



IGME

702

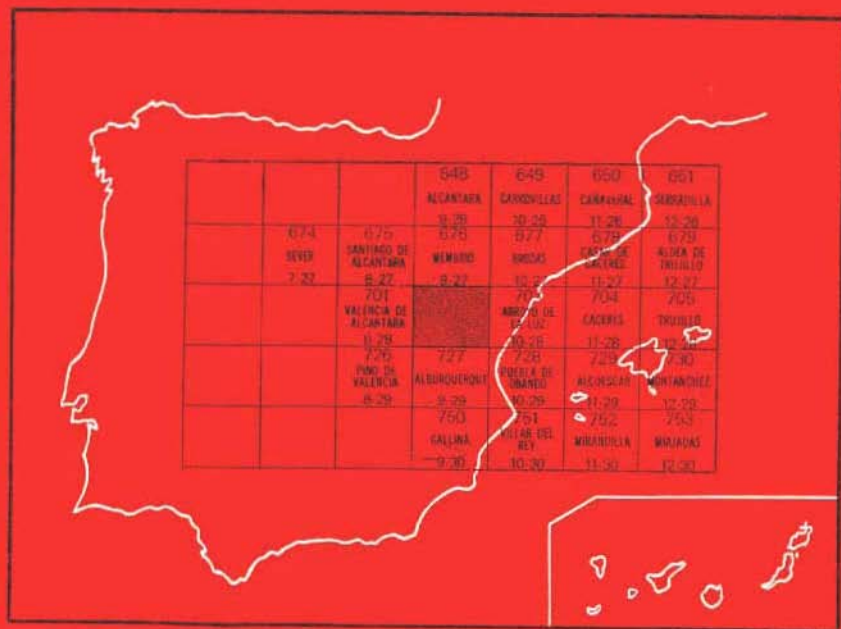
9-28

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

SAN VICENTE DE ALCANTARA

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

SAN VICENTE DE ALCANTARA

Segunda serie - Primera edición

**SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA**

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por INTECSA (Internacional de Ingeniería y Estudios Técnicos, S. A.), con normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores.

En Geología de Campo: Bascones Alvira, L., y Martín Herrero, D.

En Síntesis y Memoria: Martín Herrero, D.

Colaboraciones: Corretgé, G., del Dep. Petrología U. de Salamanca. Díaz Balda, M. A.; Iglesias, M., y Martínez Catalán, J. R., del Dep. Geodinámica Interna U. de Salamanca. Los estudios petrológicos y geoquímicos han sido realizados por el Dep. de Petrología U. de Salamanca. Los estudios macro-paleontológicos los han realizado Quintero, I., y Gil Cid, D.

Asesor: Pastor Gómez, V.

Supervisión del IGME: Barón Ruiz de Valdivia, J. M.*

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria constituida fundamentalmente por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras.
- Columnas estratigráficas de detalle, con estudios sedimentológicos
- Fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Doctor Fleming, 7 - Madrid-16

Depósito Legal: M - 9.116 - 1982

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Teléf. 259 57 55 - Madrid-16

INTRODUCCION

La Hoja de San Vicente de Alcántara, número 702 (09-28), se encuentra situada al O de Cáceres y próxima a la frontera con Portugal. Más de la mitad norte de la misma pertenece a la provincia de Cáceres, siendo el resto provincia de Badajoz.

Sus características morfológicas corresponden a tres zonas claramente diferenciadas: la primera de ellas se encuentra formada por la Sierra de S. Pedro, que con una dirección N 120°-130° E atraviesa toda la Hoja y da lugar a los mayores relieves con cotas comprendidas entre los 400 m. y 700 m., siendo el Torico de S. Pedro, con 703 m., el punto más alto de la misma.

La segunda zona corresponde a los replanos situados a ambos lados de la Sierra, que ocupando la mayor parte de la Hoja en estudio, presentan una topografía muy suave, con una red hidrográfica actual formada por arroyos con escasa capacidad erosiva, a excepción del río Salor en el ángulo NE, que origina desniveles que alcanzan los 120 m.

Finalmente, el ángulo SO está caracterizado por formas alomadas con unas diferencias de cotas comprendidas entre los 460 m. y los 560 m.

La litología corresponde a materiales precámbricos, paleozoicos y a rocas plutónicas y filonianas, que originan zonas bien diferenciadas, tanto morfológica como litológicamente. La presente Hoja se encuentra situada en el Macizo Hespérico y más concretamente en la parte Sur-Oriental de la Unidad geológica Centroibérica.

La estructura del área estudiada viene determinada, en su mayor parte, por una primera fase importante de deformación hercínica que produce

grandes pliegues de dirección ONO-ESE, de plano axial subvertical y vergencia NE claramente visible en el sinclinorio que forma la Sierra de S. Pedro que, a su vez, lleva asociadas fracturas con igual dirección.

Posteriormente se produce una segunda fase que afecta muy débilmente a la anterior, originando deformaciones de escasa importancia. Por último, tienen lugar movimientos tardihercínicos que originan fallas de desgarre y pliegues de dirección perpendicular a las estructuras de la primera fase.

La intrusión granítica hercínica da lugar a un metamorfismo de contacto, que afecta únicamente a los materiales precámbricos del SO de la Hoja.

El metamorfismo regional es de bajo grado, con asociaciones minerales de la zona de la clorita y zona de la biotita.

Entre los antecedentes geológicos más recientes, cabe mencionar, entre otros, los trabajos de LOTZE (1945-1966), RAMIREZ (1952, 1953, 1954, 1967), FIGUEROLA (1963, 1965, 1975), PARGA (1970) y BOUYX (1970), así como las tesis doctorales de BOCHMAN (1956), SCHMIDT (1957) y KELCH (1957), que aportan datos precisos sobre la estratigrafía de la zona que nos ocupa.

También hay que mencionar los trabajos en la zona portuguesa, entre los que se encuentran THADEO (1951), TEXEIRA (1955, 1959) TORRE DE ASSUNÇÃO et al (1965) y GONÇALVES (1969).

Han sido de gran utilidad los mapas de síntesis geológica E. 1:200.000, realizados por el IGME, números 50-51 y 58-59, así como la cartografía geológica del Macizo Hespérico del Sur-Oeste de la Península Ibérica Escala 1:500.000, publicada por el Dep. de Petrología y Geoquímica de la U. de Salamanca.

1 ESTRATIGRAFIA

La presente Hoja se caracteriza por el predominio de los materiales sedimentarios, cuyos afloramientos ocupan la casi totalidad de la superficie estudiada. Dichos sedimentos corresponden, en su mayor parte, a rocas metamorizadas durante la Orogenia Hercínica, con edades comprendidas entre el Precámbrico Superior y el Devónico Inferior.

Los depósitos modernos están constituidos por materiales cuaternarios que recubren parcialmente las formaciones infrayacentes.

1.1 PRECAMBRICO SUPERIOR

Más de la mitad de la superficie de la Hoja está constituida por materiales pertenecientes al Precámbrico Superior. Dichos materiales se loca-

lizan a ambos lados de la Sierra de S. Pedro, así como en distintos puntos de su parte central.

Todo el conjunto forma parte del denominado Complejo Esquisto-Grauváquico, potente serie detrítica definida por CARRINGTON DA COSTA (1950) en Portugal y a la cual se atribuyen edades que van desde el Precámbrico Superior al Cámbrico Inferior. A su vez, esta serie es equivalente a las capas de Valdelacasa descritas por LOTZE (1956).

1.1.1 GRAUVACAS, ESQUISTOS Y PIZARRAS (PC₂)

Esta unidad cartográfica se encuentra constituida por grauvacas, esquistos y pizarras, que se disponen en niveles alternantes de muy diversa potencia, que varía entre niveles milimétricos a capas métricas.

Se han observado, en numerosos puntos, estructuras sedimentarias inorgánicas tales como: ripples, estratificaciones lenticular y flaser, laminaciones horizontales, estratificaciones cruzadas curvas y estratificaciones gradadas.

Por otra parte, el estudio al microscopio de diversas muestras ha permitido reconocer los siguientes tipos de materiales:

- Esquistos cuarzosos grises y verdes con textura esquistosa, que tienen como minerales principales cuarzo, sericita, clorita, ilmenita, plagioclasa y biotita, siendo sus accesorios circón, turmalina y opacos. El tamaño normal del grano corresponde a arenas finas y muy finas, según las bandas, y una matriz limo-arcillosa muy abundante con un clivaje algo grosero, que tiene en sus planos abundantes minerales opacos (ilmenita).
- Pizarras sericítico-cloríticas con textura granolepidoblástica (esquistosa) y color gris-verdosas y ocasionalmente negras en donde se encuentran cuarzo, clorita y sericita como componentes principales y que tienen hematites, opacos y circón como minerales accesorios. Estas rocas detríticas tienen, por lo general, un tamaño de grano inferior a las 10 micras e incluyen más de un 10 por 100 de clastos de tamaño limo. Son frecuentes los cuarzos alargados recristalizados de más de 30-40 micras de longitud y nódulos ferruginosos microesféricos transformados posteriormente en hematites, así como micro-nódulos detríticos de 60 micras aproximadamente de clorita con hábito diferente de la sinmetamórfica. Finalmente, más del 50 por 100 corresponde a entramado lepidoblástico de clorita y sericita recristalizada durante la esquistogénesis.
- Metagrauvacas verdosas con textura esquistosa y componentes principales cuarzo, fragmentos de chert, clorita, sericita y plagioclasas que llevan a su vez turmalina, circón y opacos como minerales acce-

sorios. Estas rocas detríticas tienen una matriz sericítica-clorítica de más del 15 por 100, con clastos de cuarzo, plagioclasa y feldespatos de tamaño arena fina. En algunas láminas aparecen fragmentos de rocas grauvaquizadas, líneas detríticas fuertemente plegadas y efectos de presión-solución en granos de cuarzo en contacto con los planos de esquistosidad ricos en hematites.

- Porfiroide (p) con textura detrítica inmadura compuesta por: cuarzo, albita y sericita, siendo sus accesorios: esfena, biotita, óxidos de Fe, pirita y clorita. Por su composición, nos inclinamos por asignarle un origen vulcano-sedimentario.

Su potencia no sobrepasa los 3 m.

- Queratófido (BA). Presenta una textura hipocristalina, porfídica, panidiomórfica traquítica. Sus componentes principales son: albita (sericita), biotita (clorita, esfena, ilmenita) y cuarzo. Como accesorios: opacos, pirita, apatito, epidota y óxido de Fe. Todos los feldespatos se encuentran albitizados.

Sólo se ha encontrado una intercalación, muy alterada en superficie, de unos 2 Km. de longitud y 12 m. de espesor, que se puede observar en el Km. 2,5 de la C. C. Salorino-S. Vicente de Alcántara.

La potencia total es imposible de determinar, estimándose en más de 2.000 m. a partir de los cortes realizados. Al techo y en clara discordancia se sitúan los sedimentos paleozoicos, que en esta Hoja alcanzan el Devónico Inferior.

Finalmente hay que señalar que esta unidad presenta una importante zona de alteración en el contacto con el Paleozoico, que imprime unas tonalidades rojizas y violáceas.

Atendiendo a sus características litoestratigráficas y teniendo en cuenta, entre otros, los trabajos de ROSSO DE LUNA y HERNANDEZ PACHECO (1951, 1953 y 1957), FIGUEROLA (1965), LOTZE (1966) y THADEU (1951) sobre la región, consideramos a esta formación como edad Precámbrico Superior.

1.2 PALEOZOICO

Los sedimentos correspondientes al Paleozoico se encuentran aflorando únicamente en una franja de dirección ONO-ESE (Sierra de S. Pedro) que atraviesa la Hoja en su totalidad.

Desde el punto de vista estratigráfico los niveles cartografiados abarcan términos comprendidos entre el Ordovícico Inferior y Devónico Inferior.

La serie se inicia con un paquete cuarcítico (cuarcita armoricana) del Skidawiense, sobre la que se depositan pizarras con intercalaciones cuarcíticas y areniscosas del Ordovícico Medio, bien representadas en toda la

sierra, a los que se superponen unas cuarcitas cuya edad alcanzaría el Ordovícico Superior. Finaliza la sedimentación de los materiales ordovícicos con la deposición de un tramo fundamentalmente pizarroso que intercala algún nivel cuarcítico y arenisco. El Silúrico se inicia con un tramo cuarcítico sobre el que se depositan pizarras grises y negras. La serie devónica se compone de cinco tramos cartográficos, de los cuales tres de ellos corresponden a cuarcitas, que originan resaltes topográficos separados entre sí por sedimentos pizarrosos.

Tanto la parte superior del Silúrico como los depósitos del Devónico Inferior, sólo afloran en el borde de la Hoja, en donde las condiciones de observación se ven dificultadas por la existencia de abundantes recubrimientos coluvionares. Por ello ha sido necesario realizar extrapolaciones con las series de la Hoja 10-28 (Arroyo de la Luz), que son las más representativas para toda la S. de S. Pedro.

1.2.1 ORDOVICICO INFERIOR

1.2.1.1 Cuarcitas. Cuarcita armoricana (O₁₂)

En discordancia angular, sobre los materiales anteordovícicos ya descritos, se inicia el Ordovícico con un tramo cuarcítico muy continuo a escala regional. No obstante, en Hoja número 10-28 (Arroyo de la Luz) bajo estas cuarcitas, se observa un tramo discontinuo de escasa potencia, en clara discordancia con la unidad precámbrica, formado por areniscas y conglomerados que no ha sido datada con exactitud y que posiblemente corresponda al Ordovícico Inferior (Tremadoc?). Estos depósitos no han sido localizados en la presente Hoja, pero dadas las malas condiciones de observación del contacto entre las cuarcitas y el Complejo Esquisto Grauváquico, debido a los potentes derrubios cuaternarios, no descartamos la posibilidad de su existencia puntual.

Así pues, para la Hoja que nos ocupa, comienza la serie paleozoica con un nivel cuarcítico constituido por cuarcitas blancas y grises que intercalan niveles areniscos y con abundante mica. Por lo general se presentan bien estratificadas 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.

Al microscopio se presentan como ortocuarcitas con textura granoblástica, con cuarzo como componente mineralógico principal, y circón, turmalina y hematites como accesorios. Estas rocas detríticas tienen una moda de 145 micras aproximadamente (arena fina). Se observa un gran crecimiento secundario del cuarzo que ha borrado la porosidad inicial, exceptuando algo de cemento o matriz sericítico-caolinítica que a veces reemplaza parcialmente al cuarzo detrítico.

El espesor es variable en toda la Hoja, como se precisa en el frente N de la Sierra de S. Pedro, donde hacia el O llega a tener una potencia visible de 40 m. en tanto que al E (Km. 0,5 de la C. C. Herrerueta-Estación FF. CC. Herrerueta) no supera los 12 m.

Se han localizado varios icnofósiles del tipo pistas de reptación, entre los que se han podido clasificar: *Cruziana goldfussi*, ROU. y *Arthropicus c. f. harlani*, Hall.

Teniendo en cuenta las características litoestratigráficas y la fauna encontrada, se considera a esta formación como de edad Skidawiense.

1.2.2 ORDOVICICO MEDIO

1.2.2.1 Pizarras con intercalaciones cuarcíticas y areniscosas (O₂)

Directamente sobre la cuarcita armoricana se sitúa un tramo en clara depresión topográfica, constituido por pizarras, areniscas y cuarcitas con una potencia estimada próxima a los 300 m. Todo el conjunto se encuentra bien estratificado 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, plana y en surco, laminaciones y estratificación gradada).

Las composiciones mineralógicas de los materiales existentes son:

- Arenisca ligeramente bandeada con abundantes óxidos de Fe. Se compone de cuarzo ferruginoso y chamosita. Los accesorios son apatito, circón, turmalina, xenotima y moscovita.

Los granos de arena fina son angulosos y los gruesos redondeados.

- Esquistos cuarcíticos (metacuarcita inmadura) con textura orientada equigranular compuesta por cuarzo, opacos, sericita y óxidos de Fe. Los minerales accesorios son turmalina, circón, esfena, moscovita y biotita.
- Pizarras, en general bandeadas. Se componen de cuarzo, minerales arcillosos y óxidos de Fe, biotita y sericita, que puede llegar a ser el único componente principal. Como accesorios: esfena, epidota, circón, moscovita, turmalina y rutilo.
- Cuarcita con textura granoblástica, lepidoblástica orientada. Se compone de cuarzo, moscovita, biotita y óxidos de Fe, siendo sus accesorios apatito, circón, turmalina, rutilo, esfena, xenotima, opacos y minerales arcillosos.

De la observación de los cortes existentes en el borde E de la Hoja (Estación FF. CC. de Herreruela) se puede establecer para esta zona la siguiente sucesión litológica de muro a techo:

- Pizarras sericíticas negras en corte fresco y rojizas superficialmente por alteración; con intercalaciones de esquistos cuarcíticos verdes y cuarcitas rojizas. 30 m. de espesor.
- Alternancia de pizarras grises de aspecto hojoso y cuarcitas arenosas. 70 m. de potencia.
- Pizarras negras arenosas micáceas, tableadas. 60 m. de potencia.
- Alternancia de pizarras y cuarcitas más abundantes hacia el techo. Más de 10 m. de potencia.

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 Llan-deilo. También, y en el tramo tercero, se ha clasificado: *Cryptostomata* indet., *Brivalvia* indet., *Illecebridae* indet. y *Ostracoda?* indet. que pertenecen al Ordovícico Medio.

Por otra parte, en una muestra situada al O de la Casa de Millarón, en la banda O de la Hoja, se han encontrado moldes de Braquiópodos clasificados como *Howelites striata* (BANCROFT) de edad Ordovícico Medio.

Teniendo en cuenta la fauna encontrada, así como las características litoestratigráficas de esta unidad cartográfica, le asignaremos a estos sedimentos una edad Ordovícico Medio.

1.2.3 ORDOVICICO MEDIO-SUPERIOR

1.2.3.1 Cuarcitas (O₂₋₃)

En concordancia sobre los materiales del apartado anterior aparece una unidad fácilmente identificable, ya que da un resalte topográfico que destaca en toda la sierra.

Las cuarcitas son bastante claras, de grano fino-medio y se disponen bien estratificadas en niveles decimétricos y métricos en donde se observan granoselecciones y estratificaciones cruzadas como estructuras sedimentarias más frecuentes.

Al microscopio se han clasificado cuarcitas con textura granoblástica inequigranular con cuarzo como componente mineralógico principal y moscovita, turmalina, circón y esfena como accesorios más importantes. Aunque existe una fuerte compactación se reconoce la textura detrítica, en donde los granos de cuarzo monocristalinos aparecen en general con tamaño de arena fina, con escasa matriz arcilloso-silícea.

La potencia total de esta unidad es del orden de 70-80 m.

Con respecto a la edad, se ha encontrado fauna bentónica en una muestra tomada al O del Torrico de S. Pedro, clasificándose un molde interno de Braquiópodo (*Drabovinnella cf. drabovinnensis?*) (BARRANDE, 1879) perteneciente al Llandeilo, y restos de Briozoos indeterminados.

Así pues, teniendo en cuenta que esta fauna se encuentra hacia la base de todo el paquete cuarcítico, es presumible que el tránsito Ordovícico Medio-Superior se encuentre en esta unidad cartográfica.

1.2.4 ORDOVICICO SUPERIOR

1.2.4.1 Pizarras (O_3)

Sobre el tramo cuarcítico anteriormente descrito se dispone una unidad eminentemente pizarrosa que constituye un buen nivel cartográfico al quedar situado entre dos tramos cuarcíticos; no obstante, su estudio no es fácil, dado los recubrimientos cuaternarios que la cubren.

Se trata de pizarras grisáceas, con frecuencia micáceas, que intercalan finos niveles de cuarcitas y/o areniscas pardas-rojizas. Todo el conjunto se encuentra bien estratificado en capas que no superan los 15 cm.

Las intercalaciones cuarcíticas se presentan al microscopio como cuarcitas con textura granoblástica lepidoblástica en donde el cuarzo, opacos (óxidos de Fe) y moscovita constituyen los minerales principales, y plagioclasa, biotita, turmalina, circón, rutilo, esfena, apatito y minerales arcillosos como minerales accesorios. Se observa la existencia de cantos de cuarzo con un tamaño de arena fina y una pequeña porción de feldespatos en una matriz escasa arcillosa. La abundancia de opacos (óxidos de Fe) confiere el color rojizo a estos materiales. Finalmente existen abundantes moscovitas detríticas orientadas paralelamente a los planos de estratificación.

Su potencia se estima que no supera los 100 m.

En toda esta unidad no se ha encontrado fauna que permita una datación precisa de la misma, por lo que le asignaremos una edad Ordovícico Superior en base a su posición litoestratigráfica.

1.2.5 SILURICO INFERIOR

1.2.5.1 Cuarcitas (S_1^A)

Por encima de las pizarras anteriormente descritas se sitúa otro nivel cuarcítico que forma sierras, por lo que su definición como unidad cartográfica no ofrece ninguna dificultad.

Se trata de cuarcitas, generalmente oscuras, bien estratificadas en ca-

pas decimétricas y métricas, con una potencia total media próxima a los 60 m. Como estructuras sedimentarias más frecuentes se han observado granoselección y estratificaciones cruzadas curvas. Al microscopio se definen como cuarcitas con textura granoblástica, con cuarzo como único componente principal. Como accesorios aparecen biotita, turmalina, circón, esfena, moscovita, óxidos de Fe y rutilo. Se reconoce la textura detrítica formada por cantos de cuarzo tamaño arena fina inequigranulares en una matriz arcilloso-sericítica que en algunos casos proviene de alteración de feldespatos. Aparecen abundantes biotitas y moscovitas detríticas, así como una fuerte compactación.

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 comparaciones regionales, tal como sucede en el sinclinal de Cáceres en donde en 10 m. por encima de un nivel cuarcítico, presumiblemente equivalente, existe una facies pizarrosa con fauna de Graptolites del Llandovery. Así pues, parece lógico considerar el tránsito Ordovícico-Silúrico en la base de este tramo cuarcítico.

1.2.6 SILURICO INFERIOR-SUPERIOR

1.2.6.1 Pizarras (S_1^{A-B})

Sobre las cuarcitas que atribuimos a la base del Silúrico, descansa una potente (> 300 m.) serie pizarrosa que intercala finos niveles cuarcíticos.

Su estudio en detalle se ve dificultado por la presencia de los importantes recubrimientos existentes, que son una constante en toda la zona y llegan a tapar casi por completo esta unidad, quedando sólo al descubierto una pequeña mancha en el borde SE de la Hoja.

Las pizarras son oscuras (gris-azuladas), generalmente micáceas, y 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.

Del estudio al microscopio de los niveles cuarcíticos se desprende que se trata de cuarcitas con textura granoblástica equigranular y cuarzoarenitas con textura clástica. Como componentes principales aparecen: cuarzo, sericita, moscovita, clorita, turmalina, circón y óxidos.

El hecho de no haber encontrado fauna en este tramo es posible se deba más a la escasez de buenos afloramientos que a la ausencia real de

restos fósiles. Así pues, le asignamos edad Silúrico, por correlación con las pizarras de Graptolites del sinclinal de Cáceres datadas por diversos autores, entre ellos BOCHMAMM (1965) y FIGUEROLA (1971).

1.2.7 SILURICO SUPERIOR-DEVONICO INFERIOR

1.2.7.1 Cuarcitas en bancos (S^B-D₁)

En tránsito gradual con la unidad inferior, tránsito que viene marcado por un claro aumento en el número de niveles cuarcíticos, así como en el espesor de éstos, se sitúa una unidad cartográfica que forma sierras de cimas más o menos redondeadas, y cuyos afloramientos aparecen parcialmente cubiertos por derrubios.

En síntesis, está compuesta por una monótona sucesión de paquetes cuarcíticos, de decimétricos a métricos, que intercalan pizarras grisáceas, generalmente micáceas. En general constituye una serie rítmica donde se observan secuencias incompletas de BOUMA (1962).

Las cuarcitas presentan ripples de interferencia, estratificación cruzada y frecuente bioturbación, aunque sin fauna clasificable.

Al microscopio se presentan como cuarcitas con textura granoblástica equigranular con cuarzo y sericita como minerales principales, y plagioclasas, turmalina, circón y esfena, como accesorios. En ocasiones aparecen moscovitas con una dirección predominante y origen incierto.

Los afloramientos más descubiertos se encuentran en la carretera Herruela-Alburquerque y en el Manzano al E. de dicha carretera, donde se estima en 300 m. la potencia de esta unidad.

Al no contar con fauna fósil clasificable, la edad asignada a esta unidad es en base a su posición estratigráfica. Así, suponemos que parte de la deposición de esta unidad se realizaría todavía durante el Silúrico, ya que la unidad infrayacente sobrepasaría el Silúrico Inferior.

El techo quedaría dentro del Devónico Inferior, por las consideraciones que se exponen en el apartado 1.2.8.4.

1.2.8 DEVONICO INFERIOR

1.2.8.1 Cuarcitas y pizarras

Sus afloramientos se limitan a la zona sur oriental de la Hoja y aparecen, en general, enmascarados por derrubios cuaternarios muy extensos y relativamente potentes.

El contacto con la unidad inferior es de tipo gradual y queda marcado por una disminución en el número de niveles cuarcíticos, así como en el

espesor de éstos, tratándose, pues, de una unidad casi análoga a la infra-yacente, siendo los niveles pizarrosos más abundantes y con características similares.

Las cuarcitas son generalmente grises con pátina ferruginosa y se presentan estratificadas en niveles decimétricos a métricos, estos últimos minoritarios.

En todo el tramo se observa granoselección, estratificación cruzada y laminaciones, como estructuras sedimentarias inorgánicas, y bioturbación como estructura orgánica.

Mediante el estudio petrográfico se han clasificado cuarcitas con textura granoblástica con cuarzo como componente principal. Como accesorios aparecen minerales arcillosos, opacos, turmalina, esfena, rutilo, óxidos de hierro, biotita y moscovita. En general, se observa una fuerte recristalización y en ocasiones un cierto bandeo marcado por la abundancia de opacos.

El espesor medio de esta unidad es próximo a los 250 m.

En relación a la edad de este tramo cuarcítico-pizarroso hay que resaltar que, dadas las malas condiciones de observación de los afloramientos, los intentos de encontrar restos fósiles han sido negativos.

Así pues, debemos basarnos en los datos obtenidos por los mismos autores en la Hoja de Arroyo de la Luz (10-28), al E de la que nos ocupa, donde, en esta unidad, se recolectaron dos muestras con restos fósiles en la C. C. de Aliseda a Albuquerque, situados estratigráficamente a 5 y 10 m. del techo.

En la muestra tomada a 5 m. del techo se clasificó: Spiriferacea indet., e Inarticulata indet., en tanto que en la recolectada a 10 m. aparecen: Euryspirifer sp., Spiriferida indet., Productacea indet. y Strophomenacea? indet. La edad para ambas muestras corresponde al Devónico.

Por otro lado, en otro nivel bioturbado existente al NO de la Charca de la Dehesilla (borde sur de la Hoja de Arroyo de La Luz) y perteneciente a su vez al flanco sur del sinclinorio general que forma la sierra de S. Pedro, se ha clasificado: Feriestella sp., Zygobeyrichia? sp., Ostracoda indet., Trepostomata indet., Trilobita 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.

1.2.8.2 Cuarcitas (D₁)

En concordancia con los materiales descritos en el apartado anterior, aparece una serie constituida por cuarcitas blancas bien estratificadas en

capas por lo general métricas, que dan resalte topográfico, y en donde se observan algunas estructuras sedimentarias (granoselección y estratificación cruzada curva).

Estas rocas detríticas corresponden a cuarcitas muy puras con textura en mosaico, que contienen más del 99 por 100 de cuarzo, como componente principal. También se observa un recrecimiento de cuarzo secundario. De visu estas cuarcitas presentan unos huecos centimétricos que corresponden a nódulos de hematites meteorizados, y que sirven como característica para su reconocimiento en campo.

La potencia para toda la Hoja se estima entre 40 y 50 m.

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

1.2.8.3 Pizarras y cuarcitas (D_{1p})

Continúa el Devónico Inferior con una serie detrítica, formada por pizarras y cuarcitas, representada únicamente por una pequeña banda situada al SE de la Hoja muy cubierta por derrubios cuaternarios. En la vecina Hoja de Arroyo de la Luz (10-28) aparece bien localizada entre dos relieves en cresta, mientras que en la que nos ocupa esta situación espacial no es tan patente.

La serie se compone de una alternancia de pizarras grises y cuarcitas blanquecinas dispuestas en niveles centimétricos que en ocasiones pueden alcanzar los 0,7 m.

Al microscopio las cuarcitas presentan textura granoblástica, siendo el cuarzo el componente principal, y circón y sericita, entre otros, los minerales accesorios más importantes.

La potencia de este tramo es, en general, de 70-110 m. y alcanza en el extremo SO de la Hoja de Arroyo de la Luz (10-28) hasta los 300 m. aproximadamente.

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

1.2.8.4 Cuarcitas (D_{1q})

Sobre los materiales descritos en el apartado anterior y en concordancia, se dispone una serie fundamentalmente cuarcítica sujeta a cambios de facies, a escala regional y que en general fue denominada por KELCH (1957) como «Spiriferenquartzit» (cuarcita de Spirifer) por la abundancia de estos fósiles.

En la presente Hoja se compone de cuarcitas grises y blancas, ocasionalmente rojizas, estratificadas en bancos métricos en donde existen, como estructuras sedimentarias inorgánicas, granoselección y estratificación cruzadas y frecuente bioturbación, como estructuras inorgánicas.

Al microscopio se trata de cuarcitas con textura granoblástica que tiene como componentes mineralógicos principales cuarzo, sericita y clorita, y turmalina, circón y minerales opacos, como accesorios más frecuentes.

El tamaño modal corresponde a grano fino, con existencia de cuarzoescasamente heterométricos.

La potencia para toda la Hoja es del orden de los 50 m., aunque en la Hoja de Arroyo de la Luz llega a alcanzar los 85 m., aproximadamente.

La edad de esta unidad la asignaremos por correlación con la Hoja de Arroyo de la Luz, donde al SO de la localidad de Aliseda se recolectó una muestra con fauna del Devónico (Rhynchonellacea indet., Spiriferila indet. y Crinoideo indet.).

Por otra parte, por encima de esta unidad cuarcítica se dispone una serie eminentemente pizarrosa que no aflora en la presente Hoja al quedar cubierta por derrubios cuaternarios. No obstante, en la prolongación de esta unidad por la Hoja de Arroyo de la Luz (10-28), y más exactamente al SO de la localidad de Aliseda, se recolectó la siguiente fauna del Ensismse-Cuviniense, a unos 40 m. de la base: *Leptagonia cf. dicax* GARCIA ALCALDE, Tribolita indet., Bivalvia indet. y Briozoo indet.

Así pues, por todo lo expuesto, asignamos a la unidad cuarcítica (D₁q), edad Devónico Inferior.

1.3 CUATERNARIO

Se han diferenciado cartográficamente dos tipos de sedimentos cuaternarios de muy variable entidad.

1.3.1 ALUVIAL (QAI)

Solamente se han podido representar los materiales de origen aluvial existentes en la zona E de la sierra de S. Pedro. Los arroyos del resto de la Hoja contienen escasos depósitos, sin entidad suficiente para esta escala de trabajo.

Su litología corresponde a gravas de cuarzo, pizarras y areniscas subredondeadas y redondeadas y arenas de grano grueso-medio, en una matriz arcillosa de tonos gris-rojizos.

1.3.2 DERRUBIOS DE LADERA (QL)

Aparecen bordeando prácticamente todos los relieves de la Sierra de S. Pedro, tapando gran parte de las unidades paleozoicas descritas.

Estos depósitos se forman a espensas de dichos relieves, por lo que su litología varía según la procedencia de los mismos. Dadas las características de los tramos, los derrubios se componen de cuarcitas, areniscas y pizarras, muy heterométricos y angulosos, con una matriz arcillo-limosa y arenosa gris-pardo rojiza.

La potencia es muy variable, pudiendo alcanzar los 10 m. en algún punto de la zona oeste.

2 TECTONICA

2.1 INTRODUCCION

Las deformaciones que han afectado a los materiales de la Hoja 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 a la abundancia de lineaciones de intersección fuertemente inclinadas, dentro del Complejo Esquisto-Grauwáquico.

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

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

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 plegadas y que correspondería a alguna de las fases hercínicas tardías.

En último lugar, aparece una serie de fallas oblicuas a las estructuras

que han jugado 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.

2.2 PLIEGUES SÁRDICOS

La existencia de una fase de plegamiento 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 Inferior que descansa indistintamente sobre el Cámbrico o sobre el Precámbrico, y en la presencia de pliegues anteesquistosos 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, fue 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 Superior, sería aproximadamente entre N-S y NE-SO.

Por nuestra parte, hemos observado un pequeño pliegue antehercínico, atravesado oblicuamente por la esquistosidad (S_1) en el Km. 21,2 de la C. C. Albuquerque - Herrerueta. Este 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.

La esquistosidad primaria hercínica (S_1) en ese punto tiene 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 otro lado, un sistema de pliegues sárdicos aproximadamente simétricos con un plano axial subvertical de dirección NE-SE, sería muy coherente con los resultados obtenidos al proyectar las lineaciones de intersección (L_1) medidas en el Complejo Esquisto-Grauváquico.

En efecto, en la figura núm. 2 se observan dos máximos (N 121° E/42° N bien definido y N 137° E/53° S peor definido) que podrían corresponder a la intersección de la esquistosidad primaria hercínica con los flancos de esos pliegues sárdicos.

De acuerdo con OEN ING SOEN (1970) y con nuestros propios datos, pensamos que los pliegues sárdicos tendrían, en la zona que nos ocupa, una dirección aproximada NE-SO, con un plano axial subvertical y flancos que buzarian entre 30° y 50° al NO y SE, respectivamente. Estos pliegues no llevarían asociado ningún tipo de esquistosidad, o al menos éstas no han sido detectadas.

2.3 ESTRUCTURAS HERCINICAS

2.3.1 PLIEGUES

Todos los pliegues deben su origen a la 1.^a 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, que corresponden con los dominios precámbricos y ordovícico.

- En el Complejo Esquisto-Grauváquico del Precámbrico Superior no existen los pliegues cilíndricos, ya que la deformación se produce sobre superficies previamente plegadas.

Los pliegues dan una interferencia que no se ha podido cartografiar por falta de niveles guía, pero creemos deben ser de clase 1 de RAMSAY (1967). No obstante, varias de estas estructuras se han seguido a lo largo de toda la Hoja, y su estilo corresponde a pliegues similares.

- Los materiales paleozoicos presentan pliegues cilíndricos, dado que la deformación afecta a superficies originariamente planas. Su amplitud está entre 0,5 Km. y 1,2 Km.

El estilo corresponde a pliegues isopacos en las capas competentes, tendiendo a similares en las incompetentes.

En toda la Hoja la vergencia es N, aunque se encuentra poco marcada. Localmente existen puntos que vergen aparentemente al S, debido a flexiones locales tardías.

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.

2.3.2 ESQUISTOSIDADES

Existen dos tipos bien definidos, que corresponden a la esquistosidad de flujo y a la crenulación.

La esquistosidad de flujo (S_1) se encuentra bien desarrollada en todo el Complejo Esquisto-Grauváquico. En los materiales ordovícicos tiene menor representación, llegando a estar ausente en algunos puntos.

Sobre una falsilla SCHMIDT, se ha realizado el conteo de 100 polos de (S_1), obteniéndose una dirección aproximada N 120° E y buzamiento 85° SE (figura núm. 1).

El origen de esta esquistosidad se debe a la 1.^a fase de deformación Hercínica, siendo subparalela al plano axial de los ejes de los pliegues producidos por dicha fase.

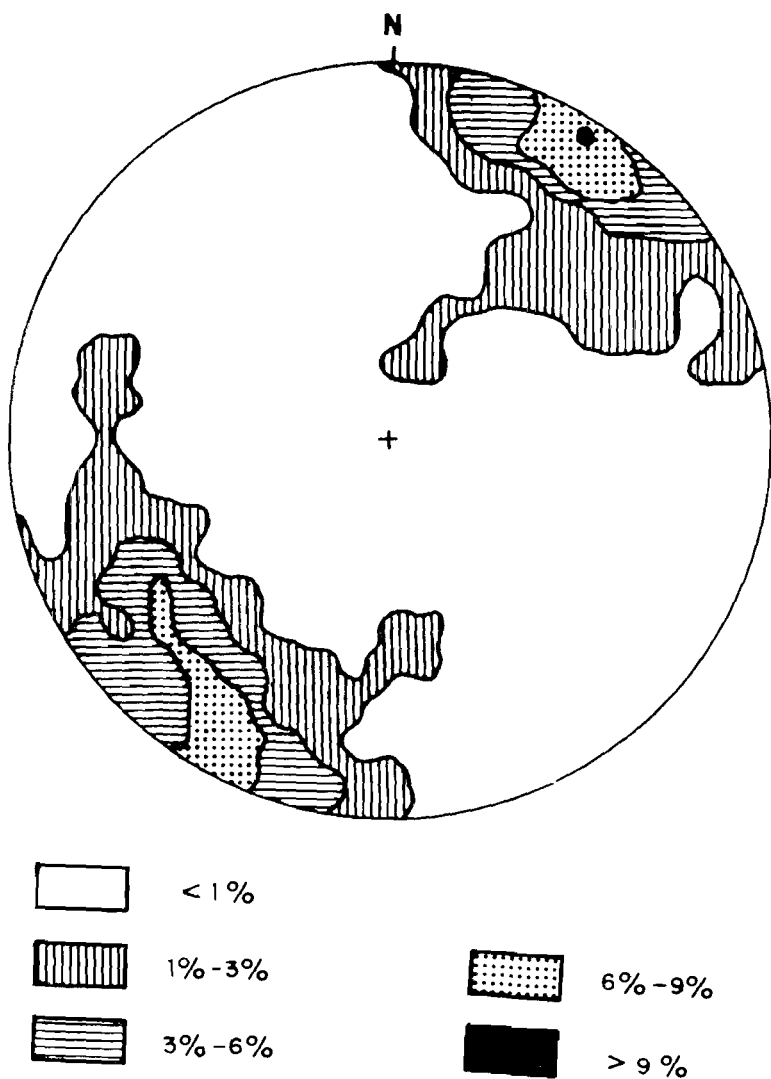


Figura núm. 1.—Proyección de 100 polos de la esquistosidad primaria S_1 . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

La esquistosidad de crenulación (S_2) se ha observado en varios puntos, siempre dentro del C. E. G. Al no haberse visto asociada a estructuras mayores, se supone su origen se debe al resultado de un apretamiento relacionado con alguna fase Hercínica tardía de poca intensidad.

2.3.3 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.^a fase.

En los materiales ordovícicos tiene una posición subhorizontal; mientras que en el Complejo Esquisto-Grauváquico precámbrico llega a tener inclinaciones de hasta 80° (figura núm. 2).

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).

2.3.4 FRACTURAS

Hay que distinguir dos tipos:

Paralelas a la estructura

Aparecen a lo largo de la Sierra de S. Pedro, prolongándose en las Hojas limítrofes.

Son por lo general inversas, aunque localmente existen algunas normales. Estas fracturas habrían actuado en varias ocasiones, igual que las describe OEN ING SOEN (1970) en el norte de Portugal, dando como resultado final movimientos en tijera, es decir, la misma falla pasa de normal a inversa.

No obstante, el principal juego de estas fracturas puede haber sido como desgarres senestros. Aunque no tenemos datos que lo prueben, nos basamos en los de otras áreas y en los esquemas de BARD et al (1973) y MATTE y RIBEIRO (1975), que consideran todas estas fracturas paralelas a las estructuras como desgarres senestros simultáneos con la Orogenia Hercínica y relacionados con los pliegues, en un modelo interesante y bastante coherente sobre la génesis del arco ibero-armoricano.

Oblicuas a la estructura

Todas ellas son subverticales, dando lugar a un sistema posiblemente conjugado, con direcciones N 140°-170° E y 30°-70°E.

Estas fracturas oblicuas son tardías respecto a la orogenia; pero en

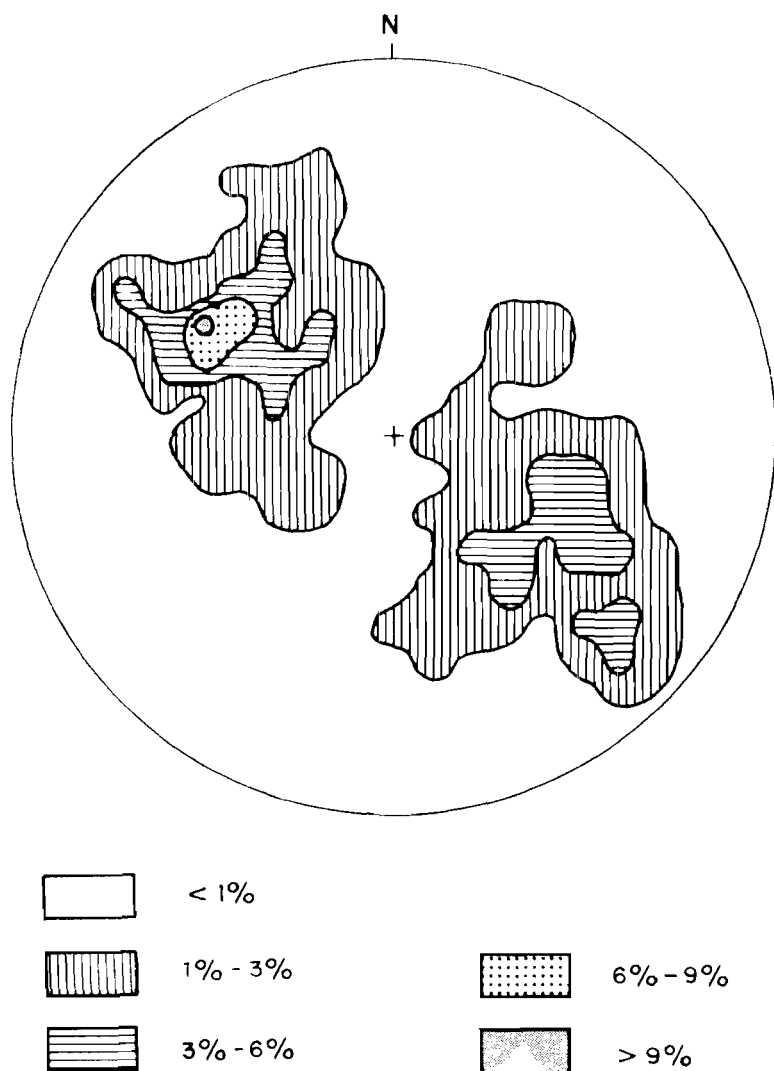


Figura núm. 2.—Proyección de 132 polos de la lineación de intersección L_1 .
Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

parte anterior o sincrónica al granito, ya que parte de ellas están rellenas por filones de aplitas.

Su comportamiento es de fallas normales con componentes de desgarre, siendo similares a las denominadas hercínicas del resto del Macizo Hespérico.

3 HISTORIA GEOLOGICA

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

La sedimentación de estos materiales flychoides, con características propias de turbiditas, se efectuaría sobre una corteza siálica precámbrica erosionada, y seguramente durante una fase distensiva (VEGAS et al, 1977).

Sobre el Complejo Esquisto-Grauváquico se habría depositado una serie detrítica y carbonatada de edad Cámbrico Inferior y Medio, que se encuentra bien representada en otras áreas de la zona Centroibérica y Ossa Morena (JULIVERT et al, 1974). Esta serie cámbrica no aparece en nuestra zona de estudio por efecto de la fase Sárdica, que se produciría después del Cámbrico Medio caracterizada en la Hoja 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.

A partir del Ordovícico Inferior y más exactamente desde el Skidawien-se, se instalan unas condiciones netamente marinas que van a sufrir pocas variaciones durante el Ordovícico, depositándose cuarcitas, areniscas y pizarras más o menos arenosas, que indican aguas poco profundas (depósitos de plataforma) como lo prueba el hecho de encontrar abundantes huellas de reptación y perforantes.

La intercalación en toda la serie de niveles cuarcíticos muy continuos a escala regional serían la respuesta a pulsaciones más o menos periódicas.

Durante el Silúrico se mantiene sin variaciones apreciables el ambiente de sedimentación. Únicamente se observa un aumento en la profundidad de la cuenca al inicio de este sistema, donde se depositan pizarras ampe-líticas con fauna de graptolites (Hoja de Cáceres, 11-28).

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, que indican el carácter poco profundo en que se deposi-

taron estos sedimentos. Prácticamente en el techo de la serie y dentro ya de la Hoja núm. 10-28 (Arroyo de la Luz) aparecen las primeras intercalaciones de rocas subvolcánicas que van a tener su gran desarrollo durante el Carbonífero Inferior (Tournaisiense) con la presencia de abundantes tobas, coladas y diques.

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 [Hojas números 10-28 y 11-28].

Todos estos materiales paleozoicos y anteordovícicos serán deformados por la Orogenia Hercínica, que en sucesivas etapas produce micro y macroestructuras, así como fracturas paralelas y oblicuas a ellas. Aparte, y durante la deformación más intensa se produce un metamorfismo regional de bajo grado, contemporáneo con la deformación más intensa. Posteriormente, tiene lugar la intrusión del batolito Nisa-Alburquerque en tiempos del Estefaniense Bajo, el cual desarrolla una aureola de metamorfismo de contacto, de unos 2 Km. de ancho, en la Hoja que nos ocupa.

La Orogenia Hercínica culmina con la aparición de dos sistemas de fracturas que pudieran ser anteriores o simultáneas al granito, al estar algunas rellenas de aplitas.

Se desconoce la edad de las diabasas, aunque son tardihercínicas al menos, ya que no están deformadas.

Finalmente, los distintos procesos erosivos cuaternarios que dan lugar a la morfología actual originan escasos depósitos aluviales, por lo general en régimen de arroyada, y derrubios de ladera a lo largo de los relieves Paleozoicos.

4 PETROLOGÍA

4.1 ROCAS PLUTONICAS

Los afloramientos de rocas plutónicas se encuentran localizados en el ángulo SO de la Hoja, perteneciendo al batolito de Nisa-Alburquerque, estudiado, entre otros, por TORRE DA ASSUNÇÃO, PILAR Y FERNANDES (1965) en la zona portuguesa, y ARRIBAS et al (1976) en la española.

Se han cartografiado dos tipos de rocas graníticas atendiendo a sus características macroscópicas y mineralógicas: granitos porfídicos, generalmente de megacristales feldespáticos y granitos de grano fino de carácter aplitico.

Con relación a la edad del batolito, la datación absoluta de los granitos de Nisa dada por MENDES [1968] es de 290 ± 8 m.a. Otras dataciones más

recientes del granito en Albuquerque (ver PENHA y ARIBAS, 1974) realizadas por el método K-Ar, dan una edad ligeramente más joven de $284 \pm \pm 5$ m.a.

En cualquier caso, queda claro que la edad del batolito corresponde, en líneas generales, a la encontrada para los restantes batolitos hercínicos de la serie calcoalcalina tardía.

El granito es claramente intrusivo en el encajante metamórfico, siendo la edad del emplazamiento posterior a la esquistosidad principal (S_1) y los efectos de tensión fácilmente observables, tanto macroscópica como microscópicamente.

En efecto, en las zonas próximas a los contactos se observan frecuentes cambios de vergencia de la esquistosidad principal, existencia de esquistosidad de crenulación (S_2) subparalela al contacto, y una «fabric» en el granito manifestada por la disposición planar de los megacristales feldespáticos paralelos o subparalelos al contacto.

4.1.1 GRANITO PORFÍDICO ($b\gamma^2$) ($P_{2.3}$)

Se presenta formando grandes berrocales, muy alterados en superficie y con disyunción en bolos de gran tamaño.

Con el nombre de granitos porfídicos se designan dos subfacies graníticas y granoblásticas de características similares, pero con textura y tamaño de grano ligeramente diferentes: granitos con megacristales feldespáticos de hasta 5 cm. de longitud, y granitos porfídicos similares al anterior, con tamaño de grano algo más fino y fenocristales de feldespato de hasta 2 cm. de longitud.

En ambos casos la textura es holocristalina porfídica de grano medio-grueso. La composición mineralógica es típicamente granítica con cuarzo, feldespato potásico perfitico, plagioclasa débilmente zonada de composición ácida (oligoclasa ácida a albita), biotita y moscovita como componentes principales. Otros minerales característicos presentes en todos los afloramientos y en todas proporciones son la cordierita idiomórfica y subidiomórfica, casi siempre alterada y que alcanza 1,5 cm. de longitud; y la andalucita, algo más escasa y muy moscovitizada.

4.1.2 GRANITO DE GRANO FINO ($b_4\gamma^2$)

Se presenta en forma de pequeños manchones aflorantes al sur de S. Vicente de Alcántara. Tanto su textura como su morfología son muy diferentes a las descritas para los granitos porfídicos del apartado anterior.

Por lo general son masas intrusivas de carácter aplítico con disyunción

prismática que contrasta con la disyunción bolar de los restantes granitos de la Hoja. El carácter prismático de su morfología proviene del intenso diaclasado subhorizontal, especialmente marcado en este tipo de facies graníticas, descritas por CORRETGE (1969, 1971) y FIGUEROLA et al (1971) en los granitos extremeños.

Mineralógica y estructuralmente son similares a los filones aplíticos, hecho que parece reafirmar el carácter íntimo de estas facies.

La textura es holocristalina xenomórfica de grano fino, formada por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa ácida, albita y moscovita. Los accesorios principales son biotita cloritizada, turmalina, andalucita, apatito, circón y esfena.

Se observa un acusado carácter blástico de determinados minerales, principalmente la moscovita y el cuarzo microcristalino, que corroen a otros minerales preexistentes en la textura original de la roca, especialmente a la plagioclasa.

4.2 ROCAS FILONIANAS

Se han distinguido dos grupos. El primero de ellos, observable únicamente en el batolito granítico, está formado por aplitas (FA) y el filón de cuarzo (q). El segundo, está formado por rocas filonianas básicas (diabasas) situadas en el Complejo Esquisto Grauváquico y en materiales del Ordovícico Medio.

4.2.1 APLITAS (FA)

Se encuentran escasamente representadas en varios diques próximos a S. Vicente de Alcántara.

Tanto textural como mineralógicamente son similares a los granitos de grano fino descritos en el apartado 4.1.2, con los que están relacionados genéticamente.

La textura es holocristalina heterogranular hipidiomórfica de grano fino. Sus componentes mineralógicos esenciales son cuarzo, plagioclasa (albita), feldespato potásico, moscovita, turmalina y andalucita. Los accesorios más abundantes son apatito, esfena, circón, cordierita y opacos.

4.2.2 CUARZO (q)

Dentro de este grupo se incluye un único afloramiento con entidad cartográfica suficiente a esta escala.

Se trata de un dique de cuarzo lechoso, prolongación septentrional de

un «siero» de grandes dimensiones existente en la Hoja núm. 9-29 (Alburquerque).

4.2.3 DIABASAS (ε)

A este grupo pertenecen los diques existentes en las proximidades del Km. 365,8 del FF. CC. Madrid-Lisboa y el filón que corta la C. N. 521 Trujillo-Valencia de Alcántara en el Km. 56,4

Sus características, tanto geológicas como petrográficas, son idénticas a las descritas por CORRETGE (1973) y FIGUEROLA et al (1974) en los haces de diques básicos de Extremadura.

Las dos zonas de diques cartografiadas son similares, aunque aparecen algunas texturas diferenciales.

El primero tiene textura diabásica amigdalar formada por interacción mineral de plagioclasas débilmente zonadas con núcleos de An 50 y esfena A 20 y pigeonita, anteriormente en agregados de bastita-uralita. Las amígdalas están rellenas de clorita incolora fibroso radiada, carbonatos y una pequeña porción de cuarzo. Los minerales accesorios principales son ilmenita, clorita, carbonatos, uralita y cuarzo.

El segundo se trata de una diabasa piroxénica con textura subofítica holocristalina formada por plagioclasa An 50, pigeonita, actinolita, clorita, vermiculita y opacos. Los accesorios principales son esfena, calcita, epidota y apatito.

4.3 METAMORFISMO DE CONTACTO

En el borde del batolito de Nisa-Alburquerque se desarrolla un metamorfismo de contacto, que en esta Hoja alcanza una anchura de 1,5 a 2,5 Km.

Dicho metamorfismo, para la zona estudiada, afecta únicamente a los materiales del Complejo Esquisto-Grauváquico, habiéndose separado dos zonas que corresponden a cornubianitas (Kζ) y esquistos y filitas mosqueadas (Kξ), siendo las primeras las que se encuentran en contacto con el granito y, por tanto, están mucho más metamorfizadas.

4.3.1 CORNUBIANITAS (Kζ)

Se han encontrado tres tipos diferentes de materiales:

— Corneanas: presentan una textura granoblástica maculosa poiquiloblástica.

Su composición mineralógica principal es cuarzo, biotita, cordie-

rita y moscovita. Como accesorios hay turmalina, circón, apatito, óxidos de Fe, opacos y sericita.

- Esquistos biotíticos-moscovíticos: La textura es por, lo general, granolepidoblástica bandeada y en algunos puntos neisificada. Sus componentes principales son cuarzo, plagioclasa, moscovita y biotita, teniendo como accesorios circón, esfena, ilmenita, turmalina, cordierita y hematites.
- Pizarras nodulosas: Con textura lepidoblástica originariamente porfidoblástica. La composición es moscovita, biotita, cuarzo y cordierita. Los minerales accesorios son limonita, ilmenita, leucoxeno y sericita.

El conjunto se compone fundamentalmente de corneanas y esquistos, intercalando pizarras negras en finos niveles que destacan dentro de esta serie. Todo el tramo aparece en una disposición alternante de niveles centimétricos a métricos, con una anchura en superficie que varía de 200 a 1.000 m., aproximadamente.

4.3.2 ESQUISTOS Y FILITAS MOSQUEADAS (K₅)

Tienen menor grado de metamorfismo que los materiales descritos en el apartado anterior. Se trata de una serie bien estratificada, formada por esquistos y filitas cuarcíticas mosqueadas que incluyen de una forma aislada algunos niveles métricos de cornubianitas negras grisáceas.

La composición mineralógica es la siguiente:

- Esquistos. Textura poiquiloblástica, granoblástica y lepidoblástica mosqueada. Los componentes minerales principales son: cuarzo, cordierita y biotita, y los accesorios: opacos: turmalina, óxidos de Fe, sericita, moscovita, circón, plagioclasa, apatito y esfena.
- Filitas: De textura granopidoblástica neísica de grano fino. La composición principal es cuarzo, plagioclasa, ortosa y biotita. Los accesorios son magnetita, turmalina, circón, sericita y esfena.
- Corneana. Textura poiquiloblástica mosqueada lepidoblástica. Tiene como componentes cordierita, biotita, cuarzo y moscovita, siendo sus accesorios principales megnetita, ilmenita, turmalina, circón, opacos y sericita.

La anchura superficial de esta formación alcanza los 1.500 m.

4.3.3 ZONACION METAMORFICA

La acción térmica del batolito de Nisa-Albuquerque sobre los materiales del Complejo Esquisto-Grauváquico no ha sido muy intensa.

Las paragénesis del metamorfismo de contacto de bajo grado (asocia-

ciones cuarzo-clorita-moscovita) son idénticas a la paragénesis del metamorfismo regional de bajo grado que confieren los sedimentos del complejo con anterioridad al emplazamiento del batolito Nisa-Alburquerque.

El metamorfismo de contacto comienza a hacerse más aparente en la zona externa cartografiada, en donde se aprecian asociaciones minerales de moscovita-biotita-albita-cuarzo claramente postesquistosas en lo referente a la biotita y moscovita, y fenómenos de reestructuración mineralógica y mineral, así como un incipiente moteado.

El metamorfismo más intenso tiene paragénesis cordierita-moscovita-biotita y cuarzo. Únicamente en alguna preparación se ha encontrado la asociación cordierita-feldespato potásico-cuarzo-albita.

Rocas con esta paragénesis aparecen en zonas alejadas del contacto con la banda cartografiada como esquistos y filitas mosqueadas (K₂).

4.3.4 BLASTESIS Y DEFORMACION

Los minerales más claramente blásticos del metamorfismo de contacto son la biotita y la cordierita. Ambos se suelen presentar en forma de poiquiloblastos, lepidoblastos helicíticos que engloban a la esquistosidad regional (S₁), pero disponiéndose paralelamente a la crenulación originada por la acción forzada del batolito durante su emplazamiento.

La moscovita más poiquiloblástica es posterior a la blastesis de biotita y cordierita y se ha originado como consecuencia de la emigración de fluidos del batolito granítico.

4.4 METAMORFISMO REGIONAL

El metamorfismo regional ha afectado principalmente a la secuencia de materiales formada por areniscas, grauvacas y lutitas-pelitas.

La intensidad metamórfica es débil, con asociaciones de Q-moscovita-clarita, Q-moscovita-clorita-biotita y Q-clorita-biotita, típicas del metamorfismo de bajo grado de WINKLER (1974).

No ha sido posible separar las isogradas de las zonas de biotita y clorita, puesto que la asociación biotita-moscovita, que puede delimitar dichas zonas, se encuentra totalmente dispersa.

En algunas grauvacas calcosilicatadas aparece, en ocasiones, actinolita fascicular, que corresponde igualmente a zonas de débil grado de metamorfismo.

4.4.1 BLASTESIS Y DEFORMACION

Los minerales metamórficos: biotita, clorita y sericita son contemporáneos con la deformación que origina la esquistosidad (S₁).

Se ha encontrado alguna biotita y moscovita en metagrauvacas claramente anteriores a la esquistosidad (S_1); pero puede pensarse razonablemente que se trata de biotita y moscovitas detríticas, dada su alteración y características.

La blastesis mineral se continúa después de la fase álgida de deformación, pues aparecen moscovitas metamórficas blásticas posteriores a la biotita, clorita y moscovita del metamorfismo regional, muy alejadas del batolito granítico.

4.5 QUIMISMO

Se han realizado varios análisis químicos de muestras tomadas en rocas graníticas y diabasas.

4.5.1 ROCAS GRANITICAS

La geoquímica de estos materiales, corresponde a granitos diferenciados de tendencia alcalina. En efecto, en todas las muestras analizadas se observan contenidos muy bajos en calcio, en relación a los álcalis y valores absolutos en OCa inferiores al 1 por 100. Este hecho determina que la plagioclasa normativa, es, en general, muy ácida (albita, oligoclasa ácida).

Otro rasgo característico a destacar es el carácter peraluminico de las rocas. Este aluminio excedentario corresponde no sólo a la moscovita presente en la roca, puesto que se trata de granito de dos micas o biotítico con una cierta cantidad de moscovita más o menos importante, sino también a la cordierita y andalucita, minerales muy abundantes en ellas.

Las rocas graníticas químicamente más evolucionadas corresponden a granitos aplíticos y aplitas verdaderas. En ambos tipos el contenido en sílice es más elevado que en granitos normales, así como menor el contenido en OCa. Este hecho es perfectamente congruente con el fenómeno general de una diferenciación hacia un polo silíceo-alcalino, donde las facies aplíticas representan, tanto petrográfica como estructuralmente las facies más tardías y evolucionadas.

4.5.2 DIABASAS

Utilizando los criterios de MIDDLEMOST (1972), los quimismos que exhiben estas rocas son claramente basálticas subalcalinas, con un contenido en Al_2O_3 inferior al 16 por 100. Se trata, por tanto, de diabasas toleíticas.

Algunas de las muestras estudiadas, presentan una proporción muy elevada en volátiles (LB. 2). Este hecho no está causado por alteración de la

roca, dado que el balance entre el $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ demuestra que apenas existe oxidación. Sin embargo, se observan en estas rocas gran cantidad de vacuolas rellenas de carbonatos y cloritas que junto con el agua de los anfíboles actinolíticos deutéricos observados en la petrografía, elevan mucho la proporción de materia volátil total.

6 GEOLOGIA ECONOMICA

5.1 MINERIA

No existe en la actualidad ninguna mina activa, y sólo se localizan algunos restos de antiguas labores de pequeña entidad, como son:

- a) Uno de estaño en esquistos, situado al SE del Km. 394 del f. c. y a unos 400 m. del mismo.
- b) Otro de estibina, considerado de génesis hidrotermal y que arma también en esquistos. Se encuentra situado en el Km. 16 de la carretera de Herrerueta a Alburquerque.
- c) En algunas concentraciones de óxidos de hierro en las cuarcitas del Ordovícico; pero que carecen de interés.

Las posibilidades mineras son muy escasas en toda la Hoja, siendo los materiales precámbricos próximos al batolito los más propicios para albergar posibles yacimientos, ya que en zonas próximas a la Hoja aparecen concentraciones de estaño, wolframio y uranio, aunque de escaso interés.

Las mineralizaciones de estaño y wolframio son de morfología filoniana y arman tanto en los granitos como en la orla de metamorfismo de contacto de los esquistos, asociados a diques de pegmatitas o de aplitas caolinizadas.

En cuanto al uranio, se presenta en forma de óxidos, silicatos y fosfatos, de morfología filoniana.

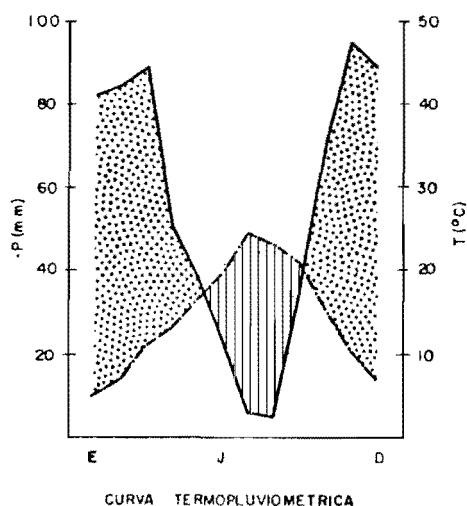
5.2 CANTERAS

No se encuentran explotaciones actuales de rocas industriales.

Sólo aparecen pequeñas catas en pizarras y granito en la zona NO, próximas a San Vicente de Alcántara, realizadas para extraer material de construcción.

Como grava o árido son utilizables las cuarcitas debidamente machacadas, como pone de manifiesto la explotación de cuarcitas arenosas ordovícicas existente en el Km. 23 de la carretera Alburquerque-Herrerueta.

	$\bar{P}$ (mm)	$P_{24, \text{máx}}$	$\bar{T}$	$\bar{T}_{\text{máx}}$	$\bar{T}_{\text{min}}$	$T_{\text{máx}}$	T_{min}	Días de helado
Enero	82,0	42,0	5,1	10,0	0,3	15,0	-8,0	13
Febrero	84,5	46,0	6,9	11,7	2,2	19,0	-9,0	9
Marzo	88,6	53,5	11,1	16,8	5,4	28,0	-2,0	2
Abril	51,0	39,0	13,0	19,3	6,6	32,0	-1,5	2
Mayo	38,0	33,2	16,2	22,3	10,2	34,0	0,0	1
Junio	23,1	34,0	19,8	26,4	12,8	38,0	2,0	0
Julio	6,0	48,0	24,1	32,7	15,0	39,9	6,0	0
Agosto	4,9	41,0	23,2	30,8	15,7	40,5	7,0	0
Septiembre	34,2	72,6	21,0	27,8	14,1	38,0	5,5	0
Octubre	70,3	59,0	15,3	21,2	9,6	32,0	0,0	1
Noviembre	94,9	83,0	10,1	15,1	5,3	20,5	-4,0	3
Diciembre	88,2	68,0	6,9	11,2	2,7	16,0	-9,0	7
Media	665,7		14,39	20,44	8,40			



Periodo de retorno (años)	Lluvia max en 24 horas (mm)
5	64,0
10	75,3
25	89,6
50	100,3
100	110,8
500	135,2

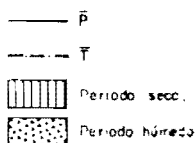


Figura núm. 3

También pueden ser utilizados como áridos los granitos, así como las corneanas existentes en la aureola de metamorfismo y los derrubios de ladera de las zonas cuarcíticas.

5.3 HIDROGEOLOGÍA

Las características hidrológicas de la Hoja son las indicadas en la figura núm. 3, obtenidas del Mapa Geotécnico General 1/200.000, Valencia de Alcántara-Cáceres, publicado por el IGME en 1975.

Estos datos corresponden a la estación núm. 576 (Valencia de Alcántara), situada a 461 m.s.n.m. y muy próxima a esta Hoja.

Desde el punto de vista hidrogeológico cabe diferenciar dos tipos de materiales de comportamiento bien diferente:

a) Materiales precámbricos y paleozoicos. Su permeabilidad litológica o primaria es prácticamente nula, y la secundaria o de fracturación no parece suficientemente desarrollada. En consecuencia, aparte de las salidas naturales de agua en manantiales, será prácticamente imposible alumbrar caudales importantes de aguas subterráneas.

En todo caso, las posibles captaciones deberán orientarse hacia las fracturas abiertas de mayor recorrido y los caudales obtenidos serán pequeños.

Las captaciones deberán realizarse mediante pozos abiertos con galerías, y la presencia de un nivel freático somero aumenta el riesgo de contaminación superficial.

En general, las aguas serán blandas, con escaso contenido en sales, y en algunos casos pueden ser minero-medicinales.

b) Materiales cuaternarios (aluviales, derrubios de ladera, conos de deyección). Por su buena permeabilidad primaria son los materiales más adecuados para el alumbramiento de aguas subterráneas; pero el escaso desarrollo que presentan en la Hoja dificulta su rentabilidad. Concretamente la disposición de los coluviones dificulta la existencia de zonas de almacenamiento, restringiéndolas a áreas muy concretas.

En lo referente a riesgos y quimismos del agua, es aplicable lo dicho para los materiales paleozoicos.

6 BIBLIOGRAFÍA

- ALIA MEDINA, M. (1963).—«Rasgos estructurales de la Baja Extremadura». *Bol. R. Soc. Española Hist. Natur.* (G), 61, pp. 247-262.
- ALDAYA, F.; ARRIBAS, A.; GONZALEZ LODEIRO, F.; IGLESIAS, M.; MAR-

- TINEZ CATALAN, J. R., y MARTINEZ GARCIA, E. (1973).—«Presencia de una nueva fase de deformación probablemente prehercínica en el Noroeste y centro de la Península Ibérica. (Galicia Central, Zamora y Salamanca)». *Separata de Studia Geológica*, VI, pp. 29-48.
- ALVARADO, A., y HERNANDEZ-PACHECO, F. (1951).—«Hoja núm. 701 (Valencia de Alcántara)». *Inst. Geol. Min. de España, E. 1/50.000*.
- ARRIBAS, A. (1963).—«Mineralogía y Metalogía de los yacimientos españoles de uranio Valderrascón (Albuquerque)». *Separata de Notas y Comun. de Instit. Geol. y Minero de España*, núm. 70, pp. 5-23.
- BARD, J. P. (1966).—«Quelques précisions sur la lithologie du (silurien) de la région d'Aracena (Huelva-Espagne)». *Notas y Com. Inst. Geol. y Min. de España*, núm. 83, pp. 93-98.
- BARD, J. P.; CAPDEVILA, R., et MATTE, Ph. (1971).—«La structure de la chaîne hercynienne de la Meseta Ibérique: comparaison avec les segments voisins». *Historie structurale du golfe de Gascogne*, tome 1.
- BARD, J. P.; CAPDEVILA, R.; MATTE, Ph., y RIBEIRO, A. (1973).—«Geotectonic model for the Iberian Variscan orogen». *Nature Physical Science*, vol. 241, January 15.
- BEA, F. (1976).—«Anomalía geoquímica de los granitoides calcoalcalinos hercínicos del área Cáceres-Salamanca-Zamora (España). Implicaciones petrogenéticas». *Separata de Studia Geológica*, XI, pp. 25-73. Salamanca.
- BOUMA, A. H. (1962).—«Sedimentology of zone flysch deposits». *Elsevier, Amsterdam*, 168 pp.
- BOUYX, E. (1962).—«La edad de los esquistos de la Alcudia». *Separata de Notas y Comunicaciones del Inst. Geol. y Min. de España*, núm. 66, pp. 197-200.
- (1964).—«Extensión de los terrenos ante-ordovícicos del sur de Ciudad Real (España Meridional). *Separata de Notas y Comunicaciones del Instit. Geol. y Minero de España*, núm. 76, pp. 249-254.
- (1970).—«Contribution a l'étude des formations Ante-Ordoviciennes de la Meseta Meridionale (Ciudad Real et Badajoz)». *Mem. del Inst. Geol. y Min. de España*.
- CAPOTE, R.; GUTIERREZ ELORZA, M., y VEGAS, R. (1971).—«Observaciones sobre la tectónica de las series precámbricas y paleozoicas del Este de la provincia de Cáceres». *Bol. Geol. y Min.*, t. 82, fasc. 2.
- CARRINGTON DA COSTA, J. (1950).—«Quelques remarques sur la tectonique du Portugal». *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 8, pp. 193-206.
- CORRETGE, L. G. (1970).—«Contribución para el conocimiento del batolito Cabeza de Arana (Cáceres-España). El microgranito granatífero cordierítico con megacristales feldespáticos». *Studia Geológica*, III, pp. 43-65.
- (1971).—«Estudio petrológico del batolito de Cabeza Arana (Cáceres)». *Tesis doctoral. U. de Salamanca*.
- CORRETGE, G., y GARCIA DE FIGUEROLA, L. C. (1971).—«Rasgos geológi-

- cos de la región comprendida entre el sinclinal de Cañaveral y la sierra de San Pedro (Cáceres)». *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica*. Tomo I, Sección 1 (Geología). E-1-17.
- FLOOR, P. (1970).—«Session de travail consacrée a la subdivision des roches graptiques hercyniennes dans le nord-ouest peninsulaire». *Bol. Geol. Min.*, TLXXXI-II-III, pp. 245-248.
- GARCIA DE FIGUEROLA, L. C. (1963).—«El dique diabásico del Norte de Extremadura». *Notas y Coms. Inst. Geol. de España*, núm. 69, pp. 43-78.
- (1965).—«La continuación hacia el SO del Dique básico de Plasencia Cáceres». *Notas y Coms. Inst. Geol. y Min. de España*, núm. 77, pp. 129-164.
- (1970).—«La existencia de pliegues en el complejo esquisto-grauwackico de la provincia de Salamanca». *Acta Geológica Hispánica*, t. V, pp. 105-108.
- (1971).—«Una estructura interesante: el sinclinal Ordovícico-Silúrico de Sequeros-Ahigal de los Aceiteros». *Separata de Studia Geológica*, II, pp. 45-56.
- GARCIA DE FIGUEROLA, L. C.; CORRETGE, L. G., y BEA, F. (1974).—«El dique de Alentejo-Plasencia y haces de diques básicos». *Boletín Geológico y Minero*, t. LXXXV-III.
- GARCIA DE FIGUEROLA, L. C., y UGIDOS MEANA, J. M. (1971).—«Rasgos geológicos de la región comprendida entre el sinclinal Sequeros-Ahigal de los Aceiteros y Cañaveral (provincias de Salamanca y Cáceres)». *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica*. Tomo I, Sección 1 (Geología). E-1-18.
- GIL CID, M. D.; GUTIERREZ ELORZA, M.; ROMARIZ, C., y VEGAS, R. (1977).—«El Ordovícico y Silúrico del Sinclinal de Guadarranque Gualija (Prov. de Cáceres, España)». *Faixa Piritosa Ibérica, Lisboa 1977*.
- GOÇALVES, C., y TEIXEIRA LOPES, J. V. (1971).—«Jazigo de uranio de Nisa. Aspectos Geológicos de sua descoberta e Valorizacão». *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica*. Tomo II, Sección 4 (Investigación Minera). P-4-23.
- GUMIEL, P.; ARRIBAS, A., y SAAVEDRA, J. (1976).—«Geología y metalogenia del yacimiento de Estibina-Scheelita de "San Antonio". Alburquerque (Badajoz)». *Studia Geológica*, X, pp. 61-93.
- GUTIERREZ ELORZA, M., y VEGAS, R. (1971).—«Consideraciones sobre la estratigrafía y tectónica del E de la provincia de Cáceres». *Estd. Geolog.*, vol. XXVII, pp. 177-78.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1933).—«Bosquejo preliminar de las comarcas geográficas de Extremadura». *Pub. Inst. Reforma Agraria*. Madrid.
- HERNANDEZ PACHECO, E. (1934).—«Síntesis fisiográfica y geológica de España». *Trab. Museo Noc. Cienc. Nat. Ser. Geol.*, núm. 38.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1939).—«Las sierras Centrales de la Extremadura». *Las Ciencias*, año IV, núm. 2. Madrid.

- (1954).—«Ensayo sobre tectónica paleozoica en Extremadura». *Publicaciones del Consejo. Sup. de Invest. Cient. Real Sociedad Española de Historia Natural*. Tomo extraordinario. Homenaje a Eduardo Hernández Pacheco, pp. 387-413. Madrid.
- (1958).—«Datos Geotectónicos de la Extremadura Central». *Separata de Notas y Comun. del Inst. Geol. y Minero de España*, II trimestre, núm. 50, pp. 329-344.
- HURTADO FERNANDEZ, A. (1971).—«Memoria de la Hoja núm. 51 del Mapa Nacional de Síntesis Geológica a Escala 1:200.000». *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica*. Tomo I, Sección 1 (Geología). E-1-22.
- IGME (1971).—«Mapa Geológico E. 1/200.000, núm. 2-7, Valencia de Alcántara».
- (1971).—«Mapa Geológico E. 1/200.000, núm. 3-7, Cáceres».
- (1975).—«Mapa Geotécnico General E. 1/200.000, núms. 2-7/3-7, Valencia de Alcántara-Cáceres».
- SCHMIDT, H. J. (1957).—«Stratigraphie und Tektonik des nördlichen. Extremadura im Bereich des Flüsse Tajo und Alagón (Spanien)». *Munster*. Juni 1977.
- JULIVERT, M.; FONTBOTE, J. M.; RIBEIRO, D., y CONDE, L. (1974).—«Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares». *IGME*.
- JULIVERT, M., y TRUYOLS, J. (1974).—«Nuevos datos sobre el ordovícico del sinclinal de Guadarranque (Cáceres)». *Separata de Breviaria, Geológica Astúrica*, año XVIII. Oviedo, núm. 4, p. 57.
- KELCH (1957).—«Stratigraphie und Tektonik des zentralen. Extramedura im Bereich des westlichen. Sierra de S. Pedro (Spanien)». *Munster*. Juni 1977.
- LOTZE, F. (1960).—«El precámbrico de España». *Notas y Com. Inst. Geol. y Min.*, núm. 60, pp. 227-240.
- (1969).—«El Cámbrico de España». 1.ª parte, *IGME*.
- MARTIN ESCORZA, C. (1976).—«Las "capas de transición", Cámbrico Inferior y otras series preordovícicas (¿Cámbrico Superior?) en los Montes de Toledo surorientales: sus implicaciones geotectónicas». *Estudios geol.*, 32, pp. 591-613.
- MATTE, P., y RIBEIRO, A. (1975).—«Forme et orientation de l'ellipsoide de deformation dans la virgation Hercynienne de Galice. Relations avec le plissement et hypotheses sur la general de l'arc. Ibero-armoricain». *C. R. Acad. Sc.*, París, t. 280, 30 junio 1975.
- MENDES, F. (1967-68).—«Theses-1.ª T. Contribution a l'etude géochronologique, par le méthode au strontium, des formations cristallines du Portugal». *Bol. Mus. e Labor. Min. e Geol. da Fta. de Ciencias*, vol. 11, fasc. 1.
- MORENO, F. (1975).—«Olistostromas, fangoconglomerados y "slumpfolds". Distribución de facies en las series de tránsito Precámbrico-Cámbrico en el anticlinal de Valdelacasa (provincias de Toledo, Cáceres y Ciudad

- Real)». *Separata de Estudios Geológicos*, vol, XXXI, pp. 249-260, agosto 1975.
- (1975).—«Las formaciones Anteordovícicas del Anticlinal de Valdelacasa». *Boletín Geológico y Minero*, tomo LXXXV-IV, pp. 396-400, Geología.
- MORENO, F.; VEGAS, R., y MARCOS, A. (1976).—«Sobre la edad de las series Ordovícicas y Cámbricas relacionadas con la discordancia "sárdica" en el anticlinal de Valdelacasa (Montes de Toledo, España)». *Breviora Geol. Astúrica*, año XX, núm. 1, Oviedo.
- OEN ING. SOEN (1970).—«Granite intrusion Folding and Metamorphisme in Central northern Portugal». *Bol. Geol. Min. Esp.*, 1970/6, t. 81, núm. 2.
- PARGA, J. R. (1969).—«Sistema de fracturas tardihercénicas del Macizo Hespérico». *Trabajos del Lab. de Lage*, núm. 37, pp. 1-15.
- (1971).—«Sobre el límite inferior del Cámbrico y la existencia del Eocámbrico en el Macizo Hespérico». *Trabajos del Lab. Geol. de Lage*, núm. 40. *Bol. Geol. y Minero*, t. 82, fascs. III y IV, pp. 234-238.
- PARGA, J. R., y VEGAS, R. (1971).—«El precámbrico en el cinturón Hercínico de la Península Ibérica». *Separata Real Sociedad Española de Historia Natural. Volumen extraordinario del primer centenario. T. I (1871-1971)*.
- PASTOR GOMEZ, V. (1971).—«Ensayo sobre la paleogeografía de la Península Ibérica durante el precámbrico superior y el paleozoico». *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica. Tomo I, Sección 1 (Geología)*. E-1-28.
- (1974).—«El Precámbrico del Occidente Andalúz». *Boletín Geológico y Minero*, t. LXXXV-I, pp. 1-3.
- (1974).—«Observaciones sobre la localización y correlación del Precámbrico de la Península Ibérica». *Separata del Boletín Geológico y Minero*, tomo LXXXV-IV, pp. 53-663.
- RAMIREZ Y RAMIREZ, E. (1955).—«El Sinclinal del Guadarranque (Cáceres). Contribución al estudio de la estratigrafía del Silúrico hispano». *Publicado en la Revista Estudios Geológicos*, núms. 27 y 28, t. XI, Madrid.
- ROSO DE LUNA, I., y HERNANDEZ PACHECO (1941).—«Mapa Geológico. E: 1/50.000. Hoja núm. 702. S. Vicente de Alcántara».
- (1941-42).—«Mapa Geológico. E: 1/50.000. Hoja núm. 727. Alburquerque».
- SCHMIDT THOME, P. (1950).—«Basamento paleozoico y cobertura en la parte occidental de España central (provincias de Salamanca y Cáceres)». *Public. extranjeras sobre Geología de España*, t. V, Madrid.
- SOS BAYNAT, V. (1958).—«La tectónica del Puerto de las Camellas (Cáceres) y la edad de las Pizarras Basales». *Separata de Notas y Comun. del Inst. Geol. y Minero de España*, II trimestre, núm. 50, pp. 195-233.
- TEIXEIRA, C., y THADEU (1969).—«El Devónico en Portugal». *Bol. R. Sc. Esp. H. N.*, t. 67, núm. 2. Reseña de H. P. 1969.
- TORRE DE ASSUNCAO, C. (1969).—«Sur le pétrographie du Complexe des

- schistes et grauwacques ante-ordoviciens (Tras-Os-Montes)». *Separata do tomo LII das Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*.
- UGIDOS, J. M. (1976).—«Significado Petrológico de cordierita, sillimanita y andalucita en migmatitas y granitos de Plasencia-Béjar y áreas adyacentes (Salamanca-Cáceres)». *Separata de Studia Geológica*, X, pp. 31-43, Salamanca 1976.
- UGIDOS, J. M., y BEA, F. (1976).—«Análisis comparativo de los granitos del área de Béjar-Plasencia con otros granitos "Younger" Centro Peninsulares: Precisiones sobre la serie mixta.» *Separata de Studia Geológica*, X, pp. 45-59, Salamanca.
- VEGAS, R. (1968).—«Sobre la existencia de Precámbrico en la Baja Extremadura». *Est. Geol.*, vol. XXVI, pp. 85-89.
- (1970).—«Formaciones precámbricas de la Sierra Morena occidental. Relación con las series anteordovícicas de Almadés, Don Benito y Cáceres». *Est. Geol.*, vol. XXVI, pp. 325-231, núm. 3.
- (1971).—«Precisiones sobre el Cámbrico del Centro y S. de España. El problema de la existencia de Cámbrico en el Valle de Alcudia y en las Sierras de Cáceres y N de Badajoz». *Est. Geol.*, vol. XXVII, pp. 419-425, octubre 1971.
- (1971).—«Geología de la Región comprendida entre la Sierra Morena Occidental y las Sierras del N de la provincia de Cáceres (Extremadura española)». *Bol. Geol., Min. de Esp.*, t. 82, pp. 351-358.
- VEGAS, R.; ROIG, J. M., y MORENO, F. (1977).—«Significado del complejo esquisto grauwáquico en relación con otras series "pre-arenig" de España Central». *Studia Geológica*, XII, pp. 207-215.

INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA
RIOS ROSAS, 23 - MADRID-3



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA