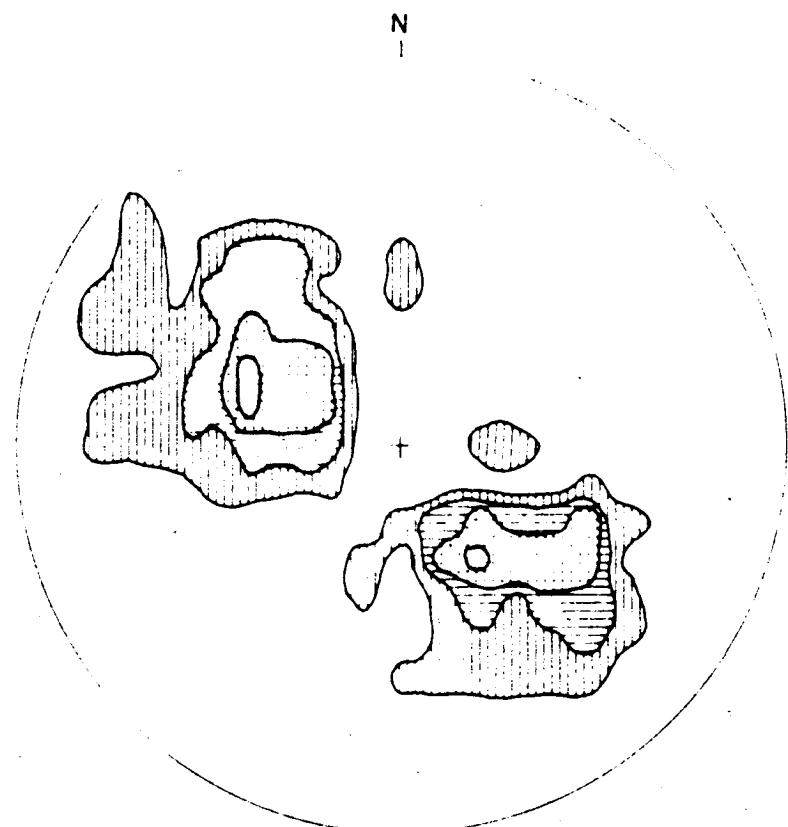


FIGURA N° 43. Proyección de 112 polos de la lineación de intersección  $L_1$ . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA N° 9-27. MEMBRO

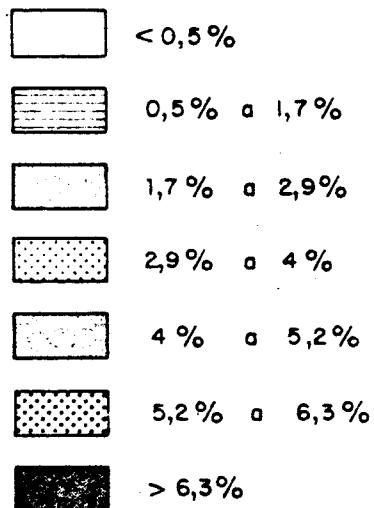
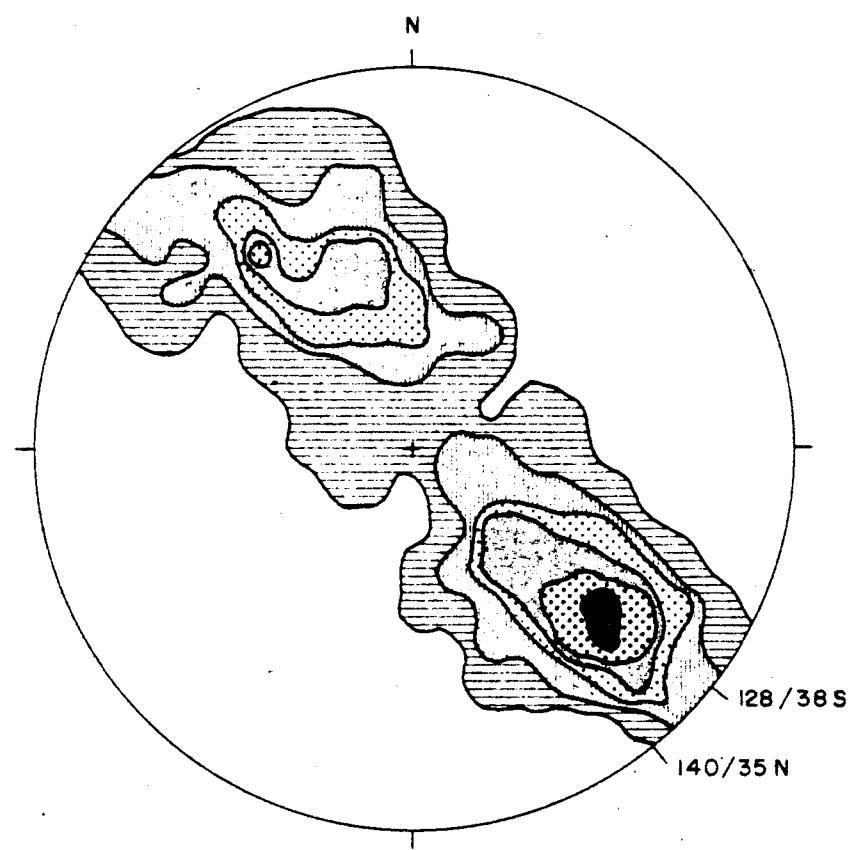


FIGURA N° 14.— Proyección de 258 polos de la lineación de intersección  $L_1$ . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA N° 10-27. BROZAS

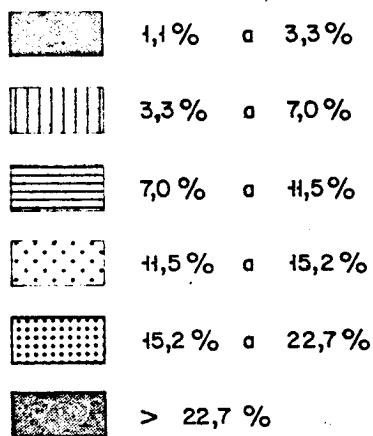
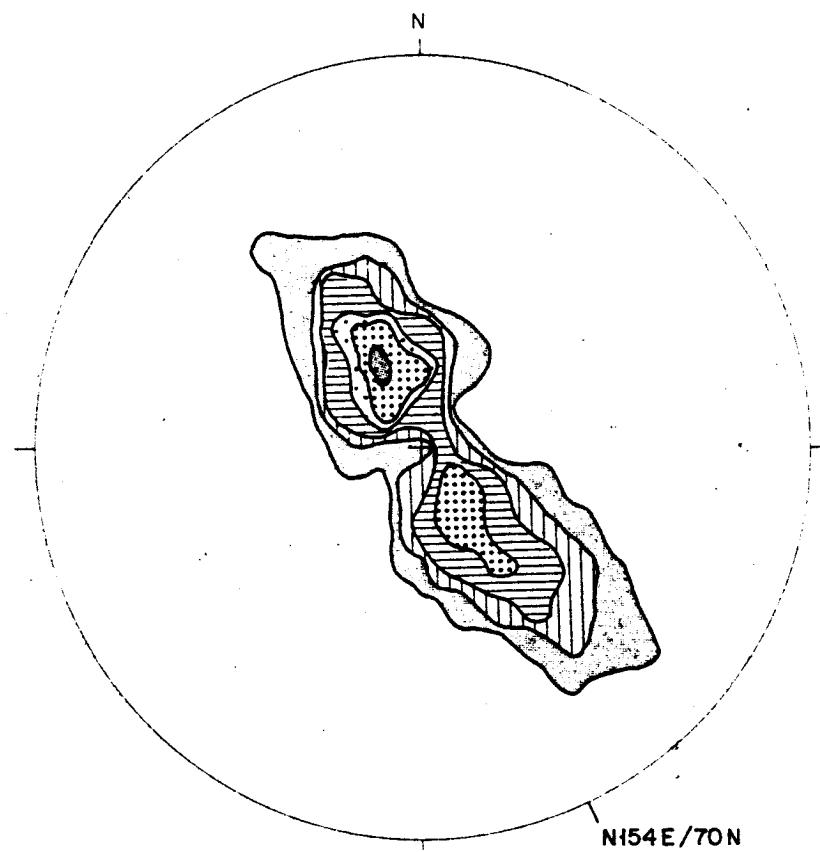


FIGURA N° 15. — Proyección de 134 polos de la lineación de intersección  $L_1$ . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA N° 11-27. CASAR DE CACERES

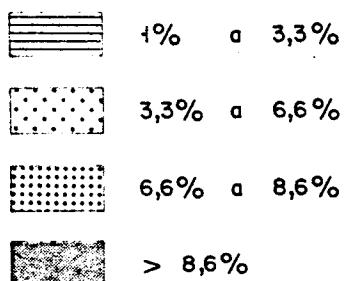
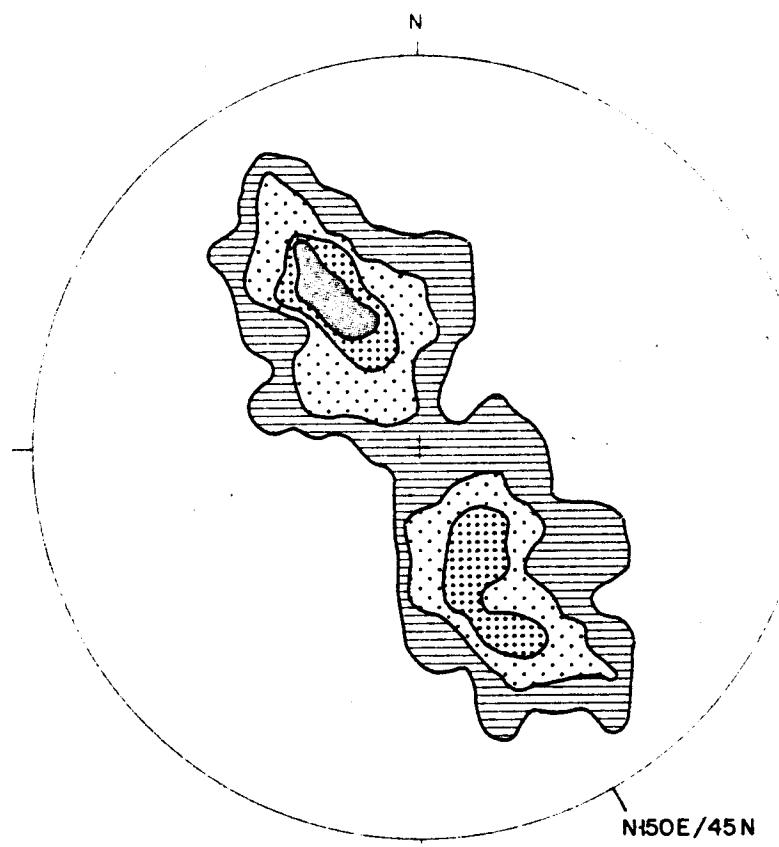


FIGURA N° 16. — Proyección de 150 polos de la lineación de intersección  $L_1$ . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA N° 9-28. SAN VICENTE DE ALCANTARA

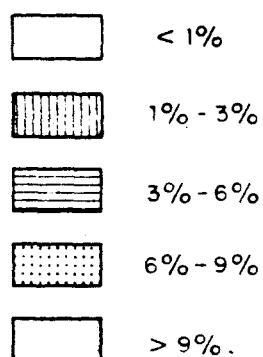
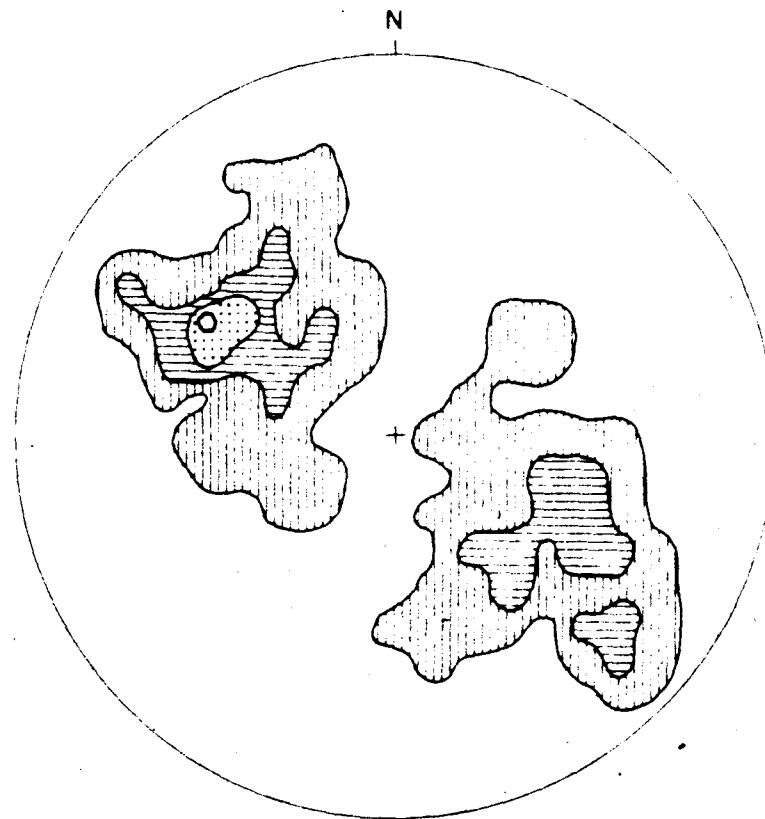


FIGURA N° 17. Proyección de 132 polos de la lineación de intersección  $L_1$ . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA N° 10-28. ARROYO DE LA LUZ

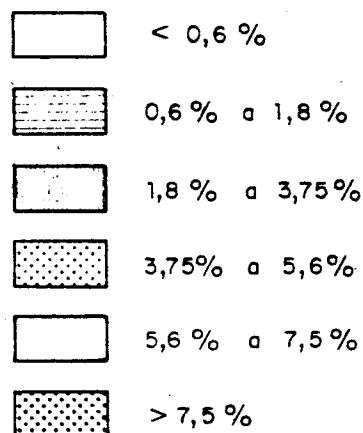
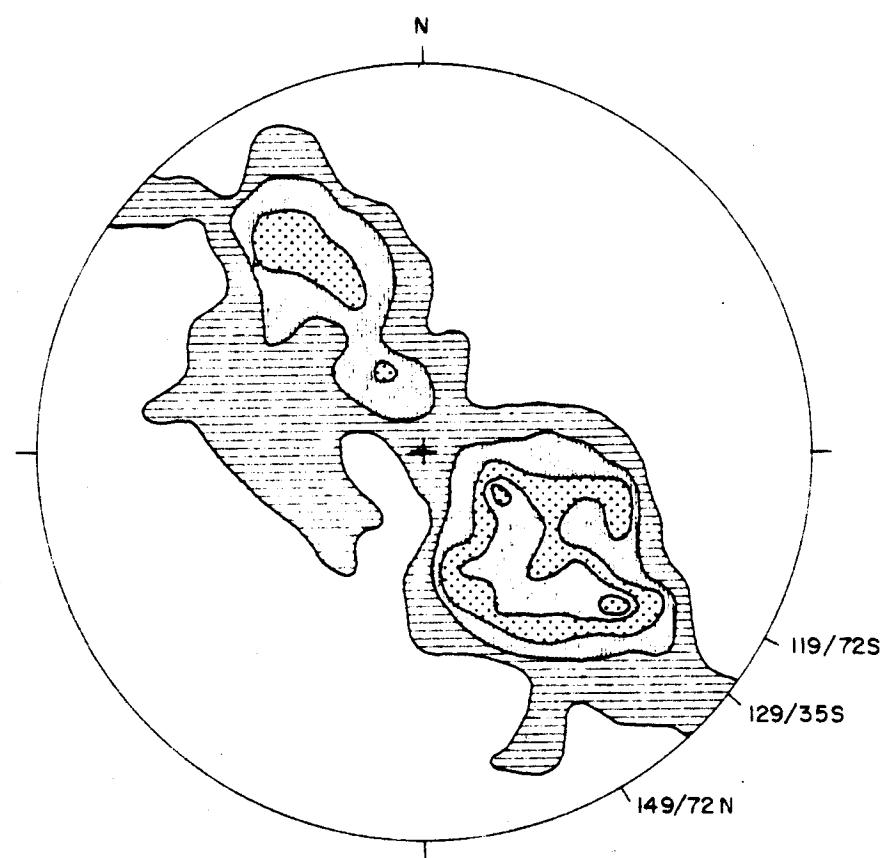


FIGURA N° 48 — Proyección de 160 polos de la lineación de intersección  $L_1$ . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

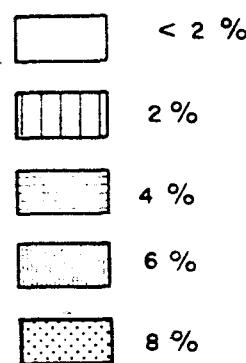
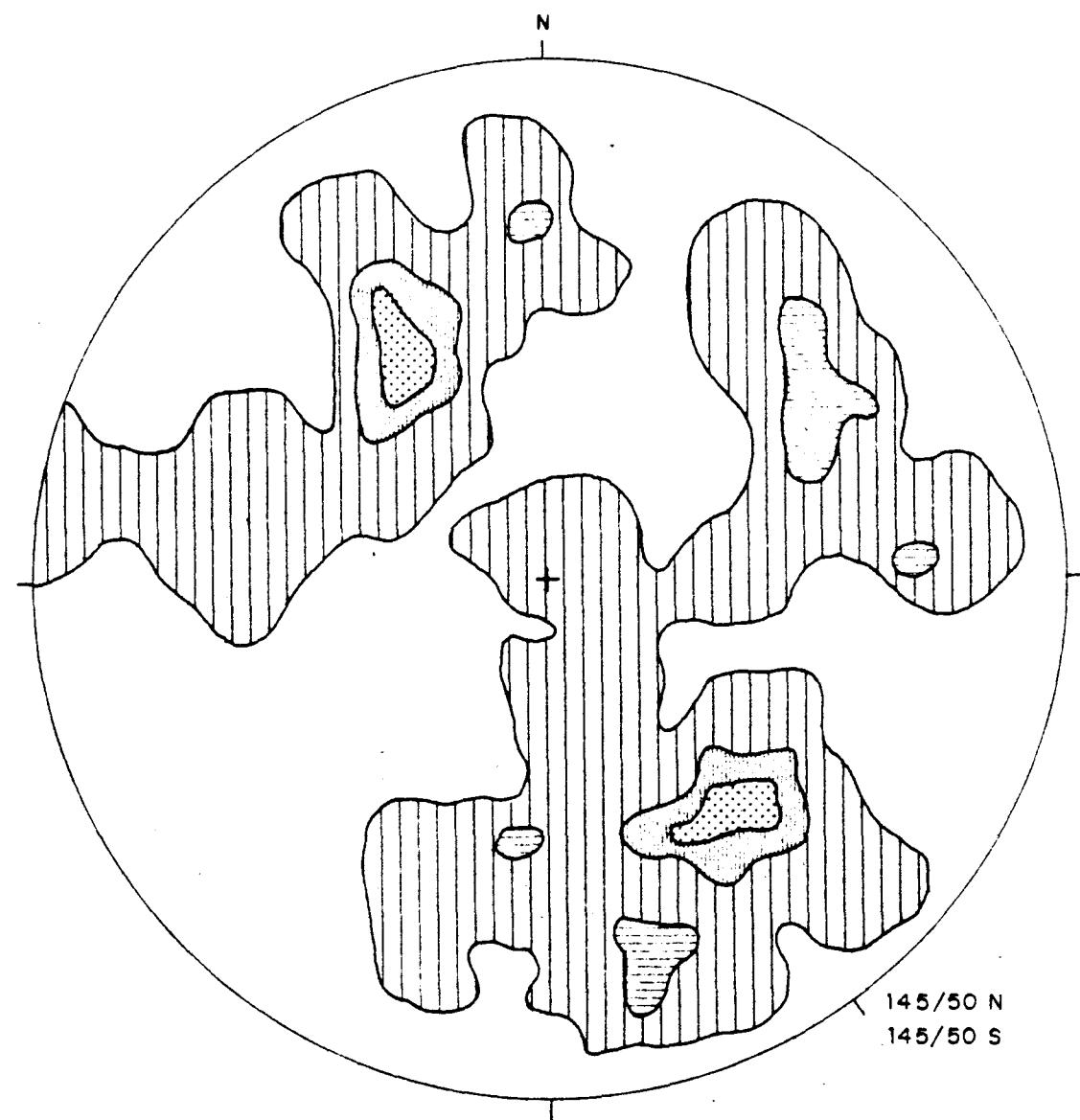


FIGURA N° 19. - Proyección de 45 polos de la lineación de intersección  $L_1$ .  
Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

#### 1.3.4.- Fracturas.

Hay que distinguir dos tipos:

- Paralelas a la estructura

La dirección que presentan hace pensar en un origen ligado a la formación de los pliegues, no obstante deben ser, en general, posteriores ya que cortan a éstas oblicuamente en muchos casos.

Los criterios microtectónicos deducidos en la milonita de una de estas fallas, en la hoja 10-28 (Arroyo de la Luz), indican que es un desgarre senestro que presenta además componente de movimiento vertical. En otros se han identificado estrías en el plano de falla que presenta una inclinación poco acusada, indicando que han funcionado como desgarres con componentes vertical. Es frecuente que el plano de falla buce fuertemente hacia el sur, y dado que por lo general el labio meridional suele ser el levantado, se deben interpretar estos accidentes como fallas inversas. No obstante, en ocasiones el labio meridional es el hundido y corresponden por tanto a fallas normales. Por otra parte, el plano de falla aparece generalmente subvertical con fuertes inclinaciones hacia el Norte o el Sur, lo que, unido a las anteriores consideraciones, hace pensar que en general se trate de fracturas, análogas a las descritas por OEN ING SOEN (1.970) en el N de Portugal, que han debido funcionar en varias ocasiones dando como resultado final movimiento en tijera.

Finalmente, la característica de desgarres seneñostros, deducidos de criterios microtectónicos, sería muy coherente con los esquemas de BARD et al (1.973) y MATTE y RIBEIRO (1.975) que consideran todas estas fracturas paralelas a la estructura como desgarres relacionados con los pliegues.

- Oblícuas a la estructura.

Todas ellas son subverticales, dando lugar a un sistema posiblemente conjugado con direcciones N 30° - 70° E y N 120° - N 170° E.

Su comportamiento es de fallas normales con componente de desgarre, siendo típicas tardí-hercínicas similares a las del resto del Macizo Hespérico.

Dentro de la primera familia cabe mencionar la que queda rellena por el dique Alentejo-Plasencia, que cruza las Hojas con dirección N 30 E y que presenta una clara componente de desgarre destro.

INFORME ESTRATIGRAFICO

## INFORME ESTRATIGRAFICO

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- ZONAS DE ESTUDIO
  - 2.1.- Sinclinal de Membrio
    - 2.1.1.- Columna tipo
  - 2.2.- Sierra de San Pedro
    - 2.2.1.- Columna tipo
  - 2.3.- Sinclinal de Cáceres
    - 2.3.1.- Columna tipo
  - 2.4.- Sinclinal de Cañaveral
    - 2.4.1.- Columna tipo
- 3.- CORRELACION DE ZONAS
  - 3.1.- Comparación de tramos
  - 3.2.- Niveles faunísticos de interés
- 4.- RESUMEN PALEOGEOGRAFICO

1.- INTRODUCCION

El presente informe tiene como finalidad la recopilación de las características estratigráficas más representativas de las formaciones paleozoicas existentes en las 12 hojas - geológicas E 1/50.000 del plan MAGNA, pertenecientes a la - provincia de Cáceres, realizados por INTECSA durante los años 1978, 1980 y 1981.

Para ello se ha realizado una separación de zonas de estudio atendiendo a su situación geográfica y características estructurales de las mismas, en donde hemos obtenido, en cada una - de ellas, una columna tipo, así como columnas representativas de las diferentes unidades cronoestratigráficas a que dan lugar los actuales relieves paleozoicos.

La situación geográfica de estas zonas queda reflejada en la - Fig. n° 1, en donde se incluyen los rasgos estructurales más - acusados que van a influir de una forma destacada en la obtención de las distintas columnas.

### LEYENDA

[Terciario - Cuaternario]	[Ordovícico]
[Carbonífero]	[Precámbrico]
[Silúrico - Devónico]	[Diques]
[Ordovícico - Silúrico]	[Rocas graníticas]

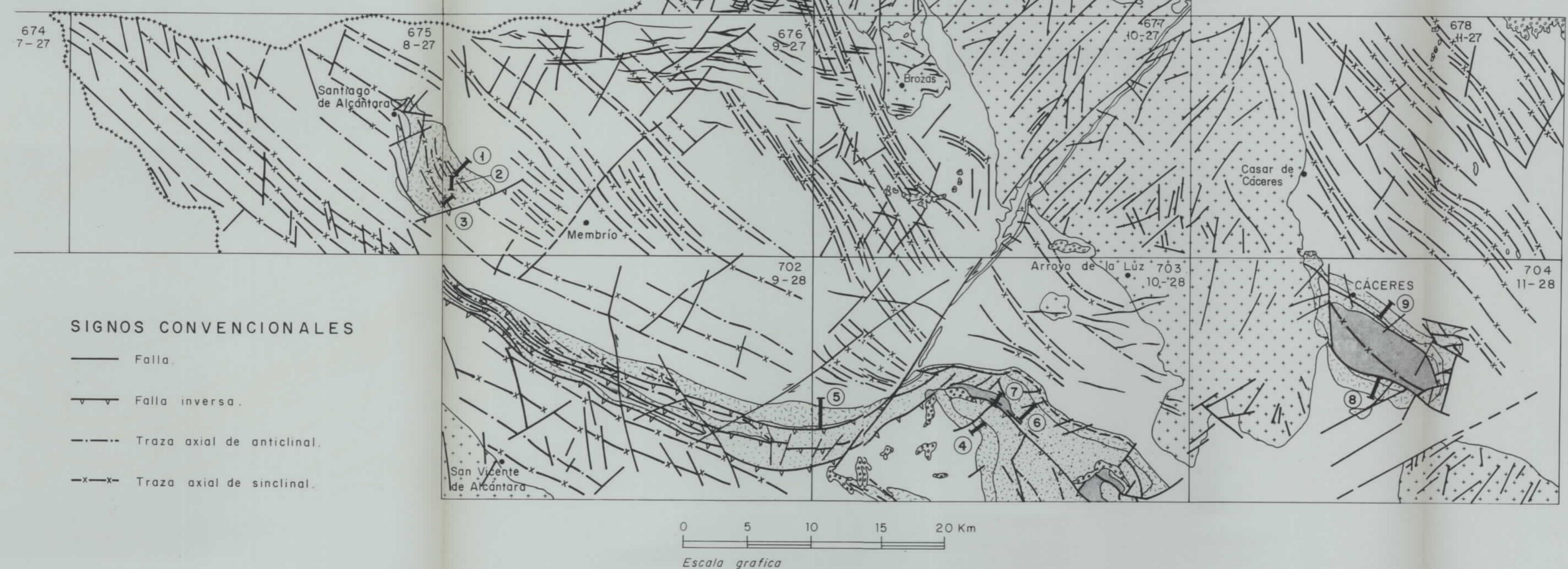


FIGURA N° 1

SITUACION GENERAL DE LAS COLUMNAS  
MAS REPRESENTATIVAS

## 2.- ZONAS DE ESTUDIO

Se han considerado cuatro zonas de estudio que corresponden dos de ellas (Sinclinales de Membriño y Cáceres) a relieves paleozoicos individualizados geográficamente, y otras dos (Sierra de San Pedro y Sinclinal de Cañaveral) a relieves que forman parte de las terminaciones nordoccidentales de las Sierras de San Pedro y Sierras de Garrapata-Conchuelas respectivamente, cuya continuación hacia el sur da lugar a los relieves del borde de la Zona Centroibérica peninsular (JULIVERT et al. 1947). (Fig. n° 1).

Seguidamente se exponen las características más relevantes de los tramos con entidad cartográfica a E 1/50.000 (litoología, estratificación, fauna, potencia, etc) de cada una de las zonas elegidas (columna tipo), con el fin de poder establecer, en lo posible, correlaciones estratigráficas que permitan reconstruir las características sedimentarias en la región.

### 2.1.- Sinclinal del Membriño

Esta zona se encuentra situada próxima a la frontera con Portugal, dentro de las hojas n° 8-27 (Santiago de Alcántara) y 9-27 (Membriño). (Fig. n° 1).

Los sedimentos que en ella aparecen, abarcan únicamente términos del Ordovícico, dispuestos en una estructura sinclinal que tiene una extensión superficial aproximada de unos  $35-40 \text{ Km}^2$ .

El estudio de este sinclinal se ve dificultado por la abundancia de depósitos cuaternarios de tipo coluvígeno que impiden realizar columnas completas de los tramos cartografiados.

Los mejores cortes corresponden a la parte suroriental de la Sierra (Hoja nº 9-27. Membrío), en donde tambien el sistema de fracturas tardihercínicas paralelas a la dirección del eje del sinclinal general, son nulas o de escasa entidad (Fig. 1).

#### 2.1.1.- Columna tipo

Para esta zona se ha establecido una columna tipo - con cinco tramos, bien diferenciados cartográficamente a escala 1/50.000. (BASCONES, L. y MARTIN HERRERO, D. 1978 y 1980).

La existencia de dataciones precisas realizadas con trilobites recolectado en el tramo número cuatro, y que corresponden al Llanvirniense-Llandeilo, nos permite asignar a toda la columna una edad Ordovícico. (Fig. nº 2).

De muro a techo:

PC<sub>2</sub> → Grauvacas, esquistos y pizarras.

Discordancia

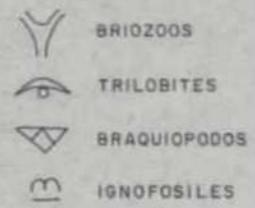
O<sub>12</sub> → Cuarcitas blancas y grises bien estratificadas con capas de hasta 1'2 m. que intercalan niveles micáceos y areniscas, en donde se observan grano-clasificación y estratificación cruzada de bajo y - gran ángulo. Hacia la base, es frecuente la existencia de niveles de microconglomerados de hasta 15 cm. Potencia 30-40 m. Sólo se han encontrado restos de icnofósiles inclasificables por lo que la edad Skidavien se le asigna por correlación con zonas próximas, - y por la fauna existente en tramos suprayacentes.

### LEYENDA

ORDONCICO	SUP	GARADOCIENSE	O <sub>SI</sub>
MEDIO	LLANDEIUC-	O <sub>S</sub> 21-22	
—	—	O <sub>SI</sub> 21-22	
INF	SKIDAWIENSE	O <sub>TR</sub>	
PRECAMBRIICO			P <sub>C</sub> <sub>2</sub>
SUPERIOR			

- O<sub>SI</sub> Cuartos.
- O<sub>S</sub>  
21-22 Rizositos con orientaciones  
diáfanos.
- O<sub>SI</sub>  
21-22 Cuartos y lamellos  
orientados.
- O<sub>P</sub>  
21-22 Rizositos con orientaciones  
cuadrados y subcuadrados.
- O<sub>SI</sub> Cuartos cuadrados uniformes.
- P<sub>C</sub><sub>2</sub> Granositos, agujeros y diaztos.

### BIOESTRATIGRAFIA



- ① SIERRA PIEJUNTILLA 658.000 438.125
- ② MISERICORDIA 657.500 438.010
- ③ EL COFRE 656.000 437.760

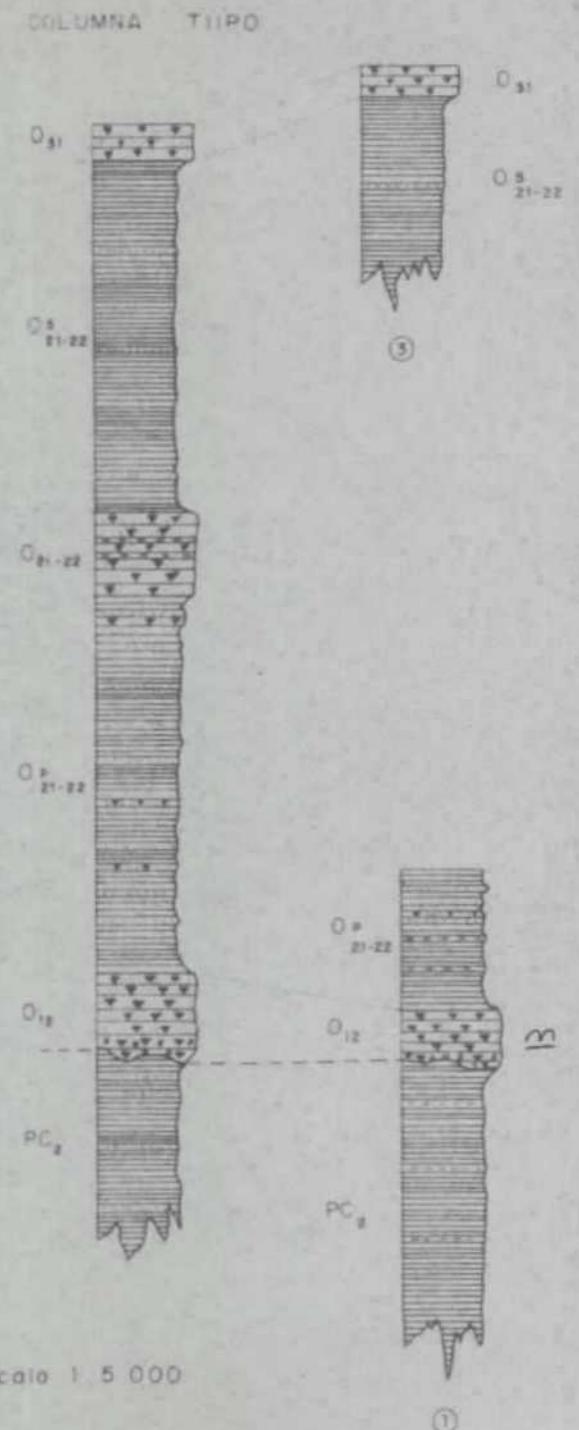


FIG. nº 2 COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS MAS REPRESENTATIVAS DEL SINCLINAL DE MEMBRI

Cp<sub>21-22</sub> → Pizarras rojizas y grises, que intercalan niveles de areniscas y cuarcitas amarillentas. Todo el conjunto está bien estratificado en niveles centimétricos y decimétricos en donde se observan estructuras orgánicas (pistas y burrow - horizontales y verticales y bioturbaciones en general) y estructuras sedimentarias inorgánicas (estratificación cruzada planar y en surco, laminaciones y estratificación gradada). Potencia 230-270 m. Edad atribuida: Llanvirniense-Llandeilo, en función de los materiales suprayacentes dado que no se ha encontrado fauna que nos defina la edad de este tramo.

O<sub>21-22</sub> → Cuarcitas y areniscas blanco-amarillentas con alguna intercalación de pizarras grises. Todo el conjunto se dispone en niveles decimétricos a métricos, siendo los cuarcíticos los más potentes. Potencia total 35-45 m.

Con relación a la edad de este tramo cuarcítico, hay que hacer constar que en los cortes realizados no se han localizado restos fósiles que permitan una datación precisa del mismo. No obstante, le asignaremos una edad Llanvirniense-Llandeiloense en base a las unidades cartográficas infra y suprayacentes.

Os<sub>21-22</sub> → Se trata de un conjunto muy monótono análogo al tramo Op<sub>21-22</sub> ya descrito, del que se diferencia en el menor número de niveles cuarcíticos y en el predominio de las tonalidades amarillentas. Son muy abundantes los niveles areniscosos, en ocasiones poco cementados, que al microscopio se definen como areniscas de grano medio-fino, ferruginosas, con textura granoblástica o simplemente detrítica de grano fino.

Las estructuras sedimentarias de esta unidad, corresponden principalmente a burrows horizontales y verticales y bioturbación, como estructuras orgánicas, y a laminaciones, estratificación cruzada y gradación, como estructuras inorgánicas.

La Potencia total de esta unidad se estima próxima a los 200 m.

Dentro de la Hoja n° 9-27 (Membrío), en una muestra recolectada a unos 100 m. de la base se ha clasificado la siguiente fauna en un nivel pizarroso:

Neseuretus (Neseuretus) Tristani (BRONGNIART), Primitia simplex (JONES), Milleratra sp. Aperchites? sp., Cryptostomata? indet., Dalmanitidae indet., Brachiopoda indet., y Nautiloideos ortoconos.

Aparte, en la Hoja n° 8-27 (Santiago de Alcántara), en una muestra situada en esta misma unidad a unos 40 m. del techo se recolectó la siguiente fauna de Llanvirniense-Llandeiloiense:

Neuseretus tristani (BRONG), Crozonaspis, sp., Actinodonta sf. naranjoana (DE VERN Y BARR) y Primitia simplex JONES

Por todo ello asignemos a este tramo edad Llanvirniense-Llandeiloiense.

$O_{31} +$  Cuarcitas con moteado rojizo (Oxidos de Fe) bien estratificadas en paquetes métricos. Sus afloramientos se limitan a dos pequeñas manchas en disposición subhorizontal que han resistido la erosión, presentando un típico aspecto de cerros testigos. (Hoja n° 9-27 Membrío). Potencia total 15 m.

Suponemos este nivel cuarcítico como perteneciente al Ordovícico Superior (Caradociense), en base a la fauna encontrada en las unidades inferiores, no obstante no se puede descartar la posibilidad de que - todavía estos 15 m. cuarcíticos pertenezcan al Ordovícico Medio.

#### 2.2.- Sierra de San Pedro

A esta zona corresponden los afloramientos paleozoicos existentes en las hojas nº 9-28 (S. Vicente de Alcántara) y 10-28 (Arroyo de la Luz), que dan lugar a los relieves que en general constituyen la Sierra de San Pedro (Fig. nº 1).

Comienza la serie paleozoica en esta zona, con una unidad arenisco-conglomerática rojiza, que se dispone de forma lentejonar y discontinua, sobre la que descansa un paquete cuarcítico (cuarcita armónica) del Skidiwiense. Por encima se identifica una potente serie - pizarrosa, con areniscas y cuarcitas, individualizándose a nivel cartográfico al menos dos niveles cuarcíticos donde el segundo de ellos pertenecería ya al Silúrico. En este sistema y hasta la base del Carbonífero, la serie se caracteriza por la presencia de pizarras y cuarcitas, siendo éstas más abundantes y con niveles más potentes que en el Ordovícico.

Culmina la serie paleozoica con niveles volcanosedimentarios, pizarrosos y carbonatados, estos últimos con - características arrecifales, que corresponden al Carbonífero Inferior.

La Sierra de S. Pedro forma un sinclinal de dirección NO-SE que con una importante inflexión en la zona occidental debida a la fractura de Plasencia-Alentejo, se

ve a su vez afectada por abundantes fallas longitudinales subparalelas o parelelas a la estructura general y que van a dar lugar a la repetición de tramos e incluso en la Hoja nº 9-28 (S. Vicente de Alcántara) a la aparición de los materiales del C.E.G. sobre los que descansa, en clara discordancia, la base de toda la serie.

Los mejores cortes corresponden a los existentes en la Hoja nº 10-28 (Arroyo de la Luz) que constituye, sin duda, la zona en donde la serie paleozoica se encuentra mejor representada en toda la provincia de Cáceres.

#### 2.2.1.- Columna Tipo

Como se puede observar en la Figura nº 3, se han establecido para esta zona 16 tramos cartografiables a escala 1/50.000 de los cuales, cinco corresponden al Ordovícico, dos al Silúrico, uno al Silúrico-Devónico, cinco al Devónico y tres al Carbónifero, (MARTÍN HERRERO, D. y BASCONES, L. 1978 y 1980).

Se ha recolectado fauna, bien en columnas de detalle o en tramos aislados, que permiten dataciones precisas en algunos de los niveles tal como se mencionará seguidamente.

De muro a techo:

$PC_2$  → Grawacas, esquistos y pizarras.

Discordancia

$O_1$  + Sobre los depósitos del  $PC_2$  y en clara discordancia tanto angular como erosiva, se sitúa un --

tramo detrítico de carácter lentejonar aflorante en la Hoja nº 10-28 (Arroyo de la Luz) y que se ha localizado en el flanco Sur del sinclinalio que forma la Sierra de San Pedro, siendo al E. de la Ermita del Hito donde se presenta mejores condiciones de observación. En esta zona la sucesión litológica de muro a techo es la siguiente:

- Muro : discordancia con sedimentos anteordovícicos (C.E.C.).
- 2 m. de areniscas silíceas rojizas compactas
- 3 m. de areniscas conglomeráticas rojizas
- 3 m. de pizarras arenosas rojizas
- 15 m. de conglomerados de cantos de cuarzo de hasta 1 cm. y matriz rojiza
- 6 m. de areniscas violáceas compactas
- Techo: cuarcita armoricana ( $O_{12}$ ).

El conjunto aparece bien estratificado en niveles decimétricos y métricos, siendo la potencia, dentro de la mencionada hoja, de 0 a 40 m.

Por lo que se refiere a la datación de esta unidad, hay que resaltar la ausencia de icnofósiles por lo que su edad la asignaremos en función de su posición litoestratigráfica y por similitud con series próximas. Por sus características, este tramo puede corresponder con la serie "púrpura o capas intermedias" - descritas por MORENO, F. et al (1976) en los Montes de Toledo, a las que le asignan una edad Ordovícico Inferior posible Tremadoc.

## LEYENDA

CARBONIF.	INFERIOR	H <sup>A</sup>	Pizarras.
	MEDIO-SUPERIOR	H <sup>B</sup>	Calizas.
DEVONICO	INFERIOR	D <sub>1-3</sub>	Tobas, ladrillos, calizas y pizarras.
	MEDIO-SUPERIOR	D <sub>4</sub>	Pizarras.
ORDOVICICO	INFERIOR	D <sub>5</sub>	Cuarcitas.
	SUPERIOR	D <sub>6</sub>	Pizarras y cuarcitas.
SILUR.	INF. LLANDOVERIENSE	D <sub>7</sub>	Cuarcitas.
	SUPERIOR	D <sub>8-9</sub>	Cuarcitas y pizarras.
ORDOVICICO	MEDIO	S <sub>1</sub> <sup>A-B</sup>	Cuarcitas en bancos.
	SKIDAWIENSE	S <sub>1</sub> <sup>A</sup>	Pizarras.
PRE	INFERIOR	S <sub>2</sub> <sup>A-B</sup>	Cuarcitas.
	SUPERIOR	S <sub>2</sub> <sup>A</sup>	Pizarras.
ORDOVICICO	INFERIOR	D <sub>12</sub>	Cuarcitas.
	SUPERIOR	D <sub>13</sub>	Pizarras con intercalaciones cuarcíticas y areniscosas.
PRE	INFERIOR	O <sub>1</sub>	Cuarcitas. Cuarcita armónica.
	SUPERIOR	PC <sub>2</sub>	Conglomerados y areniscas.
ORDOVICICO	INFERIOR	O <sub>2</sub>	Gravadas, esquistas y pizarras.
	SUPERIOR	O <sub>3</sub>	

## BIOESTRATIGRAFIA

- ◇ CRINOIDES
- ▽ LAMELIBRANQUIOS
- ⌒ TRILOBITES
- J OSTRACODOS
- Y BRIozoOS
- ⌚ CORALES
- ▽△ BRAQUIOPODOS
- Ⓜ IGNOFOSILES

- |     |                               |           |           |
|-----|-------------------------------|-----------|-----------|
| (4) | SE. CORTIJO DEL HITO          | X 697.500 | Y 436.180 |
| (5) | MORRON DE CALABAZONES         | 687.200   | 436.325   |
| (6) | S. DE VALDELASMANOS           | 700.750   | 436.520   |
| (7) | c.c. 521 ALISEDA-ALBURQUERQUE | 699.000   | 436.460   |

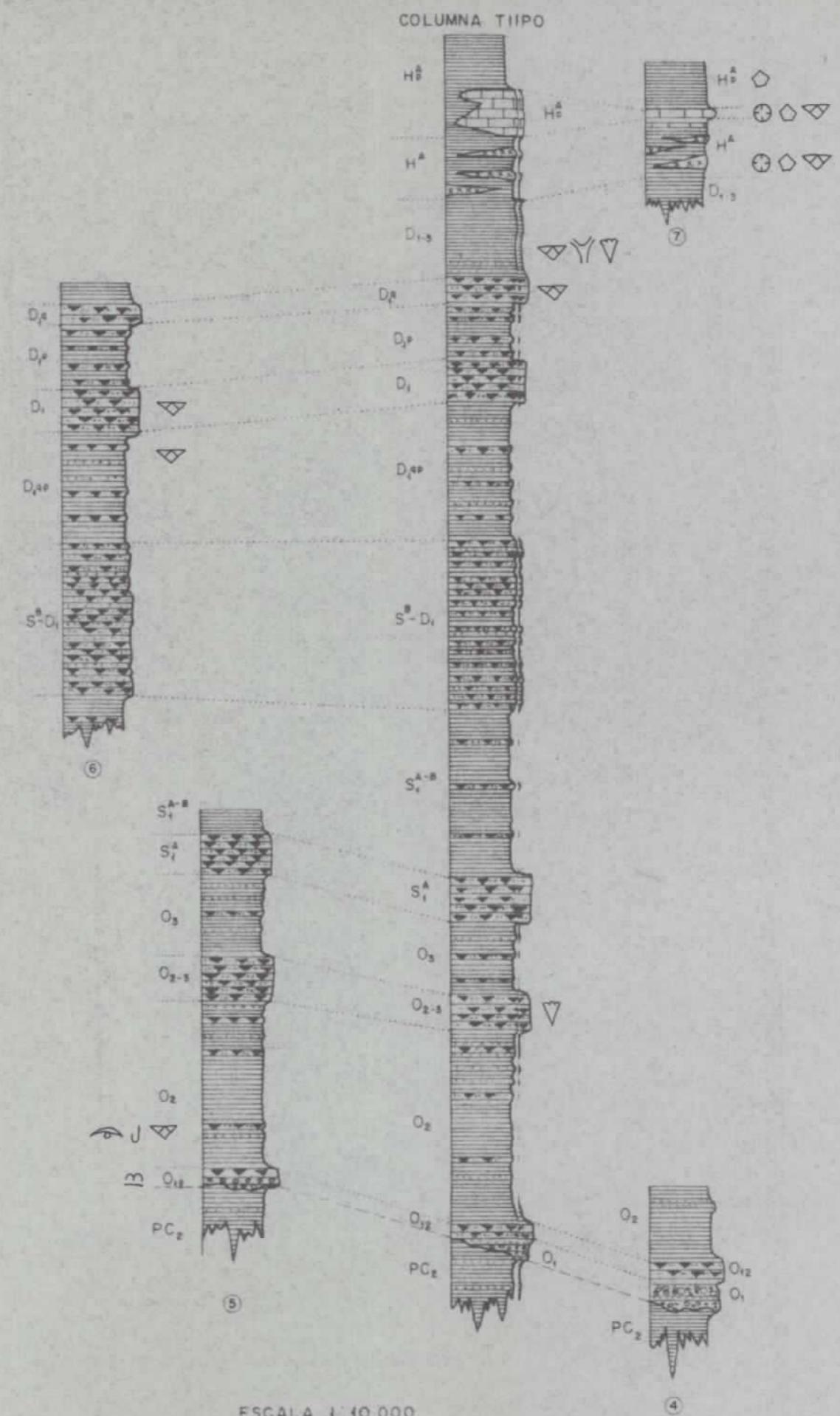


FIG. nº 3 COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS MAS REPRESENTATIVAS DE LA SIERRA DE SAN PEDRO

<sup>O</sup><sub>12</sub> → Sobre los niveles detríticos descritos o directamente, y en clara discordancia angular, sobre los depósitos anteordovícicos, aparece un tramo cuarcítico continuo a escala regional y de potencia variable, pero que dentro del ámbito de la presente zona pueda situarse entre 12 y 40 m.

Se trata de cuarcitas blancas y grises que intercalan niveles areniscosos y con abundante mica. Por lo general, se presentan bien estratificados en capas de hasta 1,2 m., aunque ocasionalmente se disponen de forma masiva. No es raro encontrar lechos microconglomeráticos generalmente hacia la base de la unidad.

Este término ha sido tradicionalmente admitido como representante del Skidawiense y puede ser considerado como un nivel cronoestratigráfico dentro del ámbito hercínico.

Por nuestra parte se han localizado dos muestras con varios icnofósiles del tipo pista de reptaciones, en dos puntos del flanco N. del sinclinal que forma la Sierra de S. Pedro. En una de ellas situada en la Hoja 9-28 S. Vicente de Alcántara ( $x=670.000$ ,  $y=436.700$ ), se han clasificado: Cruziana goldfussi, ROU. y Arthropus c.f. harlani, Hall, mientras que en la muestra ( $x=689.850$ ;  $y=436.380$ ) perteneciente a la hoja 10-28 - Arroyo de la Luz se han clasificado: Dimorphichnus, sp., Planolites sp., Cruziana? sp. e Isopodichnus? que confirman la edad asignada.

O<sub>2</sub> → Pizarras, areniscas y cuarcitas, bien estratificadas en capas de espesores variables, en donde los niveles de pizarra no sobrepasan los 40 cm., mientras que los de cuarcitas y areniscas pueden llegar a disponerse métricamente, siempre con importantes y rápidos cambios de facies.

En todo el tramo existen niveles con estructuras orgánicas (pistas y burrows horizontales, oblicuos y verticales y bioturbación en general) y estructuras sedimentarias inorgánicas (estratificación cruzada, planar y en surco, laminaciones y estratificación gradada).

La potencia se estima próxima a los 300 m. Por lo general este tramo se encuentra muy enmascarado por recubrimientos cuaternarios por lo que los cortes siempre son incompletos.

Podemos citar como más representativo el establecido en la Estación de F.F.C.C. de Herreruela (Hoja n° 9-28), donde se observa la siguiente sucesión litológica de muro a techo. (x= 682.00; y= 436.330).

O<sub>12</sub> (Cuarcita armoricana).

Pizarras sericíticas negras en corte fresco y rojizas superficialmente por alteración, con intercalaciones de esquistos cuarcíticos verdes y cuarcitas rojas. Potencia 30 m.

Pizarras negras, arenosas micáceas. Potencia 60 m.

Alternancia de pizarras grises de aspecto hojoso y cuarcitas arenosas. Potencia 70 m.

Alternancia de pizarras y cuarcitas, éstas más abundantes hacia el techo.

Dentro de esta serie se ha localizado fauna en el tramo segundo clasificándose: Cterobolbina c.f. ribeiriana (JONES), Primitiella s.p., Crozonaspis s.p., -- Asaphidae? indet. y Brachiopoda indet. que corresponden al Llandeilo. También y en el tramo tercero se ha clasificado: Cryptostomata indet., Bivalvia indet., Illae nicas indet. y Ostracoda? indet. que pertenecen al Ordovícico Medio.

Por otra parte en una muestra situada al O de la casa del Millarón ( $x = 620.650$ ;  $y = 442.000$ ) en la banda O de la misma hoja, se han encontrado moldes de Braquiopodos clasificados como Howelites striada (BANCROFT) del Ordovícico Medio.

También dentro de este tramo y en la Hoja nº 10-28 (Arroyo de la Luz) se han localizado en diversos cortes parciales, la siguiente fauna:

E. de Aliseda: aproximadamente a 150 m. de la base, se recolectó: ( $x = 701.400$ ;  $y = 436.570$ ). Trissintia sp. y Heterorthidae indet. que indican una probable edad Llandeilo.

E. Morrón de Calabazones. (extremo occidental de la hoja): aproximadamente a 120 m. de la base, se recolectó: ( $x = 687.300$ ;  $y = 436.275$ ). Morgotia cf. primitiva - HAMMAN, Dalmanitidae indet., Asaphidae indet., Mucronaspis? sp., que indican una edad Llandeilo.

S. Loma de Puertollano. (O. falla de Plasencia) aproximadamente a 100 m. de la base, se recolectó ( $x = 689.200$ ;  $y = 436.355$ ): Trissintia convergens HAVLICEK y Dalmanellidae? indet., que también indican una edad Llandeilo.

S.O. Cortijo de Media Cacha (Zona centro occidental de la hoja) aproximadamente a 80 m. de la base, se recolectó (x=693.100; y=436.590): Nesuretus cf. tristani - BRONGNIART, Trissintia convergens HAVLICEK y Lingulidae? ind., que igualmente indican edad Llandeilo.

Por todo lo expuesto, y en base a la edad atribuida al infrayacente, debemos asignar a esta unidad litoestratigráfica edad Llanvirniense-Llandeilo.

O<sub>2-3</sub> → Cuarcitas blanquecinas de grano fino-medio bien estratificadas en niveles decimétricos y métricos, en donde se observan grano-selección y estratificaciones cruzadas, como estructuras sedimentarias más -frecuentes.

La potencia para este tramo en el flanco N del sinclinal se estima entre 50-80 m en tanto que para el flanco S. los espesores medios se encuentran entre 10-20 m.

Con respecto a la edad, en la Hoja nº 9-28 (S. Vicente de Alcántara) se ha recolectado fauna bentónica en una muestra tomada al O. del Torrico de S. Pedro (x=674.550; y=436.480) clasificándose un molde interno de braquiópodos (Drabovinella cf. drabovensis? BARRANDE, 1879). perteneciente al Llandeilo y restos de Bivalvos indeterminados.

Para la Hoja nº 10-28 (Arroyo de la Luz) hemos localizado en las proximidades del barranco de Aceitunilla -- (x=707.000; y=436.160) una muestra en la siguiente fauna de moluscos:

Modiolopsis prima D'ORBIGNY, Modiolopsis heraulti de TROMELIN, Actinodonta cf. naranjoana (DE VEBN. Y BARR) y Praen culidae? indet.

Esta fauna, por correlación con las areniscas de May inferiores del Macizo Armoricano (HINMANN, G. 1978) puede ser atribuida al Llardeilo Superior. Así pues, y teniendo en cuenta que dicha fauna se encuentra en la base de este tramo, es presumible que el tránsito Ordovícico Medio - Ordovícico Superior se encuentre en esta unidad litoestratigráfica.

O<sub>3</sub> → Pizarras grisáceas, generalmente no micáceas, - que intercalan finos niveles de cuarcitas y/o areniscas pardas, con una potencia total estimada entre 150 y 200 m.

No se ha recolectado fauna en esta unidad cartográfica, por lo que la suponemos situada en el Ordovícico Superior en base a la fauna clasificada en la base del infrayacente.

S<sub>1</sub><sup>A</sup> → Cuarcitas, generalmente oscuras, bien estratificadas en capas decimétricas y métricas, con una potencia total media próxima a los 50 m. Como estructuras sedimentarias más frecuentes se han observado, granos selección y estratificaciones cruzadas curvas.

La potencia total es de 70-80 m.

El hecho de no haber encontrado fauna en este nivel - cuarcítico nos obliga a suponer que su deposición se produciría ya dentro del Silúrico por consideraciones regionales tal como sucede en el sinclinal de Cáceres, en donde a 10 m. por encima de un nivel cuarcítico, - presumiblemente equivalente, existe una facies pizarro sa con fauna de Graptolites del Llandovery. Así pues, parece lógico considerar el tránsito Ordovícico-Silúri

rico en la base de este tramo cuarcítico.

$S_1^{A-B}$  → Pizarras oscuras (gris-azuladas), generalmente micáceas, que alternan con niveles centimétricos y decimétricos de cuarcitas grisáceas o/y rojizas. El tránsito a la unidad superior queda marcado por un sensible aumento de los niveles cuarcíticos.

Las estructuras sedimentarias existentes son del tipo inorgánico, observándose una variación en toda la unidad con laminaciones y granoselección en la parte basal que varía hacia el techo a granoselección y estratificaciones cruzadas en surco de pequeño ángulo.

La potencia total se estima del orden de los 300 m.

El hecho de no haber encontrado fauna en este tramo es posible que se deba más a la escasez de buenos afloramientos que a la ausencia real de restos fósiles. Así pues, le asignamos edad Silúrico, y más exactamente Silúrico Inferior, por correlación con las pizarras de Graptolites mencionadas en el tramo anterior.

$S_1^{B-D}$  → En tránsito gradual con el tramo anterior, marcado por un claro aumento en el número de niveles cuarcíticos, así como en el espesor de estos, aparece una monótona serie de paquetes cuarcíticos, de decimétricos a métricos, que intercalan pizarras grisáceas micáceas.

En general, constituye una serie rítmica, donde se puede apreciar secuencias incompletas de Bouma.

En las cuarcitas se observan ripples de interferencia estratificación cruzada y frecuente bioturbación aunque sin fauna clasificable.

Los afloramientos más descubiertos se encuentran en las proximidades de la carretera Aliseda-Albuquerque y en la Sierra de Valdelasmanos, donde se pueden medir hasta 280 m. de potencia.

Al no contar con fauna fósil clasificable, la edad asignada a este tramo es en base a su posición estratigráfica.

Suponemos que parte de la deposición de esta unidad se realizaría todavía durante el Silúrico, ya que el tramo infrayacente no sobrepasaría el Silúrico Inferior. El techo quedaría dentro del Devónico Inferior, ya que en niveles situados estratigráficamente por encima se ha clasificado fauna de esta misma edad.

$D_1^{qp} \rightarrow$  El contacto con el tramo inferior es de tipo gradual y queda marcado por una disminución en los niveles cuarcíticos que origina una depresión topográfica fácilmente identificable.

Litológicamente se trata de una unidad casi análoga a la infrayacente, donde los niveles pizarrosos son mayoritarios y con características similares.

Las cuarcitas son generalmente grises con pátina ferruginosa y estratificadas en niveles métricos o decimétricos que ocasionalmente se presentan como cuarzoarenitas.

En todo el tramo se observan granoselección, estratificación cruzadas y laminaciones, como estructuras sedimentarias inorgánicas, y pistas y bioturbación en general, como estructuras orgánicas, estas últimas más frecuentes al techo.

La potencia se estima del orden de 250 m.

Con relación a la edad de este tramo, se ha clasificado fauna correspondientes a dos muestras tomadas en la c.c. Aliseda-Albuquerque, situadas a 5 y 10 m. aproximadamente del techo, y que pertenecen, con relación a la estructura general de la Sierra, al flanco norte del sinclinal que la forma. (Hoja nº 10-28 Arroyo de la Luz).

En la muestra tomada a 5 m. del techo, ( $x=699.100$ ;  $y=436.490$ ) se ha clasificado: *Spiriferacea* indet. e *Inarticulata* indet., en tanto que en la recolectada a 10 m. aparecen: *Euryspirifer* sp., *Spiriferida* indet., *Productacea* indet. y *Stophomenacea?* indet. La edad para ambas muestras corresponde al Devónico.

En otro nivel bioturbado existente al NO de la Charca de la Dehesilla (borde sur de la hoja 10-28) y perteneciente a su vez al flanco sur del sinclinal general que forma la sierra de San Pedro ( $x=700.400$ ;  $y=435.710$ ) se ha clasificado: *Fenestella*, sp., *Zygobrychia?* sp., *Ostracoda* indet., *Trepostomata* indet., *Tribolita* indet., *Crinoidea* indet. y *Brachiopoda* indet., perteneciente al Devónico Inferior.

A la vista de estos datos, y atendiendo a las dataciones de los materiales suprayacentes, consideramos a este tramo cartográfico como perteneciente al Devónico Inferior.

D<sub>1</sub> + Cuarcitas blancas bien estratificadas en capas, por lo general métricas, en donde se observan - como estructuras sedimentarias más frecuentes: granos lecciones y estratificaciones cruzadas.

La potencia en el ámbito de la sierra se estima entre - 30-55 m.

En todo este tramo se han encontrado moldes de Braquiopos dos inclasificables, por lo que al no aparecer fauna representativa, asignaremos a estas cuarcitas una edad - Devónico Inferior, en función a su posición litoestratigráfica.

D<sub>1p</sub> + Alternancia de pizarras y cuarcitas blanquecinas dispuestas en niveles centimétricos que en ocasiones pueden llegar a los 70 cm.

Las mayores potencias se observan en la hoja nº 10-28 en donde la media se sitúan entre 70-110 m. aumentando sensiblemente hacia el Sur (Sierra de Peñaquemada-Perdices) donde alcanza los 300 m. aproximadamente.

No se han encontrado restos de la fauna, por lo que la edad Devónico Inferior, se le ha asignado en función de los tramos supra e infrayacente.

D<sub>1q</sub> + Sobre los materiales descritos en el apartado anterior y en concordancia, se dispone una serie fundamentalmente cuarcítica sujeta a cambios de facies

y que en general fué denominada por KELCH (1957) como "Spiriferenquarzir" (cuarcita de Spirifer) por la abundancia de estos fósiles.

Los mejores afloramientos aparecen en la Hoja 10-28 - por lo que todas las menciones geográficas corresponden a ella.

Para la zona de la c.c. de Aliseda-Alburquerque este - tramo se compone de cuarcitas grises y blancas en bancos métricos, en donde existen granoselección y estratificaciones cruzadas curvas, como estructuras sedimentarias - inorgánicas.

En la sierra del Aljibe, al Oeste de la zona anterior, - estos niveles cuarcíticos pasan a areniscas cuarcíticas y areniscas, en bancos métricos con abundante fauna de Spirifer hacia el techo que constituye en zonas una verdadera lumaguera.

Finalmente, en la Sierra de Peñaquemada al Sur de la hoja, todo este tramo intercala niveles centimétricos - de areniscas de grano fino, micáceas, de tonos rojizos - y grises, que confiere al conjunto unas características - rítmicas.

La potencia para toda la hoja es del orden de los 50-70 - m., aunque en la zona sur (Charca de la Dehesilla) alcanza los 85 m. aproximadamente. Se ha observado la existen-

cia de restos de *Spirifer* inclasificables en diversos puntos de toda la Sierra de San Pedro. Por otra parte, en una muestra recollectada en la Sierra del Aljibe al SO de Aliseda, se han clasificado: *Rhynchonellacea* indet. *Spiriferida* indet., y *Crinoidea* indet., correspondientes al Devónico.

Atendiendo a las características litológicas, a los datos faunísticos y a la edad de los materiales suprayacentes, consideramos que estas cuarcitas pertenecen al Devónico - Inferior.

D<sub>1-3</sub> → La serie del Devónico Inferior finaliza con un tramo esencialmente pizarroso que aflora sólo en la parte central de la Sierra de S. Pedro (Hoja nº 10-28), en donde aparecen en parte cubiertos por coluviones que impiden la observación de gran parte del tramo.

La litología general de toda esta unidad, corresponde a pizarras grises-negras y verdes, lajosas, untuosas al tacto y dispuestas en finos nivellillos que suelen intercalar niveles de arenisca cuarcítica y de calizas arcillosas con fragmentos de tribolites y ostrácodos. Estos niveles no superan los 30 cm. de potencia.

Desde el Cortijo de Peñaquemada y con dirección a la Sierra de la Osita (al SE de la hoja), se puede observar,

para esta zona, la base de la formación, que se caracteriza por la existencia de una alternancia de pizarras verdosas y areniscas cuarcíticas de tonos beige - claro con un moteado blanquecino muy característico, y que se disponen en niveles centimétricos que no superan los 20 cm. A su vez intercalan algún nivel de esquistos, rocas ultramáficas y volcánoclásticas que indicarían el inicio de una actividad volcánica, bien representada en los tramos suprayacentes del Carbonífero Inferior.

La potencia total se estima entre 150 y 200 m.

Al N. de la Casa de Valdealiso, en la zona central de la hoja, se ha localizado fauna en un nivel de pizarras grises tomada a unos 40 m. de la base, en donde se han clasificado: Leptagonia cf. dicax GARCIA-ALCALDE; Tribolita indet., Bivalvia indet. y Briozoa indet., que pertenece al Emsiense-Civiniense.

También, y adentro de los tramos detríticos de la zona del Cortijo de Peñagrande, se ha localizado un fino nivel lumaquélido, situado a unos 80 m. de la base que contiene: Euryspirifer cf pellicoi (VERNEUIL-ARCHIAC), Acrospirifer sp, Brachyspirifer? sp. y Bachiopoda indet, perteneciente al Emsiense.

Teniendo en cuenta estos datos, toda la serie devónica infrayacente ya descrita pertenece por completo al Devónico Inferior, que terminaría por parte de los sedimentos pizarrosos de la presente unidad. La fauna encontrada nos indica la existencia del Devónico Medio - y cabe pensar que el Devónico Superior estaría representado en los niveles superiores de esta unidad cartográfica.

Por todo ello, asignamos a este tramo una edad Devónico Inferior (Emsiense) - Superior.

E<sup>A</sup> → Se inicia la sedimentación del Carbonífero con - una serie de materiales volcanosedimentarios que contienen en general tramos de tobas, liditas, calizas y pizarras que en posición aparentemente concordante, sobre los materiales infrayacentes devónicos, están sujetos a numerosos cambios laterales de facies.

Sus afloramientos se limitan a zonas aisladas de la - Hoja n° 10-28 (Arroyo de la Luz).

Por lo general, la base de esta unidad se encuentra - tapada por materiales coluvionares procedentes de los -relieves devónicos infrayacentes.

Los primeros depósitos que afloran con claridad corresponden a las rocas volcánicas descritas por KELCH (1957) como "turffbrekzie" y que están presentes en toda la - base visible de este tramo. Para la zona Valdelacasa- -Peña Madroñera, al SE de la hoja, estos materiales corresponden a tobas volcánicas que alcanzan unos 85-70 m. de potencia, mientras que para la parte central de la hoja, estas tobas que llevan intercalados tramos de brechas andesíticas, como se puede ver al borde de la c.c. Aliseda-Albuquerque, presentan una potencia total de unos 100 m. Todo el tramo, de visu es fácilmente identifiable en campo, dado que son rocas verdosas con - estructura brechificada ó criptocristalina y aparecen con una clara disyunción bolar.

Sobre estos materiales de la base, y de una forma - irregular, en cuanto a potencias y existencia o no de algunos de los niveles, se deposita una serie detríti

ca con niveles calcáreos que intercalan tobas similares a las anteriores.

En la parte central de la hoja, se observa la siguiente secuencia de muro a techo (c.c. Aliseda-Alburquerque):

- tobas basales (tuffbrekzie)
- pizarras vinosas deleznables, 4 m. aproximadamente.
- cuarcitas ocres, 13 cm.
- tobas similares a las de la base, 2 m.
- calizas grises oscuras fétidas, bien estratificadas en capas de hasta 20 cm. que contienen algún resto de crinoides, 6 m.
- tobas 7 m.
- calizas suprayacentes ( $H_C^A$ ).

Por otro lado, a unos 4 km. al O. de esta serie se observa de muro a techo:

- tobas basales (tuffbrekzie)
- tobas amarillentas de aspecto detrítico, porosas, poco densas, con fauna, que intercalan finos niveles pizarrosos grisáceos de grano media. 20 m. - aproximadamente.
- lilitas en bancos decimétricos que hacia el techo intercalan tobas y calizas. 26 cm.
- calizas suprayacentes ( $H_C^A$ ).

En Valdelacasa, al SE de la hoja, se ha podido observar que entre las tuffbrekzie de la base y las calizas suprayacentes ( $H_C^A$ ) sólo existen unos 20-25 m. de pizarras negras, en tanto que en Peña Madronera aparecen unos 10-15 m. de pizarras más calcáreas que intercalan

niveles de hasta 15 cm. de liditas y algunas calizas grises centimétricas.

Se ha encontrado fauna en dos muestras recolectadas al O. de la c.c. Aliseda-Alburquerque. En una de ellas ( $x=694.450$ ;  $y=436.500$ ) se han clasificado: *Cyatthoclisia* sp., *Syringopora* sp., *Cyathaxonia* aff. *CORNUS*, *Fenestella* sp., *Cyathopsidae* indet., *Cyathaxonicae* indet., y *Braquiopodo* indet., que datan el Carbonífero Inferior (possible *Tournaisiense*); y en otra ( $x=694.750$ ;  $y=436.510$ ), *Fenestella* sp., Tallos de crinoides y Corales indet., atribuidos al Carbonífero Inferior.

Por todo ello, asignaremos a esta unidad cartográfica la edad de Carbonífero Inferior.

$H_C^A$  → Sobre el tramo anterior aparecen, en corcondancia, unas calizas arrecifales grises, zonalmente muy oscuras, fétidas, estratificadas en niveles métricos y que en ocasiones, hacia la base, se disponen en tramos centimétricos bien estratificados en donde se observa bien la secuencia. Son frecuentes los nódulos lidíticos de hasta 25 cm de diámetro, dispuestos según los planos de estratificación.

En campo, estos materiales dan resaltos topográficos redondeados, de aspecto masivo, en donde el grado de karstificación es elevado, siendo la potencia de la unidad muy variable (0-175 m).

En una muestra recolectada en las proximidades de la c.c. Aliseda-Alburquerque ( $x=699.000$ ;  $y=436.420$ ) *Tuberitina bulbacea*, *Tuberitina maijavrini*, *Tuberitina rotundata* y *Liowchinia*, del Carbonífero Inferior (probable *Visense* Sup. - *Namuriense* Sup.) Esta edad está -

en consonancia con las dataciones efectuadas por BOCHMANN (1956) en facies similares del sinclinal de Cáceres.

$H_p^A$  → Sobre las calizas del tramo anterior y en concordan<sup>c</sup>ia con ellas, aparece una potente serie de trí<sup>t</sup>ica formada fundamentalmente por pizarras que constituyen, en la zona que nos ocupa, los últimos depósitos del Paleozoico.

La serie se inicia con pizarras algo calcáreas grises y verdes, que intercalan en la base algunos niveles de calizas con restos de crinoides y tufitas visibles en la zona central de la Sierra, que pasan hacia el techo a pizarras grises-negras y verdes. Todo el tramo está bien estratificado en niveles centimétricos, alcanzando una potencia que puede ser superior a los 400 m.

Por sus características litoestratigráficas dentro de la hoja y en la región, se le asigna una edad Carbonífero Inferior.

### 2.3.- Sinclinal de Cáceres

Se encuentra situado en la Hoja nº 11-28 (Cáceres) - siendo esta estructura la única representación de sedimentación paleozoica existente en la misma (Fig. 1).

Estos depósitos que abarcan términos comprendidos entre el Ordovícico y el Carbonífero, forman una estructura - sinclinal de dirección general N 130° E individualizada del resto de las zonas de estudio que se ve afectada esencialmente por dos factores importantes: Uno de ellos corresponde a la fracturación tardihercínica que trasto

ca la serie en numerosos puntos y otra la existencia de un metamorfismo de contacto, que afecta a gran parte de la zona occidental del sinclinal, producido por el batolito de Cabeza Araya.

Por último, hay que hacer constar la existencia de abundantes recubrimientos cuaternarios de tipo coluvionar que impide conocer con precisión algunos de los tramos de la serie paleozoica definida para este sinclinal.

#### 2.3.1.- Columna tipo

Tal como se puede observar en la Fig. nº 4, se han establecido para esta zona 11 tramos con entidad cartográfica a escala 1/50.000 de los cuales cuatro pertenecen al Ordovícico, uno al Silúrico, tres al Silúrico-Devónico y tres al Carbonífero (TENA-DAVILA RUIZ, M. 1980).

Sa ha recolectado fauna bien en columnas de detalle o en tramos aislados, que permiten dataciones precisas en algunos de los niveles, tal como se mencionará seguidamente.

La columna tipo establecida, es de muro a techo:

PC<sub>2</sub> → Grawacas, esquistos y pizarras.

#### Discordancia

O<sub>12</sub> → Cuarcitas blancas, metaarcosas y metasubarcas con textura granoblástica, dispuesta en

### LEYENDA

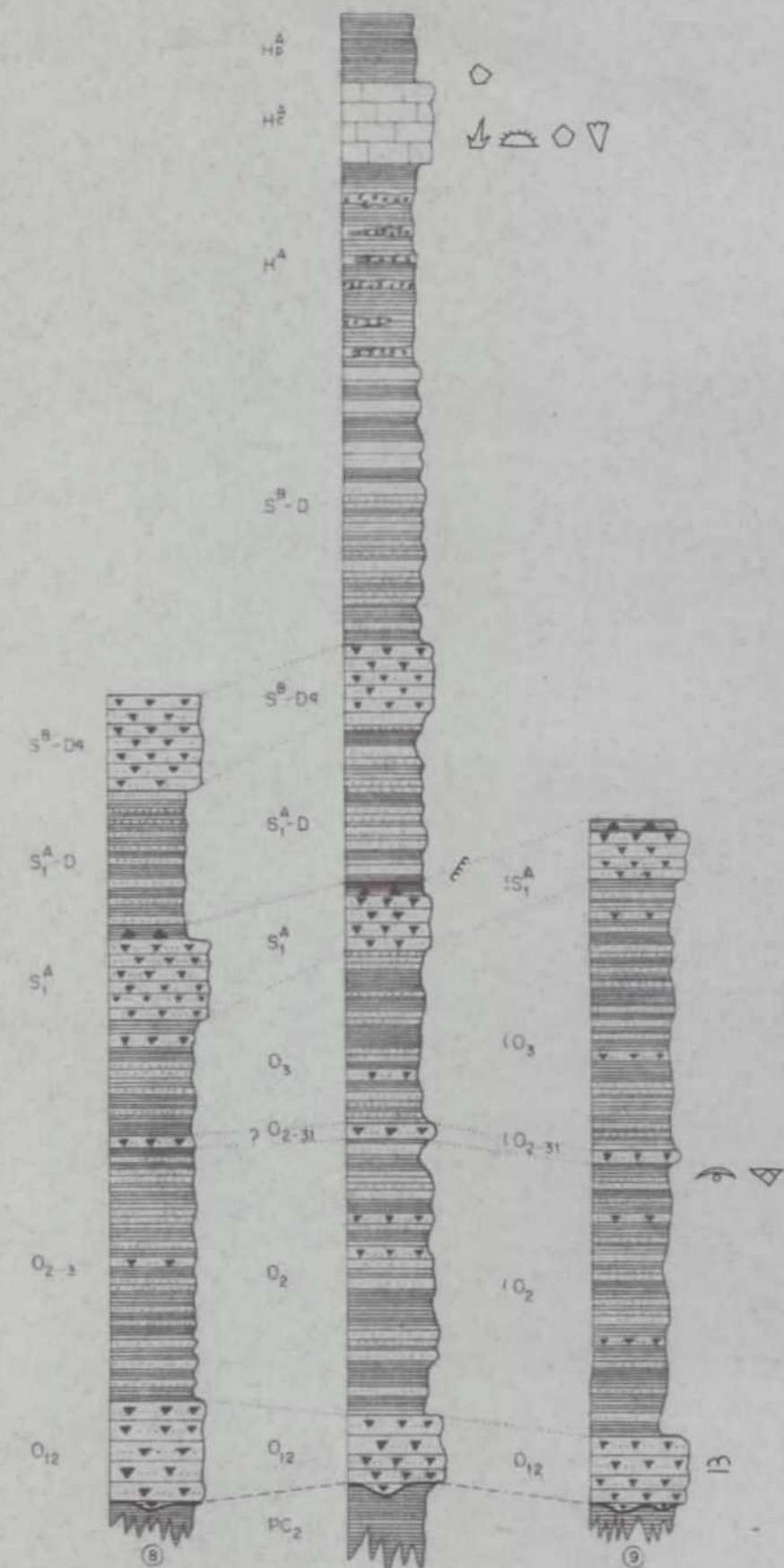
CARBONIFERO	INFERIOR		H <sup>A</sup> H <sup>B</sup> H <sup>C</sup> H <sup>A</sup> S <sup>B</sup> -D <sub>1</sub> S <sup>B</sup> -D <sub>2</sub> S <sup>A</sup> -D <sub>1</sub> S <sup>A</sup> O <sub>3</sub> O <sub>2-31</sub> O <sub>2</sub> O <sub>17</sub>
	DEVONICO SILURICO LLANDOVERIEN		
ORDOVICICO	SUPERIOR		S <sup>A</sup> Pizarras.
	CARADOC MEDIO		H <sup>A</sup> Calizos.
PRE	INF SKIDAWIENSE		H <sup>A</sup> Pizarras y tuff volcánicos.
	SUPERIOR		S <sup>B</sup> -D <sub>1</sub> Cuarcitas, pizarras y areniscas rojas.
PC <sub>2</sub> CG		S <sup>B</sup> -D <sub>2</sub> Cuarcitas.	

### BIOESTRATIGRAFIA

- ◇ CRINOIDES
- ↙ CRONODONTOS
- ☀ EQUINIDOS
- ▼ LAMELIBRANQUIOS
- ↖ GRAPTOLITES
- β ICNOFOSILES

(8) PUERTO DEL TRASQUILON X 728.000 Y 436.520  
(9) PORTANCHITO 728.800 437.200

### COLUMNAS TIPO



Escala 1:5.000

FIG. n° 4 COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS MAS REPRESENTATIVAS DEL SINCLINAL DE CACERES

capas decimétricas que hacia el techo pasan a cuarzo-arenitas. Todo este conjunto se dispone en capas de 0,60-1,5 m. con fractura concoide, formación de anillos de Liesengen en superficie y en las que es frecuente encontrar recristalizaciones de cuarzo en vetas.

La potencia total se estima entre 35-45 m.

La base de esta unidad se identifica por la aparición de los primeros niveles de arcosas y subarcosas anteriormente descritos que discordantemente descansan sobre el Complejo esquisto grauvaquico.

Al Norte de la Virgen de la Montaña, en Sierra de Portanchito, en el punto en el que el Arroyo de los Carbóneros cambia su dirección de SE-NO a SO-NNE, se intercala un tuff riolítico de textura microporfídica cuyo componente principal son cuarzos corroidos que se engloban en una matriz sericitica de textura afanítica y silicificada.

El techo de esta unidad cartográfica se localiza en un límite arbitrariamente establecido en el punto donde comienzan los primeros niveles de pizarras.

Se encuentran en estas cuarcitas estructuras sedimentarias tales como ripples de corriente y estratificaciones cruzadas.

Durante la realización de esta hoja, en Sierra Señorina se han encontrado ejemplares de icnofósiles tales como:

Cruciana cf. rugosa D'orbigny (1842)

Cruciana imbracata Seilacher (1970)

ambas asociadas. Asimismo y en otros lugares se han recolectado ejemplares de Teichichnus Sp., Cruciana Sp. y Cruciana cf. rugosa D'crbigny (1842).

Estos fósiles conducen a asignar a la unidad una edad Skidaviense.

No obstante, la existencia esporádica de rocas volcánicas de esta unidad, abre la posibilidad de una edad Tremodac para algunos de los materiales incluidos cartográficamente en este tramo.

$O_2$  → Pizarras y esquistos gris oscuro con finas laminaciones arenosas y/o nódulos cuarcíticos bien estratificados, que intercalan niveles cuarcíticos y areniscosos que se hacen más frecuentes hacia el techo de este tramo.

Las pizarras y esquistos se disponen en capas de espesor no superior a los 20 cm..

Es frecuente ver en las láminas arenosas estructuras de slumping y flaser.

La potencia para este tramo se estima del orden de - los 200 m.

En una muestra tomada en la Sierra del Portanchito, en el flanco N. del sinclinal, ( $x=730.500$ ;  $y=437.035$ ), se han clasificado:

Crozonaspis incerta (DESLONGCHAMPS), Eohomalonotus -  
sdzuyi HAMMAN-EENRY, Tissintia convergens HAVLICEN,  
Conularia? sp., Neuseretus sp., Bivalvia? indet., -  
Diplograptina indet., que pertenecen al Llandeilo Sup.

$O_2$  - 31 \* Este tramo corresponde a un nivel de espesor medio inferior a los 10 m. de potencia que a nivel cartográfico se aprecia en el flanco Norte, - en tanto que para el flanco Sur, las dificultades de identificación impiden su representación.

Por su posición litoestratigráfica consideramos que - estos depósitos corresponden al Ordovícico Medio-Superior.

$O_3$  \* Sobre el nivel anteriormente descrito aflora un conjunto de 125 m. de pizarras grises y negras que intercalan finos niveles areniscosos y cuarcíticos que no suelen sobrepasar los 20 cm. Su observación se hace difícil al considerar que son numerosos los recubrimientos coluviales provenientes del resalte topográfico producido por la cuarcita que marca el techo de esta unidad.

A techo de este tramo se encuentra un paquete de 20-30 m. de pizarras que tienen cloritoide y que por lo anteriormente dicho, sólo se han visto en el flanco sur del sinclinal, en el barranco más próximo al Oeste de las casas de Lagartera.

Al no haberse encontrado fauna en esta unidad le asignamos edad Ordovícico Superior en base a su posición estratigráfica y a las dataciones del supra e infrayacente.

$S_1^A$  → Se inicia el Silúrico en unas cuarcitas rojas de grano medio con mayor o menor contenido en Fe, bien estratificadas en capas de 0,2 a 0,6 m. siendo la potencia total del orden de los 50 m.

Sobre estos paquetes aparece una banda de pizarras ampolíticas, frecuentemente tapada por coluviones, con una potencia inferior a los 15 m. que contiene fauna de graptolites.

GARCIA DE FIGUEROLA, L.C. (1971) ha recogido junto al barrio del Obispo de la ciudad de Cáceres, ejemplares de Petalograptus cf. altissimus. ELLES & WOOD; Monograptus cf. halli (BARRANDE); Monograptus sp. y Prisiograptus ? sp. que indican una edad Llandóvery (zonas 21-22).

Por otra parte y también en la ciudad de Cáceres HERNANDEZ PACHECO, F. (1944) encontró ejemplares de Monograptus pandus (LAPWORTH), Monograptus prioden (BRONN) y Monoclimasis sp. que también indican una edad Llandóvery (zonas 22 - 24).

$S_1^{A-D}$  → Sobre la unidad anterior, se apoya concordantemente un conjunto de pizarras blancas rosadas micáceas que alternan con cuarcitas arenosas ferruginosas y también micáceas. El conjunto está bien estratificado en capas de hasta 15 cm. y ofrecen un aspecto rítmico.

La potencia apreciable de esta unidad es de aproximadamente 150 m. si bien o por fracturas o por pliegues, el espesor de afloramiento es bastante superior.

Al no haberse encontrado restos fósiles, sobre todo - debido a las malas condiciones de afloramiento de esta unidad por los recubrimientos que dificultan su observación, se le asigna una edad Silúrico Inferior-Devónico Inferior en base a los materiales infra y suprayacentes.

<sup>B</sup>-Dg → Por encima del tramo anterior aparece un paquete de cuarcitas blanquecinas bien estratificadas en capas de hasta un metro y con una potencia total de 40-60 m.

La ausencia de fauna impide datar con precisión este tramo por lo que le asignamos una edad Silúrico Sup- -Devónico en función a su posición litoestratigráfica.

<sup>B</sup>-D + Conjunto litológico de cuarcitas, pizarras y areniscas de coloración roja que únicamente - aflora en el cierre nordeste del sinclinal de Cáceres al norte de Aldea Moret. En el resto del sinclinal, - esta unidad no aflora, bien por estar coluvionada o - bien por fenómenos tectónicos.

Litológicamente está constituido por niveles entre - 0,10 y 0,40 cm. de cuarcitas que se intercalan entre tramos de pizarras y areniscas, también centimétricos.

Las malas condiciones de afloramiento del conjunto no han permitido el que se encuentren restos fósiles -

por lo que la datación Silúrico Sup-Devónico se realiza en base a la posición estratigráfica y correlación con zonas próximas.

<sup>A</sup> + Sobre la unidad de cuarcitas, pizarras y areniscas del Silúrico-Devónico se encuentra un conjunto de eminente carácter volcánico que intercala episodios detríticos.

En los materiales volcánicos se han distinguido Tufitas, en general ácidas, como tuffriolíticos, tuff cuarzo-andesíticos y brechas volcanoclásticas o tufíticas.

En la entrada de la pista que llega a las Casas de Lagartera, desde la carretera de Cáceres a Torrequemada, se ha recogido una muestra que corresponde a una diabasa espilitica de color verde grisáceo con textura holocrystalina.

Estos materiales volcanoclásticos, interclan niveles - pizarrosos y arenosos con textura afanítica, lepido - blástica y detrítica cuyos minerales principales son cuarzo, sericitas y clorita; como accesorios aparecen pirita hematizada y circón.

El conjunto presenta una potencia aproximada de 200 m. y no aflora en todo el sinclinal por la existencia de fracturas que parcial o totalmente hacen desaparecer la unidad.

A este tramo se le asigna una edad Carbonífero Inf., en base a las dataciones realizadas en el tramo suprayacente.

<sup>A</sup><sub>Hc</sub> → Este conjunto carbonatado de color gris está constituido por calizas y dolomías marmóreas - interestratificadas, con carstificación bien desarrollada y con numerosas drusas de calcita y grietas de tensión, llenas de carbonato.

Estos afloramientos dan una morfología variada en función de su posición estructural, así, pueden dar lugar a formas alomadas o bien a fondos de valle, cuando se disponen subhorizontalmente, donde no suelen aflorar - sino que reflejar su existencia por la presencia de un suelo arcilloso de color rojo resultado del lexiviado de las calizas, quedando estas arcillas como el residuo del lavado, entre el que, esporádicamente, se observan pequeños bloques carbonatados con una alteración superficial muy desarrollada, y que se manifiesta por su aspecto oqueroso y coloración pardonegruzca.

Son frecuentes los filones hidrotermales, de alta temperatura, de cuarzo y apatito que producen fenómenos - metasomáticos.

La potencia de esta unidad oscila entre los 40 y 60 m. si bien, al igual que las dos unidades anteriormente descrita, esta parcialmente fracturada.

La edad regionalmente atribuida a estos depósitos carbonatados es Carbonífero Inferior en base a la fauna - de crinoídes y conodontos citados por diversos autores entre ellos Bochman (1956).

<sup>A</sup><sub>Hp</sub> Los depósitos más modernos que se encuentran en el sinclinal de Cáceres, concordantemente dispuestos sobre las calizas Carboníferas (Hc), corresponden a pizarras que intercalan niveles arenosos discontinuos.

La potencia aflorante de este conjunto pizarroso -- se puede estimar entre 50 y 60 m., en los que Bochman (1956) encuentra la siguiente fauna: *Zaphrentoides* sp, *Zaphrentoides (Rhipidophyllum)* cf. *Krausei* WESSERMEL, *Platycrinus* sp, *Taxocrinus* sp, *Spirifer trigonalis* - MART, *Orthoceras* sp, que indican una edad Carbonífero Inferior para todo este tramo.

#### 2.4.- Sinclinal de Cañaveral

Corresponde a esta zona los relieves paleozoicos situados geográficamente en el límite N. de la provincia de Cáceres. Se ha considerado el Sinclinal de Cañaveral como el representativo de toda la estructura anticlinal existente en las Sierras de Garrapata-Solana, Sta. Catalina y Corchuelas (Fig. n° 1).

Los sedimentos que en él aparecen abarcan términos del Ordovícico y Silúrico.

##### 2.4.1.- Columna tipo

Como se puede observar, a esta zona pertenecen únicamente unos pequeños relieves existentes en la Hoja - n° 10-26 (Garrovillas) que forman parte del flanco - Sur del Sinclinal de Cañaveral (BASCONES. L. y MARTÍN HERRERO, D. 1981).

Con el fin de conocer la serie completa y realizar - las posteriores correlaciones en el resto de las zo - nas de este estudio, hemos creido oportuno mencionar brevemente los tramos establecidos por SCHMIDT (1957) en su tesis doctoral (Fig. n° 5).

De muro a techo aparecen:

$O_{2-CA}$  → Grawacas, pizarras, conglomerados, areniscas y cuarcitas.

#### Discordancia

$O_{12}$  → Cuarcitas blancas y grises que intercalan niveles areniscosos. Por lo general se encuentran bien estratificados en capas métricas aunque ocasionalmente se disponen de forma masiva. Hacia la base existen aislados lechos microconglomeráticos.

La potencia total para la hoja 10-26 (Garrovillas) se estima superior a los 100 m; mientras que SCHMIDT (1957) da para la sierra una potencia de 200-250 m.

Sólo se han localizado restos de icnofósiles inclasificables pero SCHMIDT menciona: *Scolithus* sp., y *Cruziana* sp. que correspondería al Ordovícico Inferior.

$O_2$  → Pizarras, areniscas y cuarcitas.

Potencia 250-300 m.

Fauna: Calymene (Synhomalonctus) tristani BROGN, -- Illaenus giganteus BUIRMEISTER, Illaenus sp., Orthis-ribeiroi. SHARPE, Orthis sp., Restos de Trilobites.

Edad: Llanvirniense-Llandeilo.

$O_{2-3}$  → Areniscas.

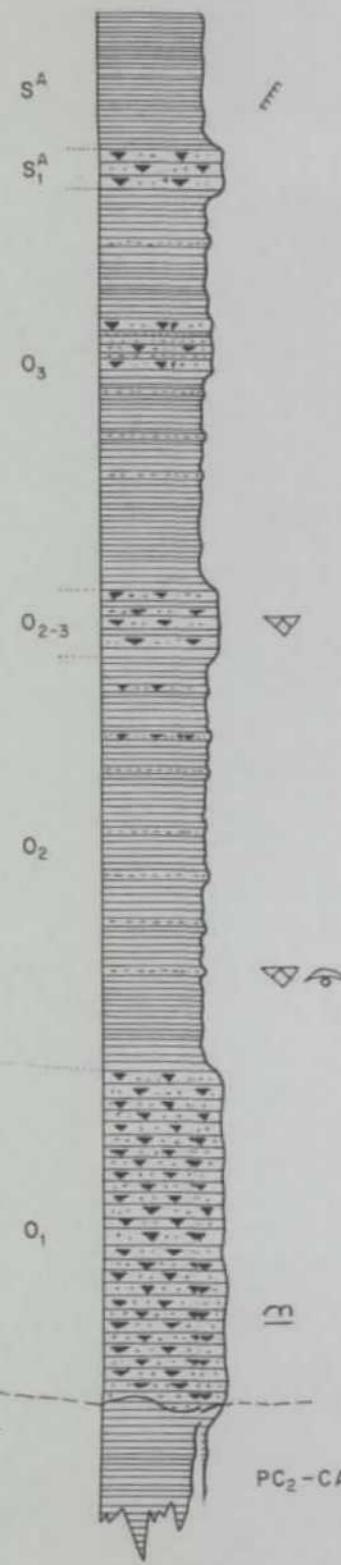
Potencia: 35-50 m.

### LEYENDA

SILUR.	INFERIOR	$S^A$
ORDOV.	SUPERIOR	$S_1^A$
	MEDIO	$O_3$
	INFERIOR	$O_{2-3}$
CAMBRIICO		$O_2$
PRE	SUPERIOR	$O_1$
		$PC_2$
		$PC_2-CA$

- $S^A$  Pizarras negras ampeíticas con graptolites.  
 $S_1^A$  Cuarcitas.  
 $O_3$  Pizarras y areniscas.  
 $O_{2-3}$  Cuarcitas y areniscas.  
 $O_2$  Pizarras con intercalaciones cuarcíticas y areniscosas.  
 $O_1$  Cuarcitas. Cuarcito armoricano.  
 $PC_2-CA$  Grauvacas y pizarras, conglomerados, cuarcitas y areniscas.  
 $PC_2$  Grauvacas, esquistos y pizarras.

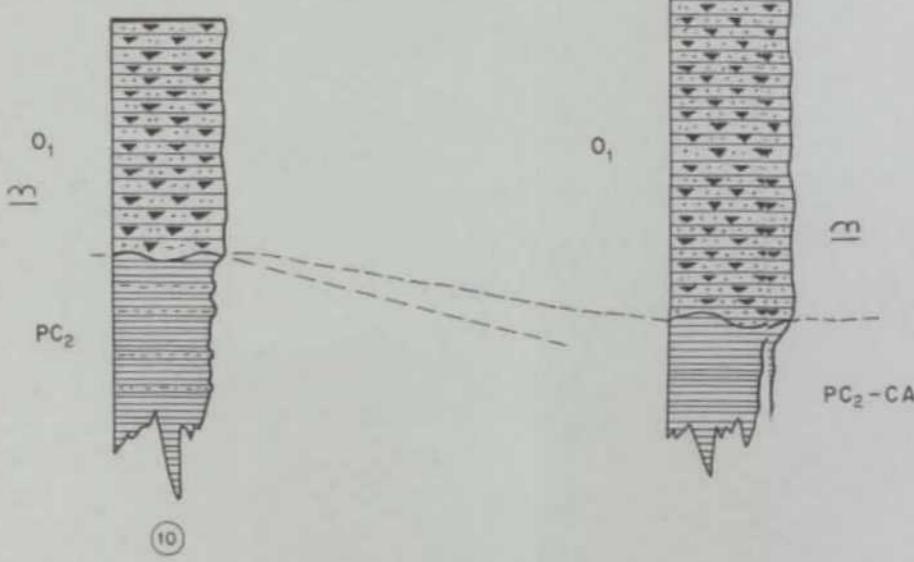
### SINCLINAL DE CAÑAVERAL (SCHMIIDT 1957)



### BIOESTRATIGRAFIA

- ⌚ GRAPTOLITES
- ▽ BRANQUIOPODOS
- ↙ TRILOBITES
- ⌚ ICNOFOSSILES

### FLANCO SUR DEL SINCLINAL DE CAÑAVERAL (Hoja 10-26 GARROVILLAS)



10 SIERRA GRANDE X 712.000 Y 441.150

Escala 1:5.000

FIG. nº 5 COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS DEL SINCLINAL DE CAÑAVERAL

Fauna: Restos de Braquiópodos

Edad: Ordovícico Medio-Superior

$O_3$   $\rightarrow$  Este tramo se inicia con pizarras conteniendo -  
piritas, sobre el que aparece un tramo de arenis-  
cas-cuarcitas y termina con pizarras violetas que llevan  
intercalaciones arenosas.

Potencia: 230-300 m.

Edad: Ordovícico Superior.

$S_1^A$   $\rightarrow$  Cuarcitas

Potencia: 15-35 m.

Edad: Silúrico Inferior.

$S^A$   $\rightarrow$  Pizarras ampelíticas negras.

Potencia: 90 m.

Fauna: Graptolites

Edad: Silúrico Inferior.

### 3.- CORRELACION DE ZONAS

Una vez vistas las características generales de las columnas tipo existentes en las cuatro zonas elegidas, se expone seguidamente una correlación entre ellas. En la Fig. n° 6 se puede observar la disposición de aquellas a E/10.000, con las unidades cronoestratigráficas correspondientes, así como la bioestratigrafía que aparece en cada una de ellas.

#### 3.1.- Comparación de tramos

En la Fig. n° 7 se exponen las potencias por tramos correlacionables, a partir de las cuales se pueden observar las siguientes variaciones:

##### ORDOVICICO

$O_1$  → Se inicia el Ordovícico con un nivel detrítico compuesto por conglomerados y areniscas rojizas, en clara discordancia sobre los materiales del C.E.G. - (Precámbrico Superior), que sólo se han localizado en el Sinclinal de la Sierra de S. Pedro. Pese a la presencia de frecuentes derrubios de ladera, que dificultan la observación del contacto entre el C.E.G. y la cuarcita armoricana ( $O_{12}$ ), no podemos descontar la existencia de dicho tramo detrítico en otros puntos, aunque eso sí de forma discontinua.

$O_{12}$  → Este tramo correspondiente a la cuarcita armoricana skidawiens, aparecen con una potencia bastante uniforme (del orden de los 35-40 m. de media) en los Sinclinales de la Sierra de S. Pedro, Membrío y Cáceres, no así en el Sinclinal de Cañaveral en donde existen potencias superiores a los 200 m.

## UNIDADES CRONOESTRATIGRAFICAS

CARBONIFERO	INFERIOR	H <sup>A</sup> p
		H <sup>A</sup> c
		H <sup>A</sup>
DEVONICO	SUPERIOR	D <sub>1-3</sub>
	INFERIOR	D <sub>1q</sub>
		D <sub>1p</sub>
		D <sub>1</sub>
SILURICO	SUPERIOR	D <sub>1qp</sub>
	INFERIOR	S <sup>B</sup> -D <sub>1</sub>
		S <sup>A-B</sup> 1
		S <sup>A</sup> 1
ORDOVICICO	SUPERIOR	O <sub>3</sub>
	MEDIO	O <sub>2-3</sub>
		O <sub>2</sub>
	INFERIOR	O <sub>12</sub>
CAMBRICO		O <sub>1</sub>
PRECAMBRIICO	SUPERIOR	PC <sub>2</sub>
		PC <sub>2</sub> -CA

## BIOESTRATIGRAFIA

- ☀ EQUINIDOS
- ◇ CRINOIDES
- ▽ LAMELIBRANQUIOS
- ⌚ TRILOBITES
- ∪ OSTRACODOS
- ◎ BRIozoOS
- ◆ CONODONTOS
- ↶ GRAPtoLITES
- 🕒 CORALES
- Ⓜ ICNOFOsILES
- ▽▽ BRAQUIOPODOS

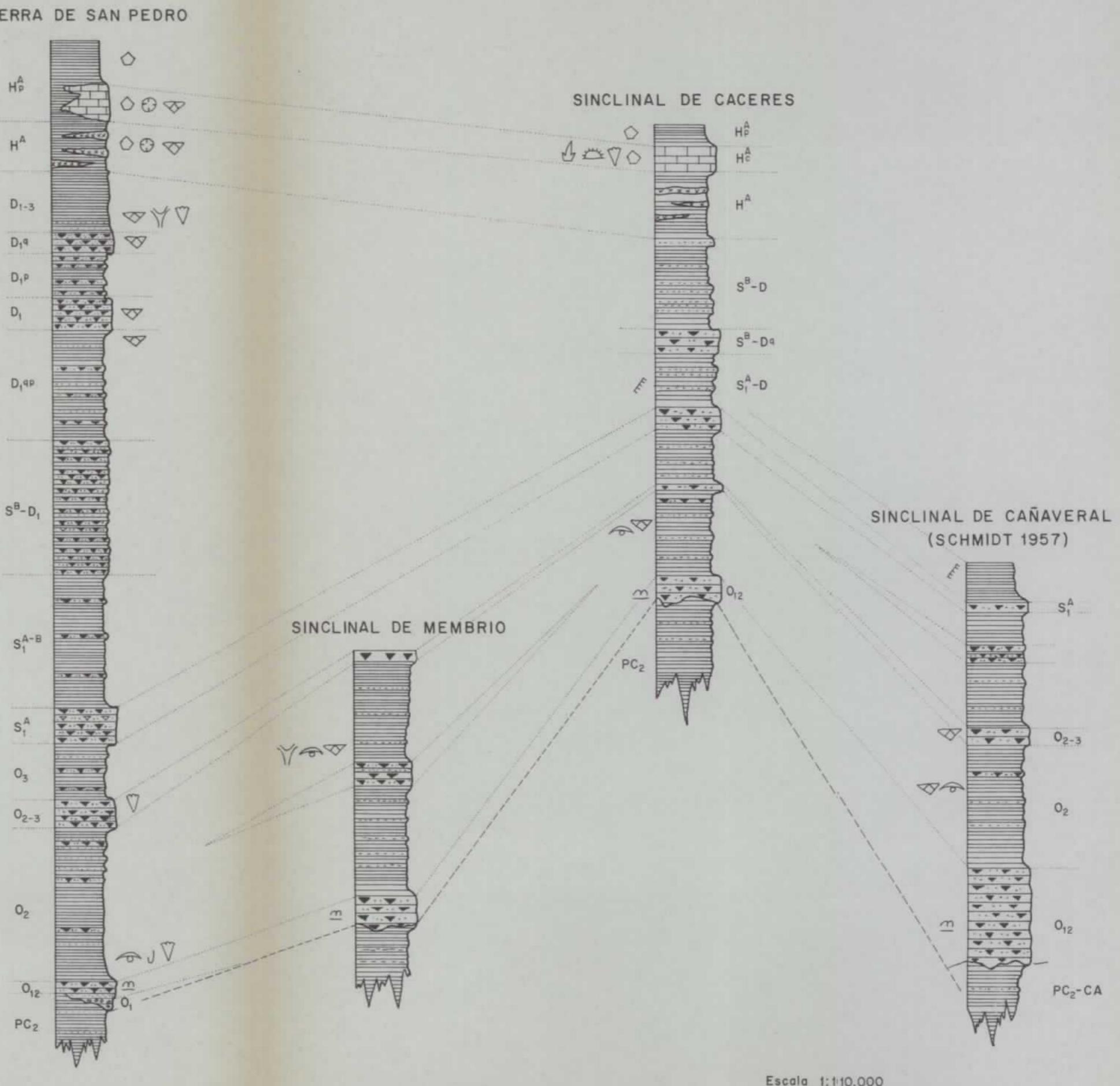


FIG. n° 6 COLUMNAS TIPO DE LAS FORMACIONES PALEOZOICAS EN LA PROVINCIA DE CACERES

	SIERRA DE SAN PEDRO	SINCL. MEMBRI	SINCL. CAÑAVERAL (SCHMIDT 1957)	SINC. CACERES	
CARBONIF.	H <sup>A</sup>	400 m.		50-60 m..	
	H <sup>B</sup>	0-175 m.		40-60 m..	
	H <sup>A</sup>	70-100 m.		200 m.	
DEVONICO	D <sub>1-3</sub>	150-200 m.		200 m.	S <sup>B</sup> -D
	D <sub>14</sub>	50-85 m		40-60 m.	S <sup>B</sup> -D <sup>4</sup>
	D <sub>1P</sub>	70-300 m.			
	D <sub>1</sub>	30-55 m.			
	D <sub>1B</sub>	200-250 m.			
SILURICO	S <sup>B</sup> -D <sub>1</sub>	280-310 m.		150 m	S <sup>A</sup> -D
	S <sup>A-B</sup> <sub>1</sub>	270-300 m.			
	S <sup>A</sup> <sub>1</sub>	70-80 m.		50 m	S <sup>A</sup> <sub>1</sub>
ORDOVICICO	O <sub>3</sub>	150-200 m.		230-300 m.	150 m.
	O <sub>2-3</sub>	50-80 m.	15 m.	35-50 m.	10 m.
	O <sub>2</sub>	300-350 m.	400-450 m.	250-300 m.	200 m.
	O <sub>12</sub>	12-40 m.	30-40 m.	200-250 m.	35-45 m.
	O <sub>1</sub>	0-40 m.	-	-	-
	2102-2965 m.	445-505 m.	820-1025 m.	1125-1185	POTENCIAS TOTALES
SILURICO-DEVONICO					

FIG. nº 7 RELACION DE LAS POTENCIAS POR TRAMOS ESTABLECIDOS EN CADA UNA DE LAS COLUMNAS TIPO

$O_2$  → En las pizarras con intercalaciones cuarcíticas y areniscosas se aprecian las mayores potencias en la zona más occidental (Sierra de San Pedro y Membrío) con relación a la zona más oriental (Cáceres-Cañaveral) en donde, a su vez, las características litológicas varían al disminuir los niveles detríticos gruesos de tipo cuarcítico-areniscoso con relación a los términos finos más pizarrosos (Fig. n° 6).

Dentro de la serie establecida para el Sinclinal de Membrío (Fig. n° 2 y 6), se puede ver que existe un tramo - ( $O_{21-22}$ ) formado por cuarcitas y areniscas cuarcitas, - sólo representable en esta zona con entidad cartográfica a E 1/50.000.

$O_{2-3}$  → La sedimentación de las cuarcitas de este tramo es bastante uniforme en las dos grandes alineaciones (Sierras de S. Pedro y Cañaveral) con potencias que alcanzan los 50 m-80 m, en tanto que para las dos zonas aisladas de los Sinclinales de Membrío y Cáceres no superan los 15 y 10 m. respectivamente.

$O_3$  → Termina el Ordovícico con un tramo fundamentalmente pizarroso que ya no aparece en la zona del Sinclinal de Membrío. Para las otras tres zonas, se puede ver una cierta uniformidad en la potencia de estos depósitos.

### SILURICO

$S_1^A$  → Se inicia el Silúrico con un tramo cuarcítico que presenta un aumento de potencia con dirección NE-SO tal como se observa en los sinclinales de Cañaveral-Cáceres y Sierra S. Pedro en donde las potencias son: 20 m - 50 m y 75 m. respectivamente.

### SILURICO-DEVONICO

Continúa la serie silúrica con unas pizarras negras ampolíticas que tiene una potencia aproximada de unos -- 15-20 m. correlacionables en los sinclinales de la Sierra de S. Pedro, Cañaveral y Cáceres aunque en esta última, a nivel cartográfico, se ha incluido en el tramo cuarcítico infrayacente. ( $S_1^A$ ).

El resto de la serie, hasta la base del Carbonífero Inferior, se encuentra representado en la Sierra de S. Pedro por siete tramos ( $S_1^A$ -B;  $S_1^B$ -D<sub>1</sub>; D<sub>1</sub>qp; D<sub>1</sub>; D<sub>1</sub>p; D<sub>1</sub>q y D<sub>1-3</sub>) con una potencia total de 1.050 - 1.500 m., en tanto que para el sinclinal de Cáceres sólo aparecen tres ( $S_1^A$ -D; -  $S_1^B$ -Dq y  $S_1^B$ -D) con una potencia del orden de los 390-410 m. A la vista de estas características no ha sido posible realizar una correlación entre ambos sinclinales.

### CARBONIFERO

$H^A$  → Se inicia el Carbónifero Inferior con un tramo formado por tobas, lítitas, calizas y pizarras, para la zona de la Sierra de S. Pedro y pizarras y tuff volcánico, para la de Cáceres.

Las potencias varían en los dos sinclinales siendo mayor en el Sinclinal de Cáceres.

$H^A_C$  → El único tramo clacáreo de la serie paleozoica corresponde a unas calizas arrecifales aflorantes en ambos sinclinales (Sierra de S. Pedro y Cáceres). La potencia es muy dispar, ya que para la zona occidental varía de 0 a 175 m. en tanto que la oriental está representada.

tada por un tramo bastante uniforme en toda la estructura sinclinal, comprendido entre 40-60 m.

<sup>A</sup>  $H_p$  + Culmina la serie paleozoica con un tramo de pizarras del Carbonífero Inferior que presentan sus mayores potencias en la zona de la Sierra de S. Pedro (400 m. aproximadamente) en tanto que en el Sinclinal de Cáceres es del orden de los 60 m.

### 3.2.- Niveles faunísticos de interés

En la Fig. n° 6 se ha representado la bioestratigrafía existente en cada tramo, para las distintas zonas de estudio.

A la vista de dichas clasificaciones, ya mencionadas - en apartados anteriores, se pueden observar las siguientes características: (de muro a techo).

- Existencia de Icnofósiles en las cuarcitas ( $O_{12}$ ) del Ordovícico Inferior, típicos de este tramo en todo el Macizo Hercínico.
- El Llanviniense-Llandeilo aparece muy claro en las cuatro zonas, con dataciones de Trilobites ( $O_2$ ).
- Aparición de Moluscos en la Sierra de S. Pedro y Braquiópodos en el Sinclinal de Cañaveral pertenecientes al Ordovícico Medio Superior, hacia la base de los niveles cuarcíticos ( $O_{2-3}$ ).
- Dataciones de Graptolites del Llandovery en las pizarras negras ampelíticas en los sinclinales de Cáceres y Cañaveral.

- Presencia de Braquiópodos en diferentes niveles del Devónico Inferior ( $D_1qp$ ;  $D_1$ ;  $D_{1q}$  y  $D_{1-3}$ ) en la serie establecida para el Sinclinal de la Sierra de San Pedro.
- El tramo  $D_q$  constituye un buen nivel guía al parecer, en zonas, como una lumaquela de Spirifer (Sierra de S. Pedro).
- El último de los tramos cartografiados como Devónico ( $D_{1-3}$ ), presenta en su base fauna característica del Emsiense-Cuviniense, por lo que suponemos que el Devónico Superior esté también representado en dicho tramo.
- En el tramo basal del Carbonífero Inferior, ( $H^A$ ) de la Sierra de S. Pedro, se han clasificado: Crinoides, Corales y Braquiópodos.
- Para el tramo calcáreo ( $H^C$ ) de la Sierra de S. Pedro aparecen: Crinoides, Corales y Braquiópodos, en tanto que para el Sinclinal de Cáceres se han clasificado: Conodontos, Equinidos, Crinoides y Lamelibránquios.
- Finalmente en el techo de la formación ( $H^p$ ) y en ambas zonas, aparecen en niveles calcáreos restos de -- crinoides.

#### 4.- RESUMEN PALEOGEOGRAFICO

Durante el Precámbico Superior tiene lugar la deposición de una potente serie detrítica con algunas intercalaciones volcánicas. Esta serie correspondería al denominado Complejo - Esquisto-Grauváquico.

La deposición de estos materiales flychoides, con características propias de trubiditas, se efectuaría sobre una corteza sílica precámbrica erosionada, e inmediatamente después de una fase distensiva (VEGAS et al. 1977).

Sobre el C.E.G. se habría depositado una serie detrítica de edad Cámbrico Inferior y Medio que se encuentra representada en la zona N.E. (Sinclinal de Cañaveral. SCHMIDT 1957) y al SO de la Sierra de S. Pedro (SANTOS et al 1978).

Esta serie Cámbrica no aflora en el área estudiada (Fig. n° 1) por efecto de la fase Sárdica, que se produciría después del Cámbrico Medio caracterizado por suaves pliegues de dirección NE-SO y acompañada o seguida por una fase erosiva importante.

Según MORENO et al (1976) la discordancia Sárdica debe ser al menos, anterior al Tremadoc Inferior. La existencia de niveles conglomeráticos rojizos aflorantes, por lo menos en alguna zona del flanco Sur del Sinclinal de la Sierra de S. Pedro, nos indicaría la existencia de cuencas de pequeña entidad y características continentales. Esto se produciría en los inicios del Ordovícico Inferior.

Es a partir del Ordovícico Inferior y más concretamente, al menos desde el Skidawiense, cuando se instalan unas condiciones netamente marinas que van a sufrir pocas variaciones duran-

rante todo el Ordovícico. Se depositan cuarcitas, areniscas - y pizarras, más o menos arenosas, que indican aguas poco pro fundas (depósitos de plataforma) como lo prueba el hecho de - encontrar huellas de reptación y perforantes.

Durante el Silúrico se produce un aumento en la profundidad - de la cuenca, depositándose pizarras negras ampelíticas con - Graptolites. Al mismo tiempo, tiene lugar un ligero levantamiento - de la parte SO (zona de la Sierra de S. Pedro) que origina una mayor potencia de sedimentación de los niveles ampelíticos hacia el NE (Sinclinal de Cañaveral).

La serie detrítica continúa en el Devónico, en donde se ponen de manifiesto diversas variaciones en la profundidad que origina los distintos tramos pizarrosos y/o cuarcíticos. Es en estos términos donde se encuentran mejor desarrolladas las estructuras sedimentarias, tanto orgánicas como inorgánicas.

La diferencia de potencias observadas entre las zonas de Cáceres y la Sierra de S. Pedro, hace pensar en el levantamiento de la cuenca que conllevaría la no deposición de materiales, - o bien que arrasaría gran parte de los sedimentos devónicos, que sí están presentes en el Sinclinal de la Sierra de S. Pedro. - Ahora bien, esta supuesta fase erosiva no se ha detectado en - los cortes realizados.

Hacia el techo de la serie devónica aparecen las primeras inter calaciones de rocas subvolcánicas que van a tener su gran desarrollo durante el Carbonífero Inferior (Tournaisiense) con la presencia de tobas, ccladas y diques (zonas de la Sierra de S. Pedro y Cáceres) que aparecen interestratificadas con sedimentos detriticos que intercalan a su vez depósitos calcáreos.

Seguidamente la cuenca sufre una importante disminución en la profundidad, depositándose calizas con fauna de Crinoideos en un ambiente arrecifal. A continuación la cuenca vuelve a adquirir mayores profundidades, dando lugar a depósitos pizarrosos de características distales.

Todos estos materiales paleozoicos, hasta el Carbonífero Inferior, y anteordovícicos serán deformados por la Orogenia Hercínica que en sucesivas etapas produce micro y macro estructuras, así como fracturas paralelas y oblicuas a ellas. Aparte, y durante la deformación más interna se produce un metamorfismo regional de bajo grado.

Con posterioridad, y antes de los últimos movimientos que van a originar las fracturas transversales a las estructuras mayores, tiene lugar la intrusión del batolito de Cabeza de Araya (Fig. n° 1). que produce un metamorfismo de contacto que afecta tanto a los materiales anteordovícicos como a la serie paleozoica, hasta el Carbonífero Inferior (Zona del Sinclinal de Cáceres).

A partir del Carbonífero, el área se encuentra emergida y la - posible sedimentación en cuencas continentales restringidas - será desmantelada por sucesivas etapas erosivas, que culminarán, ya en el pliocuaternario, con el arrasamiento de los materiales precámbicos, dando lugar a la formación de la penillanura, así como a la sedimentación de depósitos, tipo "raña", que posteriormente van a ser parcialmente desmantelados, a la vez que - se encaja la red hidrográfica actual.

INFORME GEOQUIMICO

## Í N D I C E

### 1.- ROCAS GRANITICAS

#### 1.1.- BATOLITO DE CABEZA DE ARAYA

1.1.1.- Serie de diferenciación de Cabeza Araya.

1.1.1.1.- Granito biotítico-Moscovítico con megacristales fan despálicos.

1.1.1.2.- Granito de grano grueso y leucogranitos.

1.1.1.3.- Granito de feldespato alcalino, aplítico de la Zafilla del Casar.

1.1.1.4.- Granitos aplíticos S.t.

1.1.1.5.- Aplitas, facies marginales.

1.1.2.- Microgranito granotífero con megacristales feldespáticos.

#### 1.2.- BATOLITO DE BROZAS- MATA DE ALCANTARA

1.2.1.- Granito de grano grueso (moscov I biot ± clorita) orienteisificado (Facies de Brozas)

1.2.2.- Granitos de grano grueso a medio de dos micas, tectonizado (facies de Mata de Alcántara).

#### 1.3.- BATOLITO DE ESTORNIOS

#### 1.4.- BATOLITO DE ZARZA LA MAYOR-CLECLAVIN

1.4.1.- Tonalitas biotíticas

2.- ROCAS BASICAS FILONIANAS

2.1.- Rocas básicas del haz de diques Alcántara-Brozas.

2.2.- Gabros y diabasas del dique de Plasencia.

3.- TABLAS ANALITICAS

3.1.- ROCAS GRANITICAS

3.1.1.- Batolito de Cabeza de Araya.

3.1.1.1.- Serie de diferenciación de Cabeza de Araya.

3.1.2.- Batolito de Brozas-Mata de Alcántara.

3.1.3.- Batolito de Estorninos.

3.1.4.- Batolito de Zarza la Mayor-Ceclavin.

3.1.4.1.- Tonalitas biotiticas

3.1.5.- Conclusiones sobre los tipos magmáticos.

3.2.- ROCAS BASICAS FILONIANAS

3.2.1.- Rocas básicas del haz de diques de Alcántara-Brozas.

3.2.2.- Gabros y diabasas del dique de Plasencia.

## INFORME GEOQUIMICO.

Este breve informe geoquímico debe considerarse como informe complementario no sólo de las hojas de Casar de Cáceres, Brozas, Gárravillas y Alcántara, sino de las de Arroyo de la Luz y Cáceres. Todas estas zonas engloban o abarcan el batolito de Cabeza de Araya y stocks graníticos circundantes centro de las investigaciones petrológicas y geoquímicas que se han llevado a cabo en el presente proyecto.

Las ideas que se sacaron a la luz en el estudio de las hojas de Cáceres y Arroyo de la Luz se han visto confirmadas por los datos analíticos que poseemos, este hecho ha determinado que en el presente informe no se utilicen mas diagramas que los que nos aporten claridad en algún punto oscuro o problemático.

### 1.- ROCAS GRANITICAS.

#### 1.1.- BATOLITO DE CABEZA DE ARAYA.

##### 1.1.1.- Serie de diferenciación de Cabeza de Araya.

###### 1.1.1.1.- Granitos biotítico moscovítico con megacristales feldespáticos.

Están situados en la zona más externa del batolito, pasan insensiblemente a granitos de grano grueso y lencogranitos. En la denominada serie de diferenciación de Cabeza de Araya (CORRETGE, 1971) representan a las facies menos evolucionadas.

## HOJA 11-27 CASAR DE CACERES

## Granitos biotítico-moscovítico con megacristales feldespáticos

MUESTRA Nº	DM- 9014	DM- 9040	DM- 9011	DM- 9013	DM- 9009	DM- 9007	DM- 9002	DM- 9006	DM- 9008	DM- 9026	DM- 9015	DM- 9003	DM- 9004	DM- 9001	- x	s
SiO <sub>2</sub>	74,12	74,11	71,99	71,52	72,03	66,94	73,10	68,51	70,07	75,26	73,11	74,54	75,07	72,17	72,38	1,93
TiO <sub>2</sub>	0,16	0,28	0,06	0,15	0,08	0,23	0,09	0,17	0,13	0,02	0,04	0,13	0,09	0,12	0,12	0,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,63	13,02	14,37	14,37	13,93	15,00	13,35	16,79	15,86	12,17	13,78	13,05	12,46	14,30	14,12	1,27
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,15	0,23	0,08	0,21	0,12	0,49	0,06	0,01	0,41	0,02	0,13	0,19	0,17	0,12	0,16	0,11
FeO	1,59	1,75	1,81	2,10	1,96	2,23	1,84	2,19	1,68	1,36	1,75	1,76	1,42	2,14	1,85	0,23
MgO	0,18	0,22	0,31	0,40	0,48	0,59	0,35	0,47	0,45	0,27	0,38	0,41	0,37	0,51	0,40	0,08
MnO	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,005
CaO	0,43	0,50	0,71	0,75	0,79	1,18	0,77	0,77	0,71	0,51	0,71	0,79	0,63	1,00	0,74	0,12
Na <sub>2</sub> O	3,50	2,93	3,54	3,54	3,60	4,53	3,54	3,74	3,63	3,47	3,48	3,48	3,48	3,54	3,50	0,20
K <sub>2</sub> O	4,40	4,98	5,16	4,92	4,74	5,22	4,29	5,87	5,77	4,57	4,77	4,37	4,50	4,37	4,89	0,54
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,16	0,19	0,29	0,29	0,26	0,29	0,24	0,22	0,23	0,25	0,27	0,29	0,25	0,26	0,25	0,03
M V	<u>1,67</u>	<u>1,43</u>	<u>1,62</u>	<u>1,49</u>	<u>1,52</u>	<u>2,96</u>	<u>1,93</u>	<u>0,97</u>	<u>0,85</u>	<u>1,67</u>	<u>1,30</u>	<u>0,83</u>	<u>1,21</u>	<u>1,13</u>	<u>1,30</u>	<u>0,34</u>
TOTAL	100,05	99,67	99,97	99,77	99,54	99,79	99,89	99,73	99,82	99,59	99,74	99,86	99,67	99,76	99,74	

Li	129	173	173	157	162	177	176	140	163	83	157	182	140	157	162	14
Rb	222	279	261	253	242	229	253	300	269	284	274	287	248	226	263	21
Sr	40	48	50	41	44	35	35	51	73	54	54	44	38	41	47	10
Ba	517	521	688	627	449	453	634	762	975	566	625	462	558	563	615	127

## HOJA 10-27 BROZAS

Granitos biotitico moscovitico con megacristales feldespáticos.

MUESTRA Nº	LB- 9012	LB- 9009	LB- 9010	LB- 9011	LB- 9090	LB- 9013	$\bar{x}$	s
$\text{SiO}_2$	74,63	74,44	74,34	75,93	74,95	71,71	74,96	0,69
$\text{TiO}_2$	0,09	0,26	0,30	0,09	0,11	0,19	0,15	0,10
$\text{Al}_2\text{O}_3$	13,83	13,21	13,79	13,02	13,38	13,78	13,51	0,38
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0,11	0,35	0,37	0,08	0,25	0,11	0,20	0,13
FeO	0,74	0,89	1,01	1,27	0,70	2,44	0,93	3,27
$\text{MgO}$	0,11	0,15	0,22	0,19	0,13	0,48	0,16	0,05
MnO	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01
CaO	0,61	0,54	0,64	0,50	0,61	0,81	0,59	0,06
$\text{Na}_2\text{O}$	3,43	3,47	3,43	3,39	4,04	3,58	3,57	0,31
$\text{K}_2\text{O}$	5,55	4,56	4,81	4,50	4,02	5,14	4,72	0,64
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,15	0,23	0,24	0,20	0,27	0,29	0,22	0,05
M V	<u>0,61</u>	<u>2,01</u>	<u>0,50</u>	<u>0,86</u>	<u>0,83</u>	<u>1,09</u>	<u>0,70</u>	0,17
TOTAL	99,98	100,13	99,67	99,86	99,32	99,65	99,68	

Li	132	104	151	132	67	163	120	37
Rb	312	260	363	307	250	261	308	46
Sr	44	48	36	32	52	51	41	9
Ba	685	1000	491	407	861	563	611	203

## HOJA 9-26 ALCANTARA

Granito biotítico-moscovítico con megacristales feldespáticos

MUESTRA Nº	DM- 9020	DM- 9019	DM- 9003	$\bar{x}$	s
$\text{SiO}_2$	72,95	72,59	72,60	72,71	0,21
$\text{TiO}_2$	0,31	0,30	0,01	0,21	0,17
$\text{Al}_2\text{O}_3$	14,15	14,59	15,40	14,71	0,63
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0,28	0,20	0,22	0,23	0,04
FeO	1,57	1,40	0,44	1,14	0,61
$\text{MgO}$	0,30	0,22	0,01	0,18	0,15
MnO	0,04	0,02	0,04	0,03	0,01
CaO	0,74	0,54	0,81	0,70	0,14
$\text{Na}_2\text{O}$	3,46	3,00	4,13	3,53	0,57
$\text{K}_2\text{O}$	5,04	6,03	3,44	4,84	1,31
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,17	0,19	0,40	0,25	0,13
MV	<u>0,54</u>	<u>0,77</u>	<u>2,01</u>	<u>1,11</u>	0,79
TOTAL	99,55	99,85	99,51	99,64	

Li	136	60	86	94	39
Rb	260	227	1222	570	565
Sr	41	48	115	68	41
Ba	715	959	403	692	279

## HOJA 10-26 GARROVILLAS

Granito biotitico-moscovitico con megacristales feldespáticos

MUESTRA Nº	CG- 9615	CG- 9616	CG- 9617	CG- 9643	CG- 9675	$\bar{x}$	s
SiO <sub>2</sub>	73,41	74,03	74,14	75,30	71,56	73,69	1,37
TiO <sub>2</sub>	0,36	0,30	0,34	0,25	0,41	0,33	0,06
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,93	13,62	13,16	13,20	14,59	13,70	0,59
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01	0,13	0,16	0,31	0,13	0,15	0,11
FeO	1,75	1,79	1,88	1,18	2,49	1,82	0,47
MgO	0,46	0,44	0,47	0,15	0,41	0,39	0,13
MnO	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,01
CaO	0,55	0,55	0,67	0,64	0,88	0,66	0,14
Na <sub>2</sub> O	3,38	3,10	3,08	3,47	3,44	3,27	0,18
K <sub>2</sub> O	4,59	4,50	4,50	4,46	4,72	4,55	0,10
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,25	0,26	0,22	0,23	0,26	0,24	0,02
M.V	<u>1,11</u>	<u>1,05</u>	<u>0,95</u>	<u>0,43</u>	<u>0,86</u>	<u>0,88</u>	<u>0,27</u>
TOTAL	99,93	99,81	99,61	99,65	99,78	99,76	0,13
Li	59	135	133	168	173	134	46
Rb	240	221	246	330	288	265	44
Sr	49	40	52	23	48	42	12
Ba	1287	1143	1095	517	530	914	364

Dentro del grupo de Granitos con megacristales feldespáticos se ha incluído también a los granitos ortoneisicos de Garrovillas que no son más que una variedad tectonizada de aquéllos.

Se han realizado dos análisis, uno de ellos de las rocas ortonéisicas ricas en planos de cizalla Sc y otro de rocas con una foliación Ss muy marcada. Las diferencias geoquímicas son, según puede observarse prácticamente nu las.

#### HOJA 10-26 GARROVILLAS

Granitos biotítico-moscovíticos con megacristales feldespáticos.

Granito ortoneisico facies con Sc muy marcadas y con Ss muy marcada.

MUESTRA Nº	Sc CG-9620	Ss CG-9636	- x
SiO <sub>2</sub>	73,56	73,15	73,36
TiO <sub>2</sub>	0,40	0,35	0,37
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,56	13,20	13,38
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,18	0,35	0,27
FeO	1,79	1,92	1,86
MgO	0,30	0,33	0,31
MnO	0,04	0,02	0,03
CaO	1,04	1,18	1,11
Na <sub>2</sub> O	3,83	3,43	3,63
K <sub>2</sub> O	4,72	4,85	4,79
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,25	0,22	0,24
Mn	<u>0,21</u>	<u>0,63</u>	<u>0,42</u>
TOTAL	99,88	99,63	99,77
Li	196	119	158
Rb	283	250	266
Sr	52	68	60
Ba	700	591	645

1.1.1.2.- Granitos de grano grueso y leucogranitos.

Aunque petrográficamente los granitos de grano grueso son las facies más abundantes, hemos incluído en este grupo algunos leucogranitos que no corresponden exactamente a las facies aplíticas de Zafrilla.

HOJA 11-27 CASAR DE CACERES

Granito de grano grueso y leucogranitos

MUESTRA Nº	DM- 9028	DM- 9021	DM- 9018	DM- 9022	DM- 9027	DM- 9019	$\bar{x}$	s
SiO <sub>2</sub>	74,90	73,77	74,83	72,77	74,48	75,23	74,25	1,00
TiO <sub>2</sub>	0,13	0,25	0,14	0,10	0,03	0,07	0,10	0,05
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,66	13,67	12,46	15,25	12,90	13,05	13,57	1,23
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,23	0,44	0,14	0,44	0,15	0,16	0,24	0,14
FeO	1,01	1,80	2,07	0,01	1,27	0,80	1,09	0,85
MgO	0,10	0,33	0,13	0,28	0,27	0,10	0,20	0,09
MnO	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01
CaO	0,67	0,94	0,75	0,51	0,51	0,47	0,61	0,12
Na <sub>2</sub> O	3,33	3,53	3,27	3,78	3,36	4,08	3,44	0,23
K <sub>2</sub> O	4,34	4,31	4,12	4,51	4,66	4,25	4,41	0,23
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,21	0,17	0,31	0,16	0,28	0,31	0,24	0,07
M·V	<u>1,01</u>	<u>0,68</u>	<u>1,45</u>	<u>0,68</u>	<u>1,89</u>	<u>1,16</u>	<u>1,26</u>	<u>0,53</u>
TOTAL	99,61	99,92	99,70	99,51	99,81	99,66	99,46	
Li	276	185	200	245	309	92	257	46
Rb	434	250	232	305	358	300	332	85
Sr	40	47	57	57	44	19	49	9
Ba	593	603	555	548	439	320	534	66

En esta tabla las muestras DM-9021 y DM-9019 pueden corresponder a granitos de megacristales y a granitos aplíticos de Zafrilla respectivamente por esa causa no se han incluído en las medias geoquímicas.

## HOJA 10-27 BROZAS

## Granitos de grano grueso y leucogranitos

MUESTRA Nº	LB- 9023	LB- 9007	LB- 9002	LB- 9004	LB- 9008	LB- 9006	LB- 9001	$\bar{x}$	s
SiO <sub>2</sub>	76,74	72,31	74,68	72,22	74,44	75,12	76,02	74,50	1,41
TiO <sub>2</sub>	0,13	0,41	0,32	0,39	0,28	0,18	0,11	0,26	0,11
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,40	14,36	13,69	14,59	14,58	13,59	13,38	13,97	0,58
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,04	0,10	0,11	0,87	0,03	0,10	0,04	0,23	0,36
FeO	1,05	2,27	1,36	1,14	0,27	1,16	0,09	0,80	0,58
MgO	0,11	0,44	0,22	0,59	0,15	0,11	0,07	0,23	0,21
MnO	0,02	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,001
CaO	0,43	1,04	0,74	0,91	0,54	0,50	0,47	0,63	0,19
Na <sub>2</sub> O	2,92	3,41	3,59	3,30	3,89	3,93	3,77	3,70	0,26
K <sub>2</sub> O	4,08	4,56	4,53	4,27	4,52	4,17	4,31	4,36	0,16
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,28	0,22	0,27	0,19	0,29	0,28	0,21	0,25	0,04
M V	<u>0,75</u>	<u>0,27</u>	<u>0,34</u>	<u>1,21</u>	<u>0,16</u>	<u>0,78</u>	<u>0,25</u>	<u>0,55</u>	0,44
TOTAL	99,95	99,43	99,87	99,71	99,77	89,94	99,80	99,82	
Li	216	175	183	181	226	192	177	192	20
Rb	302	279	312	297	373	302	312	319	31
Sr	28	48	32	12	24	16	20	21	8
Ba	379	714	415	530	512	276	283	403	121

LB-9023 y LB-9007 están en el límite entre granitos aplíticos y granitos de megacristales respectivamente no se han incluído por tanto en la media.

1.1.1.3.- Granito de feldespato alcalino, aplítico de la Zafolla del Casar.

Cartográficamente ocupa la posición central del batolito de Cabeza de Araya y puede representar una facies de diferenciación apical.

HOJA 11-27 CASAR DE CACERES

Granitos de feldespato alcalino aplíticos de la Zafolla del Casar

MUESTRA Nº	DM- 9030	DM- 9024	DM- 9029	DM- 9023	- x
SiO <sub>2</sub>	75,18	75,29	74,89	73,22	75,24
TiO <sub>2</sub>	0,06	0,13	0,07	0,11	0,10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,59	13,99	12,46	14,08	14,29
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,11	0,21	0,14	0,10	0,16
FeO	0,83	0,89	1,22	1,44	0,86
MgO	0,06	0,11	0,23	0,35	0,09
MnO	0,03	0,02	0,01	0,02	0,03
CaO	0,50	0,50	0,57	0,65	0,50
Na <sub>2</sub> O	3,86	3,71	3,44	3,48	3,79
K <sub>2</sub> O	4,31	4,43	4,49	4,91	4,37
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,20	0,29	0,30	0,30	0,25
M V	<u>1,26</u>	<u>0,44</u>	<u>1,91</u>	<u>1,11</u>	<u>0,85</u>
TOTAL	99,73	99,94	99,73	99,87	100,53
Li	259	332	372	277	295
Rb	368	396	366	366	382
Sr	36	37	43	57	36
Ba	520	517	581	639	518

Las muestras DM-9023 y DM-9029 no son típicas de la serie y no se han considerado en la media.

## HOJA 10-27 BROZAS

Granito de feldespato alcalino de la Zafolla del Casar

MUESTRA Nº	LB- 9025	LB- 9024	- x
SiO <sub>2</sub>	74,45	74,34	74,40
TiO <sub>2</sub>	0,16	0,07	0,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,65	13,34	13,50
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,60	0,14	0,37
FeO	0,35	1,22	0,79
MgO	0,10	0,26	0,18
MnO	0,03	0,02	0,025
CaO	0,54	0,53	0,535
Na <sub>2</sub> O	3,66	3,54	3,60
K <sub>2</sub> O	4,43	4,80	4,62
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,35	0,24	0,30
M. V	<u>1,59</u>	<u>1,18</u>	<u>1,39</u>
TOTAL	99,91	99,68	99,88
Li	121	192	156
Rb	279	279	279
Sr	60	41	50
Bn	614	438	526

## 1.1.1.4.- Granitos aplíticos.s.s.t.

Este grupo de granitos presenta características intrusivas en los granitos menos evolucionados. Su aspecto petrográfico es ligeramente diferente de los granitos de Zafolla. También hemos incluido aquí algunos diques de aplita típicos que consideramos pertenecientes a la secuencia o serie de diferenciación de Cabeza de Araya.

En la hoja de Brozas alguna facies aplíti-  
ca llega a presentar nódulos cordieríticos,  
a pesar de esta particularidad petrográfi-  
ca los incluimos dentro del grupo aplítico  
s.str.

HOJA 11-27 CASAR DE CACERES  
Granitos aplíticos s.str.

MUESTRA Nº	DM- 9016	DM- 9005	- x
SiO <sub>2</sub>	76,22	77,51	76,87
TiO <sub>2</sub>	0,02	0,01	0,01
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,88	11,58	11,73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,11	0,03	0,07
FeO	0,61	1,53	1,07
MgO	0,07	0,21	0,14
MnO	0,01	0,02	0,01
CaO	0,49	0,53	0,51
Na <sub>2</sub> O	4,47	3,19	3,83
K <sub>2</sub> O	4,40	3,79	4,10
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,20	0,24	0,22
M V	<u>1,18</u>	<u>1,13</u>	<u>1,15</u>
TOTAL	99,66	99,77	99,70
Li	23	77	50
Rb	242	253	247
Sr	29	48	39
Ba	444	569	456

## HOJA 10-27 BROZAS

## Granitos aplíticos y g. de nódulos cordieríticos

MUESTRA Nº	LB-9022
SiO <sub>2</sub>	72,77
TiO <sub>2</sub>	0,24
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,41
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,47
FeO	0,87
MgO	0,14
MnO	0,03
CaO	0,50
Na <sub>2</sub> O	3,49
K <sub>2</sub> O	4,62
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,26
M. V	<u>1,76</u>
TOTAL	99,56
Li	216
Rb	373
Sr	32
Ba	713

Como puede observarse en las tablas adjuntas existen considerables diferencias geoquímicas entre los granitos aplíticos de la hoja de Casar de Cáceres y el granito aplítico de Brozas. Estas diferencias son especialmente marcadas en los porcentajes de SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y p.p.m. de Li. En el granito de Brozas la proporción de micas, que contribuyen a elevar el contenido en Li es mucho mayor que en los granitos aplíticos de Casar, muy feldespáticos y pobres en micas.

HOJA 10-26 GARROVILLAS  
Granitos aplíticos S.str.

MUESTRA Nº	CG-9618	CG-9640	CG-9645	CG-9663	$\bar{x}$	s
SiO <sub>2</sub>	77,03	76,04	77,14	75,56	76,44	0,77
TiO <sub>2</sub>	0,10	0,00	0,13	0,07	0,08	0,06
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,16	13,20	12,84	13,65	13,21	0,33
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,22	0,12	0,34	0,21	0,22	0,09
FeO	0,44	0,66	0,74	0,66	0,63	0,13
MgO	0,25	0,07	0,10	0,07	0,12	0,09
MnO	0,03	0,005	0,01	0,03	0,02	0,01
CaO	0,28	0,52	0,38	0,54	0,43	0,12
Na <sub>2</sub> O	3,85	3,93	3,33	4,18	3,82	0,36
K <sub>2</sub> O	3,66	4,24	4,08	4,08	4,02	0,25
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,22	0,18	0,21	0,35	0,24	0,08
M·V	<u>0,71</u>	<u>0,62</u>	<u>0,25</u>	<u>0,43</u>	<u>0,50</u>	0,20
TOTAL	99,95	99,59	99,55	99,83	99,73	
Li	111	145	112	151	130	21
Rb	347	505	378	250	370	105
Sr	14	16	24	56	27	20
Ba	954	410	234	750	587	325

En esta tabla se han incluído los muestras - CG-9618 y CG-9640 que corresponden claramente a diques de aplita, sus características químicas son, no obstante, similares a las facies aplíticas normales.

1.1.1.5.- Aplitas, facies marginales.

Bordeando, de forma discontinua, al batolito de Cabeza de Araya, aparecen facies aplíticas con características petrográficas idénticas a las aplitas y granitos aplíticos antes considerados (véase la memoria de la hoja de Casar de Cáceres).

## HOJA 11-27 CASAR DE CACERES

## Aplitas, facies marginales

MUESTRA Nº	DM- 9012	DM- 9010	- x
SiO <sub>2</sub>	76,76	76,28	76,52
TiO <sub>2</sub>	0,01	0,01	0,01
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,61	13,34	12,98
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,31	0,46	0,39
FeO	0,31	0,48	0,40
MgO	0,02	0,02	0,02
MnO	0,01	0,02	0,01
CaO	0,40	0,34	0,37
Na <sub>2</sub> O	4,26	4,28	4,27
K <sub>2</sub> O	3,61	3,39	3,50
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,26	0,14	0,20
M/V	<u>1,51</u>	<u>1,18</u>	<u>1,35</u>
TOTAL	100,07	99,93	100,02
Li	37	281	159
Rb	240	826	533
Sr	32	25	28
Ba	388	384	386

## 1.1.2.- Microgranito granatífero con megacristales feldespáticos.

Aunque esta interesante formación está dentro del batolito de Cabeza de Araya, hemos considerado conveniente considerarla fuera de la serie de diferenciación cuyos términos hemos expuesto en anteriores tablas. Efectivamente, el microgranito, que es una intrusión fisural tardía muestra un carácter mucho más calcoalcalino que los

términos intermedios (granitos de grano grueso) y finales (granitos aplíticos de la Zafrilla - del Casar y granitos aplíticos s.str) de la serie de diferenciación de Cabeza de Araya. Debe considerarse, por tanto, como una nueva pulsación magnética particular. Sus características geoquímicas se exponen en la tabla siguiente.

*magnética*

### HOJA 10-26 GARROVILLAS

Microgranito granatífero con megacristales feldespáticos

MUESTRA Nº	CG-9639	CG-9669	$\bar{x}$
SiO <sub>2</sub>	71,55	71,88	71,72
TiO <sub>2</sub>	0,43	0,65	0,54
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,58	13,93	14,26
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,16	0,35	0,26
FeO	1,97	1,97	1,97
MgO	0,41	0,52	0,47
MnO	0,02	0,03	0,02
CaO	1,41	0,84	1,13
Na <sub>2</sub> O	3,89	3,73	3,81
K <sub>2</sub> O	4,85	5,10	4,98
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,22	0,22	0,22
M'V	<u>0,20</u>	<u>0,42</u>	<u>0,31</u>
TOTAL	99,69	99,64	99,69
Li	119	76	98
Rb	222	231	227
Sr	68	56	62
Ba	910	807	859

### 1.2.- BATOLITO DE BROZAS. MATA DE ALCANTARA.

Aunque algunas facies presentan similitud con las rocas graníticas de Cabeza de Araya, el carácter de -- cuerpo batolítico satélite independizado de la masa - principal del batolito nos hace considerarlo como un cuerpo granítico independiente, con características - petrográficas y geoquímicas propias que se ponen de - manifiesto en las tablas siguientes.

Hay que hacer notar que la tectonización ha afectado por igual a la mayor parte de las rocas graníticas - del área produciendo una ligera homogeneización tex- tural y estructural pero que conserva casi intactas las diferencias geoquímicas originales (veáse por - ejemplo la diferencia tan marcada entre las muestras) LB-9015 y LB-9091 de la tabla siguiente.

1.2.1.- Granito de grano grueso (moscov  $\pm$  biot  $\pm$  clor) ortonei-sificado (Facies de Brozas).

HOJA 10-27 (BROZAS)

MUESTRA Nº	LB- 9015	LB- 9018	LB- 9019	LB- 9091	LB- 9016	LB- 9017	$\bar{x}$	$s$
SiO <sub>2</sub>	75,51	74,78	75,17	72,69	74,58	75,46	74,70	1,05
TiO <sub>2</sub>	0,06	0,24	0,33	0,26	0,04	0,02	0,16	0,13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,61	13,60	13,56	14,71	14,22	14,52	14,04	0,51
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,72	0,52	0,94	0,71	0,70	0,68	0,71	0,13
FeO	0,44	0,79	0,66	0,70	0,57	0,13	0,55	0,24
MgO	0,06	0,17	0,33	0,26	0,13	0,05	0,17	0,11
MnO	0,03	0,04	0,04	0,06	0,05	0,04	0,04	0,01
CaO	0,45	0,81	1,11	0,91	0,32	0,30	0,65	0,34
Na <sub>2</sub> O	3,81	3,77	3,89	3,50	4,02	2,75	3,62	0,46
K <sub>2</sub> O	3,92	3,86	2,18	3,79	3,66	3,57	3,50	0,66
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,13	0,20	0,23	0,22	0,22	0,19	0,20	0,04
M. V	<u>1,10</u>	<u>0,93</u>	<u>1,35</u>	<u>1,87</u>	<u>1,24</u>	<u>1,99</u>	<u>1,41</u>	<u>0,43</u>
TOTAL	99,84	99,71	99,79	99,68	99,75	99,70	99,75	
Li	28	183	60	207	317	106	150	106
Rb	274	203	118	189	613	603	333	218
Sr	115	31	56	40	44	41	54	31
Ba	600	811	487	721	463	375	576	166

1.2.2.- Granitos de grano medio a grueso a medio de dos mi-  
cas tectonizado (facies Mata de Alcántara).

HOJA 10-27 BROZAS

MUESTRA Nº	LB- 9020	LB- 9021	- x
SiO <sub>2</sub>	74,51	73,61	74,06
TiO <sub>2</sub>	0,10	0,18	0,14
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,77	14,17	13,97
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,43	0,20	0,31
FeO	0,74	0,87	0,80
MgO	0,10	0,10	0,10
MnO	0,02	0,03	0,025
CaO	0,57	0,57	0,57
Na <sub>2</sub> O	3,94	3,89	3,91
K <sub>2</sub> O	4,05	4,88	4,46
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,37	0,27	0,32
M.V	<u>1,29</u>	<u>0,80</u>	<u>1,04</u>
TOTAL	99,89	99,52	99,70
Li	58	73	65
Rb	264	217	240
Sr	24	44	34
Ba	531	740	635

HOJA 10-26 GARROVILLAS

MUESTRA Nº	CG-9659
SiO <sub>2</sub>	75,18
TiO <sub>2</sub>	0,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,97
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,43
FeO	0,74
MgO	0,09
MnO	0,02
CaO	0,52
Na <sub>2</sub> O	3,81
K <sub>2</sub> O	4,08
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,30
M. V	<u>0,68</u>
TOTAL	99,89
Li	71
Rb	260
Sr	28
Ba	217

1.3.- BATOLITO DE ESTORNIOS.

Presenta características petrográficas y geoquímicas similares a las que se observan en el batolito de Cabeza de Araya, no obstante, al presentarse aislado - separado de la masa batolítica principal no se incluye en la serie de diferenciación.

## HOJA 9-26 ALCANTARA

Granitos de dos micas de grano grueso (Estorninos)

MUESTRA Nº	DM- 9026	DM- 9046	DM- 9028	DM- 9024	$\bar{x}$	s
SiO <sub>2</sub>	73,44	73,12	69,74	74,91	72,80	2,19
TiO <sub>2</sub>	0,25	0,27	0,39	0,36	0,32	0,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,79	14,18	15,00	13,12	14,02	0,79
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,07	0,17	0,72	0,39	0,34	0,29
FeO	1,44	1,46	1,97	1,44	1,58	0,26
MgO	0,23	0,15	0,44	0,22	0,26	0,13
MnO	0,04	0,05	0,05	0,04	0,045	0,01
CaO	0,91	0,78	0,81	0,57	0,77	0,14
Na <sub>2</sub> O	3,69	3,71	3,43	3,22	3,51	0,23
K <sub>2</sub> O	4,43	4,27	4,08	4,27	4,26	0,14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,24	0,26	0,28	0,27	0,26	0,02
M. V	<u>1,04</u>	<u>1,19</u>	<u>2,33</u>	<u>1,03</u>	<u>1,40</u>	<u>0,63</u>
TOTAL	99,57	99,61	99,54	99,84	99,65	
Li	237	302	323	291	288	37
Rb	406	453	444	448	438	21
Sr	45	33	36	24	35	9
Ba	613	652	538	309	528	153

## 1.4.- BATOLITO DE ZARZA LA MAYOR-CECLAVIN

El Stock o batolito de Zarza La Mayor-Ceclavín es qu  
zás el único cuerpo granítico que presenta, junto con  
el apófisis de Arroyo de La Luz-Malpartida, un claro  
carácter calcoalcalino. Las características petrográ-  
ficas en los estudios realizados hasta el momento --  
(ver memoria de la hoja de Garrovillas) son de todo -  
punto coincidentes con la naturaleza química de las -  
rocas analizadas. Dentro del batolito de Zarza La Ma-  
yor-Ceclavín la facies más representativa es la tona  
lita biotítica.

## HOJA 10-26 GARROVILLAS

## Tonalita biotítica

MUESTRA Nº	CG-9668
SiO <sub>2</sub>	68,67
TiO <sub>2</sub>	0,41
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,82
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,12
FeO	2,62
MgO	0,81
MnO	0,06
CaO	2,49
Na <sub>2</sub> O	4,28
K <sub>2</sub> O	2,77
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,15
M. V	<u>1,11</u>
TOTAL	99,31
Li	76
Rb	151
Sr	92
Ba	1051

## 2.- ROCAS BASICAS FILONIANAS.

En el cuadro adjunto se incluyen dos tipos de rocas básicas presentes en la región y ampliamente estudiadas desde todos los puntos de vista en anteriores ocasiones (veáse memorias I.G.M.E. de las hojas de Membrío, Arroyo de La Luz, Alcántara y Brozas, donde se puede tener noticia sobre la bibliografía más reciente).

2.1.- Rocas básicas del haz de diques Alcántara-Brozas.

HOJA 9-26 ALCANTARA

MUESTRA Nº	DM-9034
SiO <sub>2</sub>	46,20
TiO <sub>2</sub>	3,11
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,75
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,57
FeO	6,91
MgO	8,21
MnO	0,16
CaO	7,39
Na <sub>2</sub> O	1,94
K <sub>2</sub> O	0,45
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,23
M V	<u>5,85</u>
TOTAL	99,77
Li	52
Rb	24
Sr	175
Ba	800

2.2.- Gabros y diabasas del dique de Plasencia.

HOJA 10-27 BROZAS

MUESTRA Nº	LB-9057	LB-9059	x
SiO <sub>2</sub>	50,93	52,36	51,65
TiO <sub>2</sub>	1,50	1,23	1,37
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,66	15,64	15,65
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,25	3,36	3,31
FeO	9,22	6,61	7,42
MgO	3,62	5,40	4,51
MnO	0,17	0,17	0,17
CaO	10,73	10,97	10,85
Na <sub>2</sub> O	2,53	2,08	2,31
K <sub>2</sub> O	0,96	0,48	0,72
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,09	0,06	0,08
M: V	<u>2,09</u>	<u>1,36</u>	<u>1,73</u>
TOTAL	99,75	99,72	99,74
Li	39	17	28
Rb	42	9	25
Sr	139	123	131
Ba	750	913	831

### 3.- TABLAS ANALITICAS

En este apartado se incluyen los análisis agrupados por familias y por hojas geológicas. Los valores medios y desviaciones típicas de los análisis de cada hoja geológica no incluyen, en ocasiones, la totalidad de los análisis tabulados, - ello se debe a que de acuerdo con criterios geológicos y petrográficos hay muestras irregulares que no pertenecen a las típicas de las series graníticas cartografiadas. Esta selección de muestras es totalmente necesaria pues de otra forma algunas muestras tales como aplitas, no representadas en ocasiones en la cartografía, pueden falsear la naturaleza química de los granitoides en los que están ubicados.

#### 3.1.- ROCAS GRANITICAS

##### 3.1.1.- Batolito de Cabeza de Araya

###### 3.1.1.1.- Serie de diferenciación de Cabeza de Araya

Constituye el grupo o unidad más importante y es tanto por un muestreo como por su estudio más detallado el único conjunto petrogenético que permite elaborar sobre una base firme generalizaciones petrogenéticas.

En los diagramas que presentamos se han utilizado no sólo los análisis de las hojas de Alcántara, Brozas, Garrovillas y Casar de Cáceres sino tambien, en muchos casos, los de las hojas de Cáceres y Arroyo de la Luz realizadas por nosostros en anteriores campañas dentro del mismo plan.

En las fig. 1 y fig. 2 se han proyectado los parámetros de Niggli más importantes a modo de diagrama de variación. Evidentemente no existe un gran poder separador de los diferentes grupos; en el diagrama fm/al se observa de todas formas una clara tendencia negativa entre los grupos I y II y III conjuntamente, de tal forma que puede admitirse un carácter más aluminico y menos ferromagnesiano en el conjunto II y III. La posición de los granitos aplíticos en una posición poco diferenciada, hace sugerir que la diferenciación entre los grupos II y III puede estribar, más en elementos variacionales de textura que verdaderas diferenciaciones químicas. En cualquier caso es necesario acudir a otros diagramas para admitir esta posibilidad.

El sector de diferenciación alk/al. al igual que el fm/al de las figuras 1 y 2 respectivamente marcan tendencias generales, hay que añadir sin embargo que los granitos aplíticos no ocupan una posición intermedia petrogenética sino final su posición estriba en la fuerte albitización que se manifiesta de forma muy clara en otros tipos de diagramas que veremos más adelante.

Respecto a la tipología química basada en los parámetros de Niggli, aunque estos datos sólo tienen valor orientativo podemos dar las siguientes características generales:

Granito biotítico-moscovítico con megacristales feldespáticos. Son sálicos ricos en álcalis y pobres en "c". Tienen características intermedias entre los magmas leuco

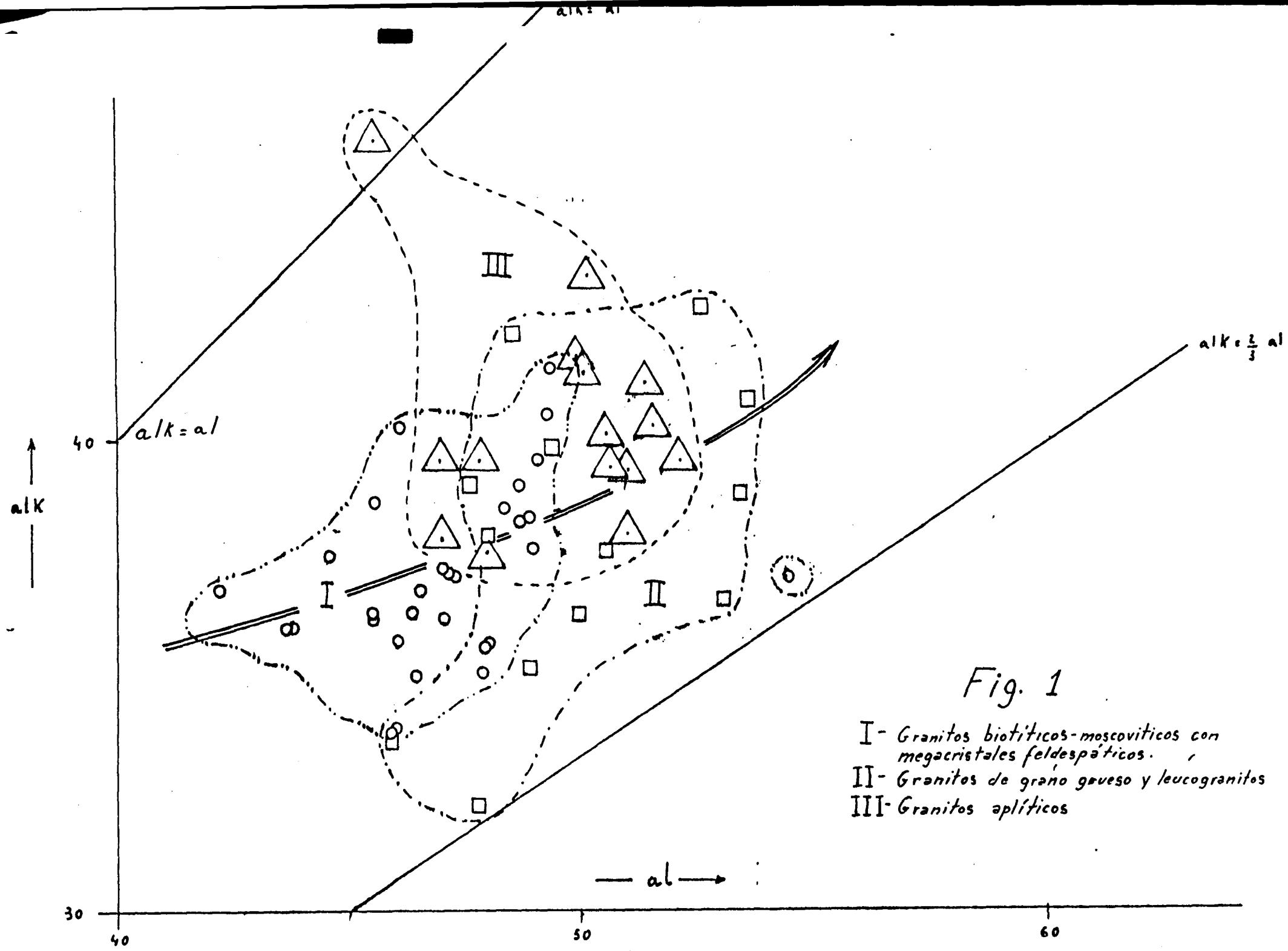


Fig. 1

- I - Granitos biotíticos-moscovíticos con megacristales feldespáticos.
- II - Granitos de grano grueso y leucogranitos
- III - Granitos aplíticos

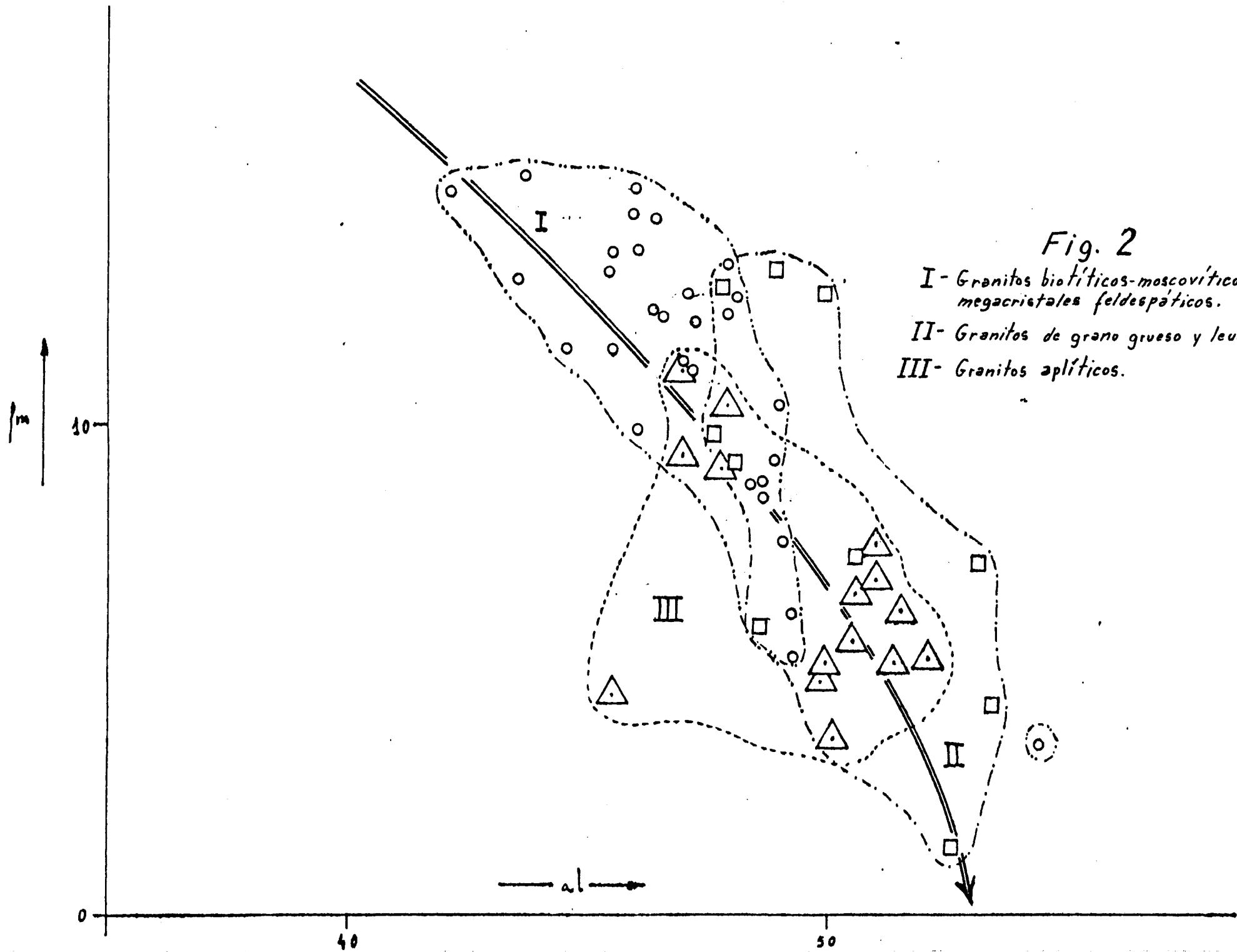


Fig. 2

I- Granitos biotíticos-moscovíticos con megacristales feldespáticos.  
II- Granitos de grano grueso y leucogranitos  
III- Granitos aplíticos.

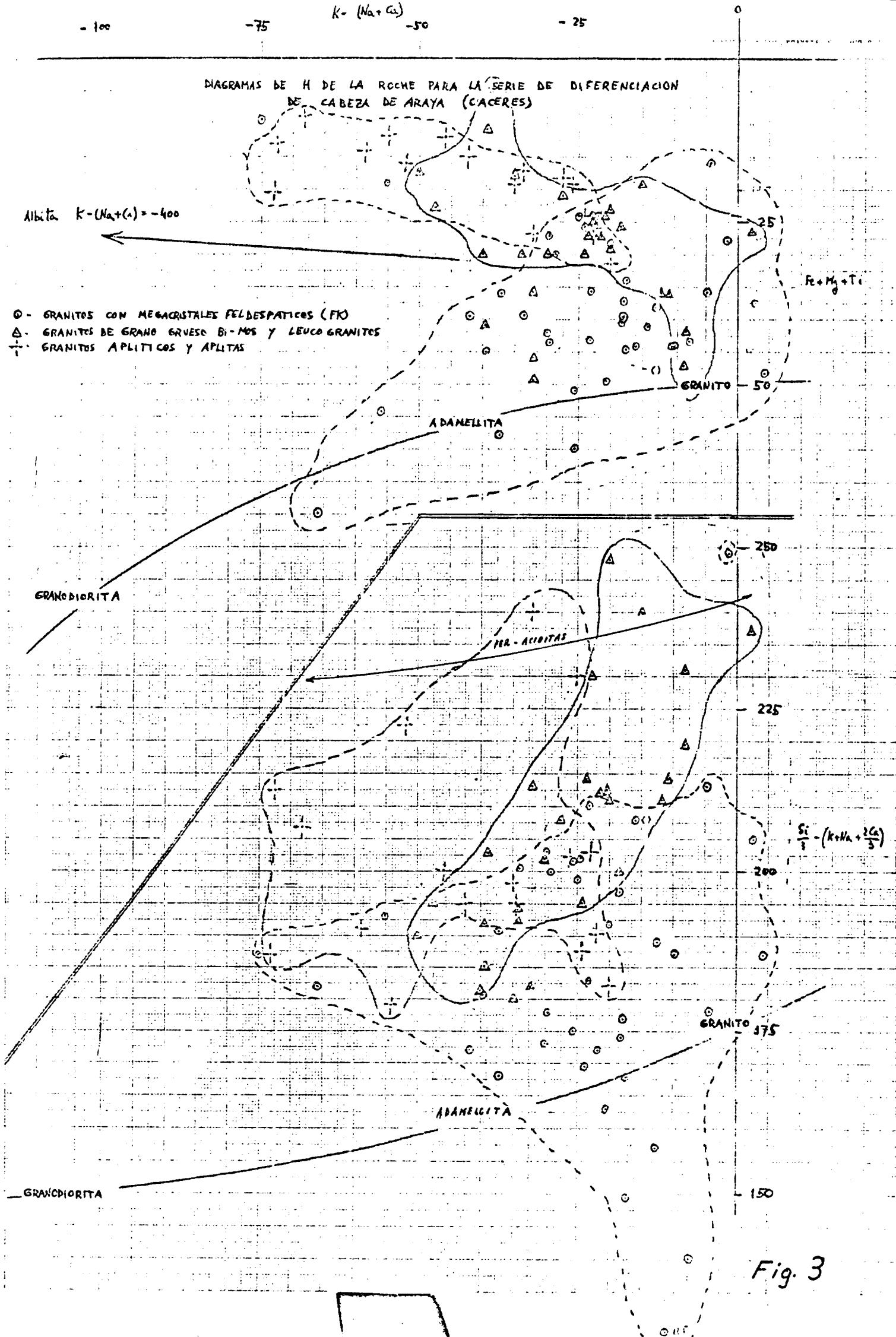
graníticos y los magmas graníticos de la serie calcoalcalina que tienden a ser isofálicos, los graníticos de la serie alcalina tienen valores de "al" y "alk" similares, al mismo tiempo que sus valores de "Fm" son más bajos - que los encontrados en nuestros granitos.

Granitos de grano grueso y leucogranitos . Se caracterizan por tener valores "Fm" mucho más bajos y valores de "alk" más altos que los granitos de megacritales. Son - siempre sálicos, relativamente ricos en álcalis y pobres en "c". Químicamente guardan un fuerte paralelismo con - los magmas graníticos-alcalinos.

Granitos alcalinos aplíticos de la Zafolla del Casar y granitos aplíticos s.l. Los análisis químicos, y por consiguiente paramétricos, son muy similares a los granitos de grano grueso. Son, por lo tanto, equivalentes a magmas graníticos alcalinos (sálicos, relativamente ricos en álcalis y pobres en "c").

En las figu. 3 hemos representado en diagramas de De la Roche todos los análisis disponibles de la serie de diferenciación de Cabeza de Araya. Estos diagramas nos van a proporcionar tres tipos de información en primer lugar - la proporción de cuarzo y biotitas teóricas de las rocas de la serie, en segundo lugar el tipo petrográfico correspondiente al químismo y en tercer lugar las transformaciones tardí o posmagmaáticas y evolución geoquímica del sistema.

Es evidente que dentro de la serie de diferenciación los granitos de megacritales constituyen los términos menos



diferenciados por lo general más ricos en biotita (valores Fe + Mg + Ti) altos y sobre todo más pobres en cuarzo libre, valores bajos del parámetro  $Si/3 - (K+Na, 2\frac{Ca}{3})$

Petrográfica y químicamente ha de considerarse prácticamente todas las rocas del batolito como granitos; no está justificado por tanto la consideración de adamellitas para los granitos de megacristales; estrictamente habría que considerarlos como rocas intermedias de composición transicional granítica-adamellítica. Los granitos de grano grueso y los granitos aplíticos son claramente graníticos. En la fig. 4 hemos realizado un diagrama de densidades donde puede observarse con más claridad las tendencias geoquímicas estadísticas. Los granitos más abundantes son pues extraordinariamente ricos en cuarzo con valores de  $Si/3 - (K+Na, 2\frac{Ca}{3})$  entre 200 y 215 que corresponden a valores de cuarzo entre 36% y 38%, existen no obstante rocas mucho más ácidas, prácticamente per-aciditas como puede observarse en las figuras 3 y 4 especialmente en los grupos graníticos de grano grueso y granitos aplíticos.

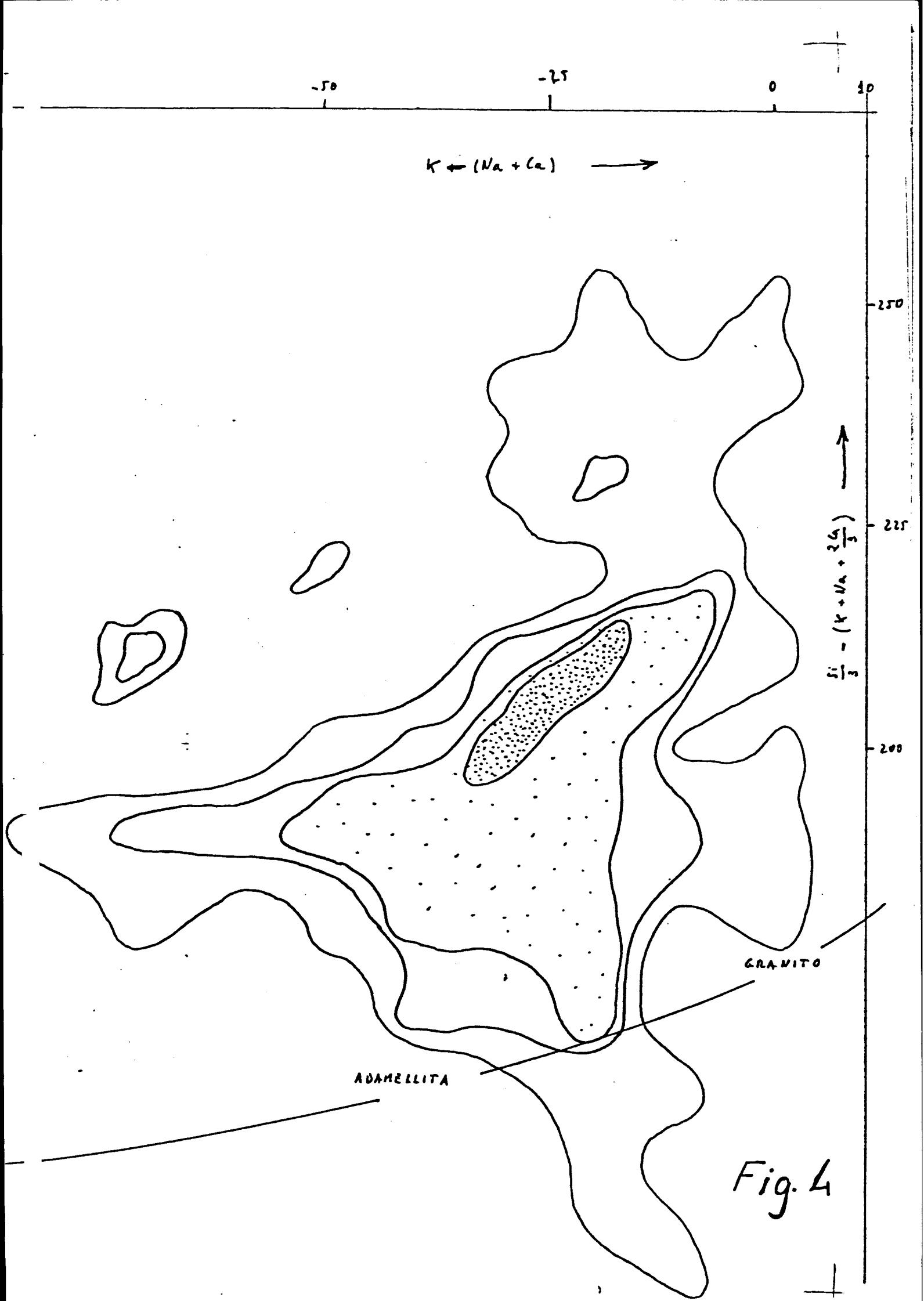
Por último el diagrama de De la Roche  $K-(Na+Ca)/(Fe+Mg+Ti)$  da una información valiosísima sobre como evoluciona la serie. Los granitos menos evolucionados (granitos megacristales) siguen más o menos fielmente una tendencia - evolutiva calcoalcalina normal Tonalita-granodiorita-adamellita-granito, aunque en el batolito de Cabeza de Araya no existen términos muy básicos como hemos tenido ocasión de ver. Los granitos de grano grueso y los granitos aplíticos y aplitas presentan en el diagrama una fuerte deriva hacia valores negativos de  $K-(Na+Ca)$ , es decir hacia el polo albitico. Esto es signo evidente de procesos de albitización muy marcados especialmente fuertes en - las aplitas y granitos aplíticos.

Elementos traza:

En las figuras 5 y 6 hemos representado las proporciones Ba-Sr de dos poblaciones separadas dentro del conjunto de la serie de diferenciación de Cabeza de Araya. En líneas discontinuas aparecen los trend de variación obtenidos con las poblaciones de idénticos tipos graníticos - en las hojas geológicas colindantes pertenecientes a la misma unidad granítica.

En la figura 4 se han proyectado todos los polos correspondientes a granitos de megacristales y sus tectofacies correspondientes (ortoneises de Garrovillas) y como puede observarse se obtiene una recta de pendiente positiva totalmente congruente con la que se observa en los procesos magmáticos de diferenciación normal en los que la alta proporción de Ba y Sr. en los términos menos evolucionados va pasando a proporcionar bajas en los mismos elementos en los términos más evolucionados.

En la fig. 5 se agrupan los granitos de grano grueso y - leucogranitos, granitos aplíticos y aplitas s.l. La correlación negativa (trend a trazos) que se observaba en anteriores campañas no se observa aquí, no puede pensarse por tanto en que exista un mayor papel protagonista en el fraccionamiento de la biotita. La disposición de los puntos en el diagrama apunta más bien a un proceso doble; por un lado evolución por diferenciación (fraccionación) y por otro alteración pos magmática. Esta afirmación puede quedar apoyada también en el hecho de la extraordinaria riqueza en Li de todas estas facies.



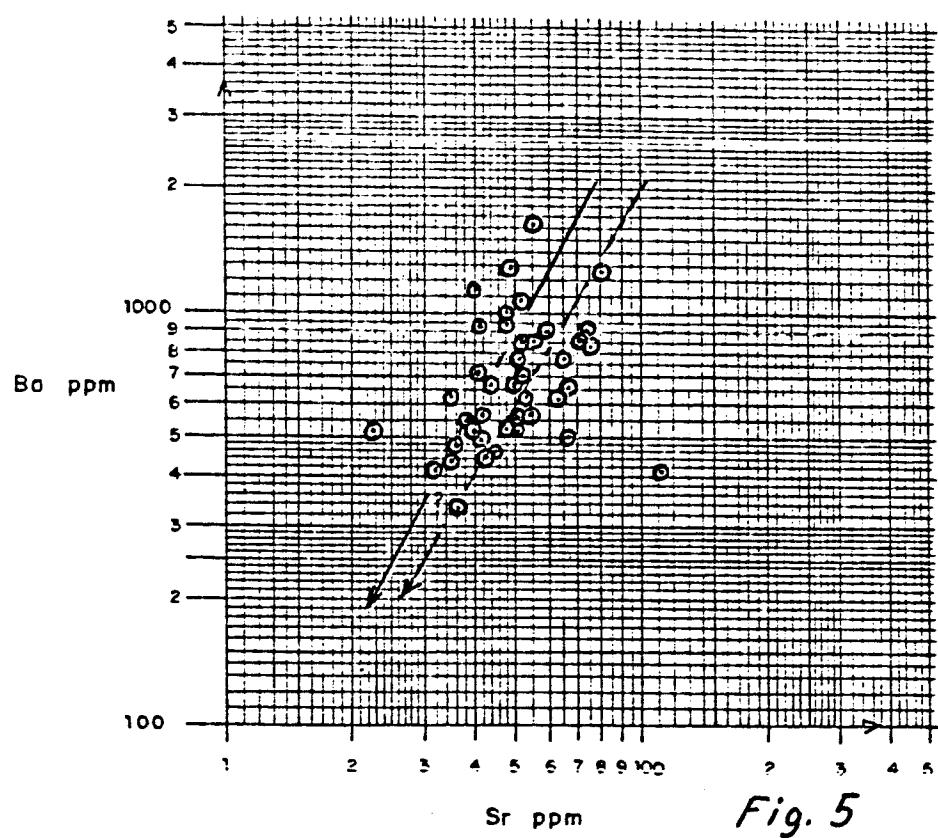


Fig. 5

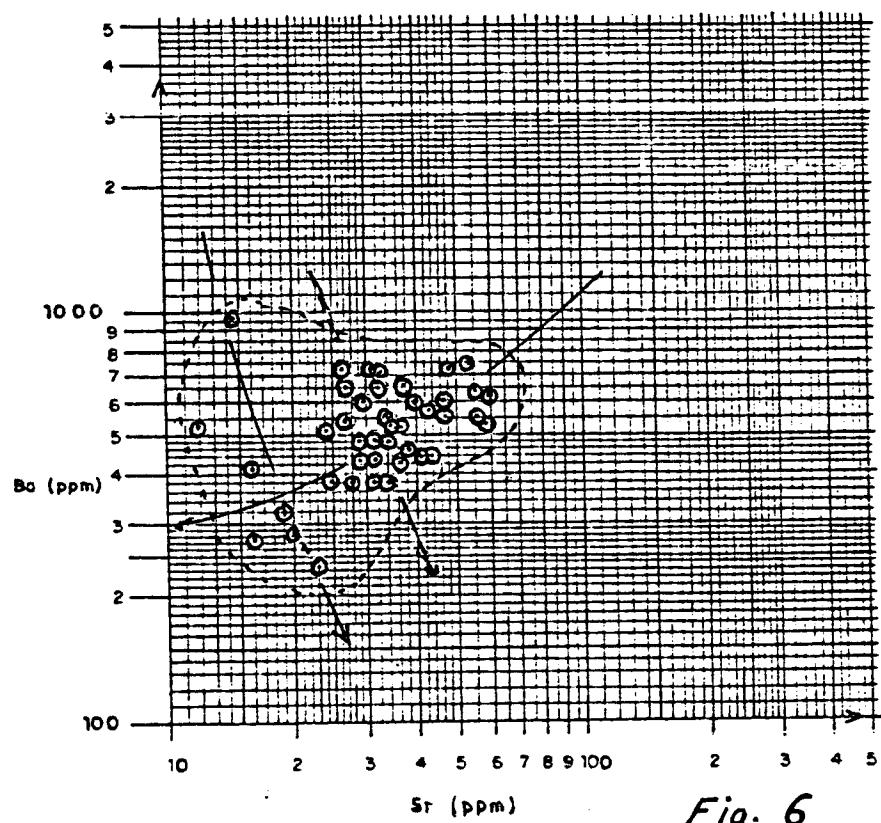


Fig. 6

### Microgranito granátilero con megacristales feldespáticos

Químicamente tanto en elementos mayoritarios como en elementos traza es semejante a las rocas graníticas de la serie de diferenciación. Los análisis no dicen que: El "magma" correspondiente a este tipo de químismo es principalmente semisálico, de alcalinidad intermedia y pobre - en "c" (Corretge, 1971) correspondiente a este granito. El análisis de la muestra CG-9591 contiene valores de "Fm" considerablemente bajos; ello se debe a que se trata de una facies de variación aplítica a aplitoide, bastante pobre en fénicos. En conjunto las afinidades con los magmas trondjemíticos son notables. Dentro de los diferentes subtipos, este químismo podría ser encuadrado entre los magmas sodo-engadiníticos y sodo-rapakivíticos.

#### 3.1.2.- Batolito de Brozas-Mata de Alcántara

Consta de dos facies. La facies de Brozas, caracterizada por una fuerte alcalinidad y altos contenidos en sílice, y la facies de Mata de Alcántara, más cárlica. El primer tipo de rocas (granitos cataclásticos y ortoneises) puede enmarcarse dentro de los tipos magnáticos sálicos, alcalinos o de alcalinidad intermedias y pobres en "c". Parámetricamente, para que nos sirva de referencia tiene - afinidades con los tipos engadiníticos sódicas de Niggli. De la facies de Mata de Alcántara no disponemos de muchos análisis y por ello debemos andar con cierta cautela, son también granitos ricos en alcalis y pobres en "c".

Con respecto a los elementos trazas hay que destacar - que en conjunto las rocas de este batolito son bastante pobres en Li, como los únicos silicatos comunes de - rocas graníticas que actúan de almacén de Li son las micas tanto biotitas como moscovíticas hay que admitir una pobreza extraordinaria de filosilicatos en la roca y, - naturalmente abundancia de feldespatos. Esto se ve perfectamente confirmado por las observaciones petrográficas.

### 3.1.3.- Batolito de Estorninos

No se disponen de bastantes análisis para hacer ninguna generalización de tipo petrogenético. En conjunto el quimismo es similar al que se observa en las facies de megacristales de Cabeza de Araya aunque los contenidos en Ba suelen ser ligeramente más bajos; esto es debido a que en el muestreo aparecen rocas petrográficamente diferentes más apropias de muestras singulares que de muestras representativas del Stock. En las facies sin grandes - cristales feldespáticos el químismo tiende a ser similar al de las rocas sodo-rapakivíticas.

### 3.1.4.- Batolito de Zarza la Mayor-Cecilia

#### 3.1.4.1.- Tonalitas biotíticas

De la cuarzodiorita de Zarza la Mayor y de sus facies de variación disponemos de un análisis completo y de - otros análisis no publicados parciales, ya que las de-

termina con un error estos últimos mayor del tolerable. El análisis completo confirma la naturaleza calcoalcalina de estas facies (principalmente las rocas cuarzodioríticas con contenidos en O Ca siempre mayores a - 2,25%) y el carácter marcadamente fémico debido a las proporciones elevadas de Fe y Mg. La relación  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  es muy parecida en las cuarzodioritas y en los granitos aplíticos originados por procesos de diferenciación de las primeras; sin embargo tanto la cantidad de  $\text{Na}_2\text{O}$ , que se traduce en plagioclasas más ácidas y su mayor proporción de moscovita, como la cantidad de  $\text{K}_2\text{O}$ , consecuencia del aumento de feldespato potásico (y moscovita), son notoriamente más elevadas, confirmando el razonamiento teórico de migración de álcalis por una fase fluida o vapor, expresado en el capítulo dedicado a la cuarzodiorita de Zarza la Mayor.

### 3.1.5.- Conclusiones sobre los tipos magnáticos

Desde un punto de vista estrictamente geoquímico, podemos sacar como conclusión más importante que los granitos de Cabeza de Araya, dentro del macizo Hespérico, - forman una subprovincia petrográfica con dos tendencias evolutivas muy claras, que tienden a dar productos finales de diferenciación de composiciones petrográficas y químicas semejantes: Serie netamente calcoalcalina, escasamente representada por la cuarzodiorita de Zarza, que evoluciona hacia productos aplíticos finales - de notoria alcalinidad, y Serie calcoalcalina de tendencia alcalina, en la que pueden incluirse los tipos de granitos alcalinos de Cabeza de Araya y los tipos trondjemíticos, que, aunque pertenecen a la serie calcoalcalina de Burri y Niggli, tienen fuertes afinidades con los magmas de las series sódicas.

Hay que señalar no obstante particularidades geoquímicas de sumo interés en las rocas del batolito de Cabeza de Araya.

- 1º Contenido muy alto de  $K_2O$ , normalmente más altos que las rocas calcoalcalinas de otros orogenos.
- 2º Contenidos en Rb y Li elevadísimos
- 3º Proporción K/Rb bastante baja.

Este último carácter (ver informes complementarios de las hojas de Arroyo de la Luz y Cáceres y el artículo de BEA(1976): "Anomalia geoquímica de los granitoides calcoalcalinos hercínicos del área Cáceres-Salamanca-Zamora (España) Implicaciones petrogenéticas "Studia Geológica XI, 25-73, es típico de pegmatoides.

Los contenidos extraordinariamente altos en elementos trazas como Rb y Li y en otros óxidos mayoritarios como  $K_2O$  parecen indicar que en el proceso anatectico a partir del cual han tenido que surgir estos magmas calcoalcalinos palingenéticos profundos la biotita es posiblemente el responsable del comportamiento geoquímico inicial, aunque como bien razona BEA (up cit) los valores altos de la relación Ba/Sr y K/Rb pueden indicar que la posible hornblenda vertical y parte de la plagioclasa han debido permanecer con el residuo. Efectivamente en las rocas con Hornblenda incluso las rocas más calcoalcalinas, nunca aparece hornblenda como mineral precoz y el "trend" de diferenciación de la serie viene -

controlado por la posición de la biotita y la hornblenda especialmente esta última en los diagramas de De la Roche.

Este hecho y la circunstancia de producirse intensos fenómenos de transformación tardi-posmagmática (albitización, moscovitización hysterogénica, silicificación) parece demostrar que en la evolución de las rocas graníticas de Cabeza de Araya juegan los siguientes procesos.

- 1º Anatexia profunda: (residuos hornblenda, plagioclasa y algo de biotita)
- 2º anatexia y contaminación mesocortical: (asimilación y fusión de material pelítico. Los testimonios de este segundo proceso son la abundante cordierita y andalucita de la serie.
- 3º débil fraccionación biotítica y hornblendica
- 4º procesos tardi-posmagmáticos: giro sódico de la serie (diferenciación por fluidos y volátiles?)

de cualquier forma la índole de estas afirmaciones merece un estudio y una crítica más detallada ya que en estas conclusiones van imbricadas observaciones de campo, petrográficas y geoquímicas.

La zonación del batolito de Cabeza de Araya sigue la - tónica general durante su evolución ortomagmática pero

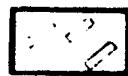
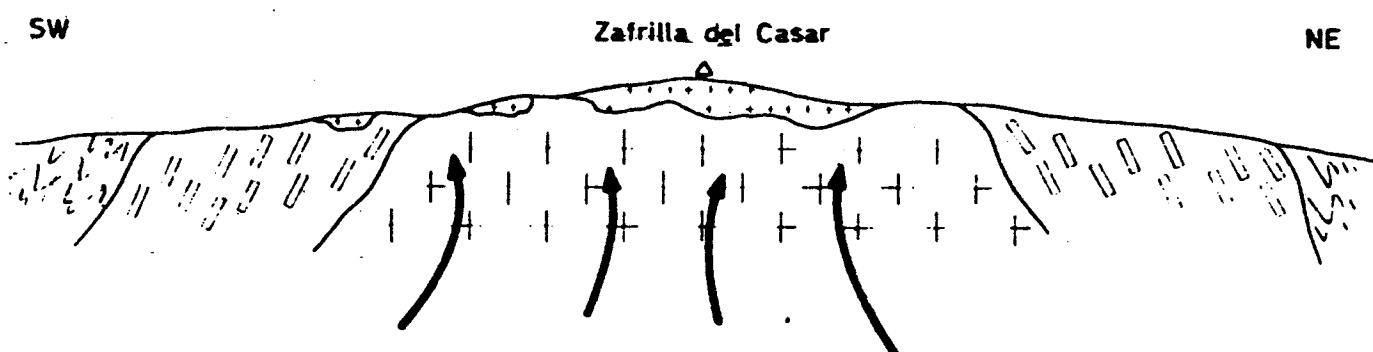
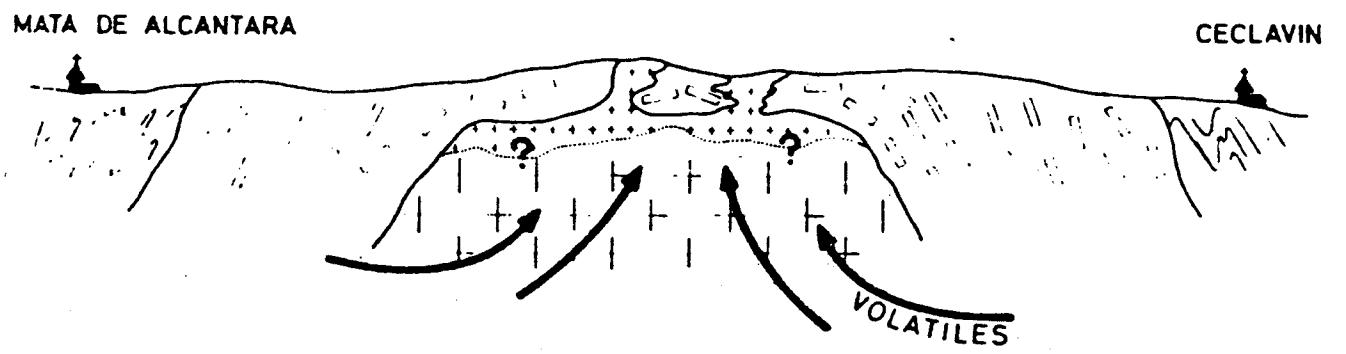
debido a la extraordinaria riqueza en volátiles se produce una diferenciación de techo muy similar a la encontrada en Zarza la Mayor. Esta diferenciación no se origina únicamente en la parte superior del plutón ya que toda la masa de granito de grano grueso es más rica en volátiles que la zona periférica de megacristales. Sin embargo, los fenómenos postmagmáticos blásticos aplíticos (facies de Zafrilla). Los volátiles y las fases condensadas en equilibrio con las masas fundidas son los principales responsables de esta diferenciación. La concentración previa de volátiles ha podido realizarse bien por el mecanismo de "silicate transfer of the volatiles" de BOWEN (1928) o bien por células de convección térmica tal como explica KARNER.

En la figura adjunta (fig 7 sacada de CORRETGE 1971) puede observarse la disposición zonal de las tres facies principales de Cabeza de Araya y su posible evolución petrogenética.

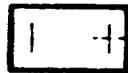
La cristalización comenzada ya durante la ascensión de las masas fundidas se hace más rápida a nivel de emplazamiento. Se producen acumulaciones de fémicos y se observan schlieren biotíticos. Cuando la cristalización se acelera, los volátiles emigran hacia los residuos magmáticos no cristalizados que se van enriqueciendo en volátiles disueltos. La emigración es desde luego geopetal, siempre dirigida hacia el techo del batolito. Como las rocas del núcleo del batolito también están enriquecidas en volátiles, es muy probable que se hayan creado corrientes de convección hacia el centro y techo del plutón, por eso la teoría de KARNER, que admite co-

Fig. 7

ESQUEMA MOSTRANDO LA DISPOSICION REAL DE LAS FACIES DE DIFERENCIACION EN EL BATOLITO DE CABEZA DE ARAYA (CACERES).



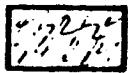
Granitos de megacristales feldespáticos.



Granitos de grano grueso.



Granitos aplíticos alcalinos de la Zafolla del Casar.



Metasedimentos del complejo esquisto-grauvaquico.

rrientes de convección basándose en varios aspectos petrográcos para explicar la zonación del plutón de Tunk Lake, parece acertada.

La diferenciación por migración de volátiles dura a lo largo de toda la etapa magmática y postmagmática del batolito de Cabeza de Araya (parte del carácter aplítico viene conferido por minerales blásticos que han cristalizado tardíamente en una roca ya casi completamente consolidada), y parece haber producido facies aplíticas encima de las facies de grano grueso. En algún momento de la evolución del granito, parte del líquido aplítico ha podido salir por fisuras para formar así "plugs" y diques en las masas de granitos de megacristales.

Igualmente, el conjunto granito de grano grueso-granito aplítico ha podido gozar de una cierta aloctonía y parcialmente se ha desenraizado. Esto parece confirmarse por el hecho de que algunos lugares desaparecen las facies de megacristales, intruídas aparentemente por los granitos de grano grueso.

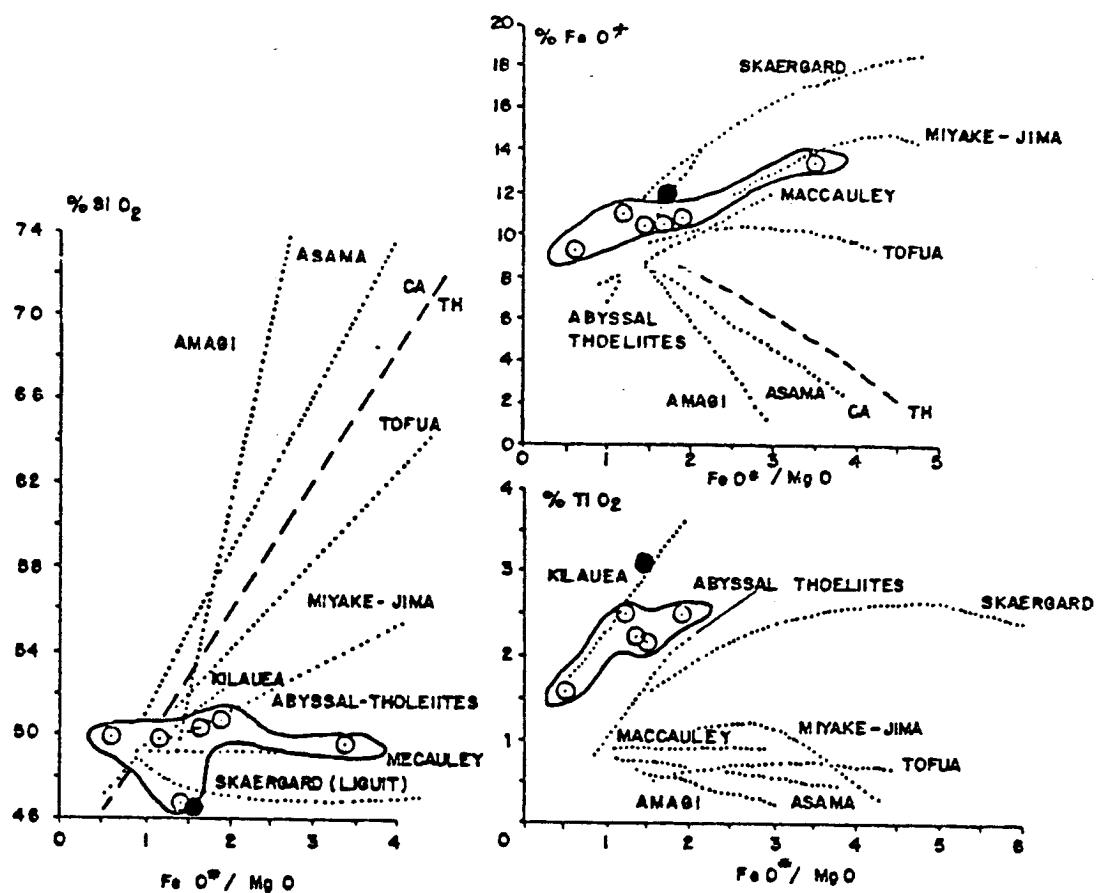


Fig. 8

### 3.2.- ROCAS BASICAS FILONIANAS

#### 3.2.1.- Rocas básicas del haz de diques de Alcántara-Brozas

En las hojas estudiadas sólo aparecen rocas pertenecientes al haz de diques de Alcántara-Brozas salvo algún filón encajado en la Tonalita de Zarza la Mayor-Ceclavia de los que no disponemos análisis químico. El único análisis que tenemos en la hoja de Brozas la ubicaremos por tanto en el contexto de los análisis realizados en planes anteriores (Ver Fig. 4 y Fig. 9). El nuevo análisis se ha proyectado mediante un círculo negro. El carácter toleítico es evidente y de nuevo conviene hacer la precisión que en conjunto las rocas del haz, contra lo que cabría esperar tienen comportamiento geoquímico alejado del que se observa en las toleitas de ambientes continentales. No es por tanto arriesgado aventurar que, en la espera de los datos geocronológicos estas toleitas estén relacionados con la apertura del Atlántico.

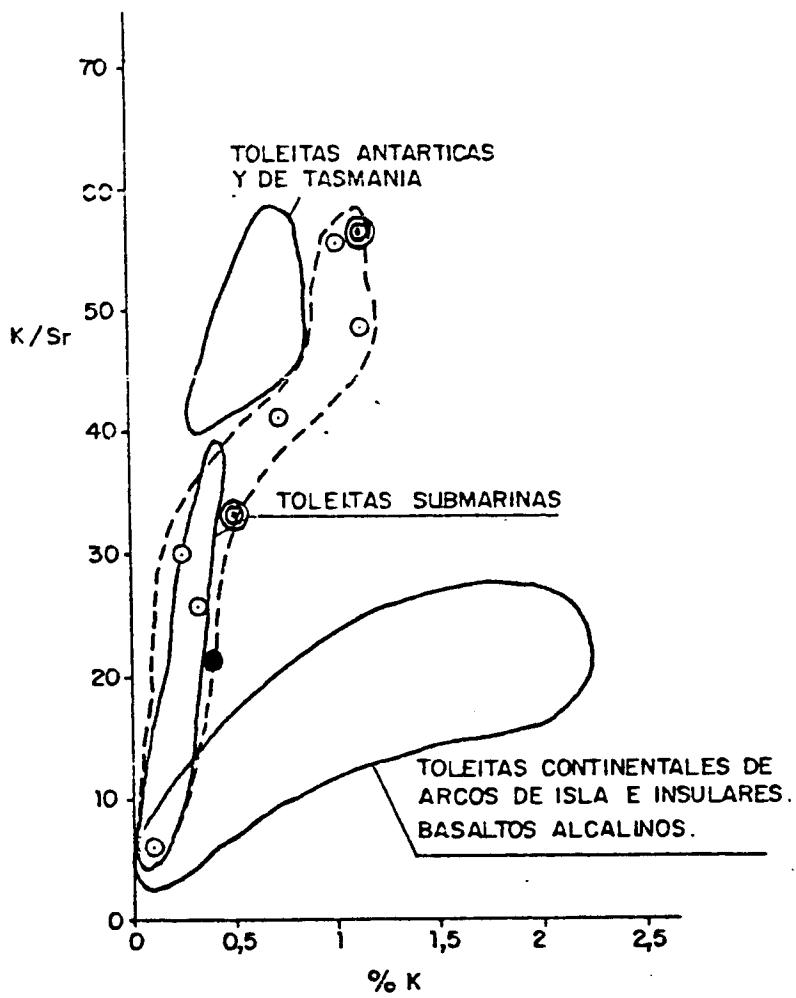


Fig. 9

### 3.2.2.- Gabros y diabasas del dique de Plasencia

Los dos análisis que disponemos no arrojan nueva luz sobre los conocimientos previos que sobre esta interesante formación se tienen (ver memoria de la hoja de Brozas). El carácter toleítico es evidente. Hemos proyectado con doble círculo en la fig. 9 los dos análisis que muestran de nuevo el carácter no continental de la diabasa de Plasencia-Odemira. Cabe por tanto plantear de nuevo la hipótesis que el gran dique y los haces de diques estén relacionados con la apertura del Atlántico, al menos en su fase precoz.