



IGME

856

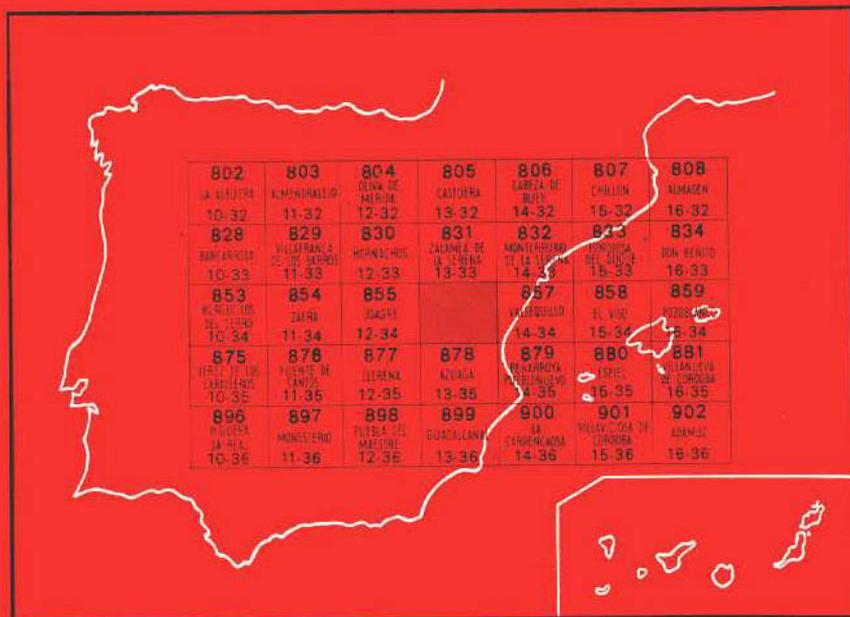
13-34

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

MAGUILLA

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

MAGUILLA

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por Geotecnia y Cimientos, S. A., bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores:

V. Sánchez Cela, Dr. en Ciencias Geológicas.
V. Gabaldón López, Licenciado en Ciencias Geológicas.

Asimismo, para determinados estudios han colaborado:

C. León Gómez, Licenciado en Ciencias Geológicas.
M. C. Leal Martín, Licenciada en Ciencias Geológicas.
S. Ordóñez Delgado, Licenciado en Ciencias Geológicas.

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 - Claudio Coello, 44 - Madrid-1

Depósito Legal: M - 23.058 - 1977

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

INTRODUCCION

La Hoja núm. 856, Maguilla, se halla situada en el SO. de España. En su mayor parte pertenece a la provincia de Badajoz, excepto su ángulo SE., que es de Córdoba.

De morfología relativamente suave, está constituida por algunas alineaciones cuarcíticas que no sobrepasan los 200 m. y que emergen de una gran llanura fosilizada en gran parte por sedimentos mio-pliocenos, atravesada y drenada por las cabeceras de los ríos Zújar y Matachel.

A pesar de su relieve suave ha presentado en principio problemas estratigráficos, estructurales y petrológicos muy acusados a causa de las diversas interpretaciones dadas por los autores que habían estudiado dicha zona a nivel regional o local. Estas diversas interpretaciones geológicas se plasman, entre otras, en el Mapa de Síntesis E. 1/200.000 en Pozoblanco, en el cual la Hoja de Maguilla se localiza en la parte NO. En él vemos que aunque la Hoja presenta cierta unidad de información, cuando tratamos de relacionarla con las adyacentes es cuando surgen los grandes problemas estratigráficos, algunos tan acusados como asignar a una misma formación edad Devónica o Precámbrica, según la fuente bibliográfica.

Son numerosos los trabajos geológicos de índole regional, que aunque no incluyen territorios de la Hoja tienen cierta importancia por corresponder muchos de ellos a zonas que son una continuación estructural de las formaciones de Maguilla, o porque plantean problemas estructurales, estratigráficos o petrológicos muy análogos a los de esta Hoja. Por el contrario,

son muy escasos los datos bibliográficos sobre problemas geológicos concretos de la Hoja.

Los datos bibliográficos más sobresalientes, en cuanto a la interpretación estratigráfica y su evolución histórica son los siguientes:

MALLADA (1927) atribuye gran parte de los materiales de la Hoja al Silúrico.

HERNANDEZ PACHECO y ROSSO DE LUNA (1956), en el estudio de la Hoja núm. 877, Llerena, atribuyen al Cámbrico Superior los materiales del NE. de dicha Hoja, que son una continuación de los del SO. de la Hoja de Maguilla.

FEBREL (1963), en la Hoja núm. 857, Valsequillo, los incluye dentro del Devónico con algunas áreas carboníferas.

FEBREL y SAENZ DE SANTAMARIA (1967) atribuyen gran parte de los materiales de la Hoja de Maguilla al Devónico.

MAASS (1961) incluye los materiales esquistosos de Peraleda en el Preordovícico.

LLOPIS LLADO et al. (1970) establecen una discordancia preordovícica en la cuenca de Peraleda y atribuyen las facies de esquistos, muy abundantes dentro de la Hoja, a un posible Precámbrico.

DELGADO QUESADA (1971), en el estudio de la Hoja núm. 878, Azuaga, asigna edad Precámbrica a muchos de los materiales de dicha Hoja. Una parte de estos materiales son una continuación estructural-petroológica de los localizados en la parte SO. de la Hoja de Maguilla.

Por último, debemos citar trabajos de índole petrogenética de SANCHEZ CELA y APARICIO YAGÜE (1972), y SANCHEZ CELA y ORDÓÑEZ DELGADO (1973), sobre porfiroides y rocas diabásicas, en parte localizados en los territorios de la Hoja.

La disparidad de opiniones, que pudiera ser interpretada por personas no muy relacionadas con la Geología, como falta de rigor científico en los estudios geológicos, y que afectan en nuestra opinión a extensas áreas del Macizo Hespérico, parece ser que han sido originadas entre otras por las siguientes razones:

- Por las diversas interpretaciones estructurales en las que, por ejemplo, formaciones paleozoicas de sierras cuarcíticas son interpretadas por unos autores como anticlinales, por otros como sinclinales y por otros como simples flancos de pliegues.
- Por las diversas interpretaciones dadas a las disconformidades, discontinuidades y discordancias, originadas a partir de la confusión o dificultad de discernir entre datos estructurales y estratigráficos; como ocurre, por ejemplo, al diferenciar a pequeña escala la esquistosidad de la estratificación, o que cuando creemos identificar esta última sea errónea a causa de haber sido originada por procesos

secundarios, como son los de silificación, muy abundantes a todas las escalas en los materiales del Paleozoico, próximos a las áreas de granitización.

- Por analizar y comparar estructuras puntuales con otras también más o menos puntuales algo separadas y no poder analizarlas en sus contactos a causa de la existencia de recubrimientos.
- Por adoptar facies petrográficas como criterios de correlaciones estratigráficas, y aun a escala local tratar de establecer criterios cronoestratigráficos, basados en estas facies.

Debido a lo anteriormente expuesto, se puede asegurar que el más grave problema planteado en el estudio de la presente Hoja ha sido la interpretación de la secuencia estratigráfica de la mayor parte de los materiales que afloran en la misma.

1 ESTRATIGRAFIA

1.1 SERIE METAMORFICA INDETERMINADA

1.1.1 ESQUISTOS, GNEISES Y PIZARRAS (ξ , τ^2)

Estos materiales se localizan al SO. del pueblo de Maguilla, geológicamente limitados al N. y separados del Carbonífero por una banda de pórfidos graníticos, cuyo estudio se hace en el capítulo de Petrología.

Debido al carácter totalmente azoico de esta serie, no atribuimos estos materiales a ninguna edad, si bien, en razón de la analogía que hay entre éstos y los del Devónico Inferior y Medio de Campillo de Llerena, creemos que pueden corresponder a la misma edad.

Por otra parte, no podemos asignarlos al Infracámbrico, como suponen algunos autores, ya que es difícil admitir un salto estratigráfico de tal magnitud, en una zona en donde la fracturación no es importante. Más problemas aún presentaría el tratar de reconstruir la paleogeografía de este área, para la que habría de suponer acuíñamientos de series muy potentes (Cámbrico-Devónico) a la escala de tan sólo una o dos Hojas 1:50.000.

Esta unidad está formada por esquistos y gneises que se intercalan localmente con algunas facies de pizarras más o menos esquistosadas. No es posible establecer ninguna dirección de gradientes metamórficos debido a que no existe una gradación a escala regional de pizarra-esquisto-gneis, sino una alternancia de estas facies a escala puntual, según la dirección hercínica NO-SE., por estar íntimamente relacionadas con las alineaciones de pórfidos-porfiroides. Todo esto, añadido a los estudios petrográficos, nos han servido para atribuir estas facies metamórficas a procesos de metamorfismo originados por inyecciones lineales de materiales granitizantes.

Los gneises son generalmente de grano fino, laminares a microglandulares, lo que, junto a su marcada esquistosidad, hace que sea fácil confundirlos con pizarras y esquistos.

El tipo petrográfico menos metamórfico corresponde a pizarras de aspecto negruzco, carbonosas, con marcada pizarrosidad, y que a escala decimétrica pasan a esquistos y aun a gneises, sin discontinuidades estructurales ni tectónicas. Al microscopio son pizarras de grano muy fino con pizarrosidad originada por el abundante material arcillo-micáceo, y con cierto contenido de impurezas carbonosas asociadas a óxidos de hierro. La esquistosidad está ligeramente desarrollada a causa de la incipiente recristalización de los minerales arcillo-micáceos.

Estas pizarras aparecen parcialmente silicificadas, lo cual se deduce por la existencia de cristales dispersos de cuarzo y por vetas cuarcíticas concordantes con la pizarrosidad. Como minerales accesorios hay opacos y circón.

Los esquistos son muy semejantes a los de Campillo de Llerena, son de tonos oscuros y replegados a causa de las inyecciones de cuarzo. La esquistosidad, muy marcada por la abundancia de asociaciones micáceas (moscovita-sericita más o menos recristalizadas), les da un aspecto satinado característico.

Entre los gneises-esquistos y pizarras se puede establecer toda una secuencia petrográfica gradual, si bien, como hemos indicado más arriba, no es posible establecer un gradiente metamórfico por la localización e interrelación de las distintas facies entre sí.

1.2 INFRAORDOVICICO (PC-CA)

Hemos atribuido a esta edad la serie que, en facies metamórfica, aflora en los alrededores de Peraleda de Zaucejo (NE. de la Hoja), especialmente a lo largo del arroyo del Arroyazo, y que se extiende hacia el SE. ocupando gran parte de la depresión de Peraleda-Valsequillo.

Está constituida por pizarras gris negruzcas y esquistos muy replegados e inyectados de cuarzo, y, en ocasiones, de feldespato, que les dan un «aspecto migmatítico» característico. Ya en la Hoja situada al Este (Valsequillo, 857), presenta intercalaciones de calizas dolomíticas grises, generalmente marmóreas, que pueden sobrepasar los 20 m. de potencia.

Por otra parte, se han observado niveles de cuarcita negra, aunque su distribución y extensión no ha podido establecerse a causa de las malas condiciones de estudio de los afloramientos (grado de alteración, recubrimientos, etc.).

Al ser la facies dominante la de esquistos replegados de «aspecto migmatítico» ha sido ésta la estudiada con más detalle. Están constituidos por una asociación micácea de clorita-biotita-moscovita, diferencialmente recristalizadas y, con restos de sericita. En menor proporción hay cuarzo y feldespato-alcalinos (albita o albita-oligoclasa) y más esporádicamente feldespato potásico. Accesorios, puede haber apatito, opacos, turmalina y rutilo. Excepcionalmente en las zonas de mayor inyección, de cuarzo y feldespato potásico (cauce del arroyo del Arroyazo, en el cruce con la carretera de Peraleda de Zaucejo a Zalamea de la Serena), estos componentes, glandularizados y replegados, presentan cierta importancia.

Respecto a la estructura que presentan, ésta es claramente discordante con la de las areniscas y conglomerados suprayacentes y por consiguiente disarmonica con todas las series superiores, lo cual hace pensar en fases orogénicas anteriores a la sedimentación de dichas series, si bien, SANCHEZ CELA, V., opina que esta estructura, con la consiguiente esquistosidad, de la que hablaremos en el capítulo de Tectónica, es debida a influencia granitizante de los granitos de Valsequillo, la cual provocaría una inyección de sílice y elementos alcalinos y calcoalcalinos en forma de cuarzo y feldespato, dando como consecuencia del aumento de volumen, un replegamiento de la serie con la consiguiente generación de esquistosidades.

En cuanto a la edad, a falta de pruebas faunísticas y por yacer bajo las series ordovícicas, añadido a que la litología no es fácilmente correlacionable con áreas próximas, hemos optado por denominar la serie como Infraordovícico, admitiendo así un posible Precámbrico o Cámbrico, interrogante que quizá con otras técnicas de estudio pueda determinarse.

1.3 ORDOVICICO-SILURICO

Las formaciones que atribuimos en la presente Hoja a edades comprendidas entre el Ordovícico y el Silúrico son las que presentan los problemas geológicos más acusados, ya que en ellos se plantean, además de su situación estratigráfica, problemas estructurales y petrogenéticos cuya comprensión son fundamentales para su «localización» dentro de la columna estratigráfica. Geográficamente constituyen las sierras de Peraleda (Castillejo), del Acebuche y de Chinchín.

El que incluyamos a estos materiales dentro de una secuencia estratigráfica tan amplia ha sido motivado por dos tipos de razonamientos, uno de tipo estructural-petrológico y otro a causa de las fuentes bibliográficas sobre dataciones de algunas pistas que, aunque muy raramente, aparecen en algunos puntos en estos materiales.

Estructuralmente constituyen antiformas más o menos apretadas y tectonizadas, lo cual hace que, en ocasiones, sea difícil determinar una clara

secuencia estratigráfica si no se tienen en cuenta los cambios en el sentido del buzamiento, debidos a pequeños pliegues en los flancos de las grandes antiformalas citadas.

En razón de su forma de afloramiento y relaciones de contacto con los materiales infra y suprayacentes, nos referiremos aquí más ampliamente a la zona de Peraleda de Zaucejo, puesto que en Acebuche, Ducado y Chinchín el muro de la serie se encuentra oculto.

En la cartografía se han distinguido dos facies, una inferior, de areniscas y conglomerados, y otra superior, eminentemente cuarcítica, que presenta intercalaciones pizarrosas.

1.3.1 SERIE INFERIOR. ARENISCAS Y CONGLOMERADOS (Ocg)

Discordantes sobre la serie de esquistos de «aspecto migmatítico» descansa una formación detrítica de areniscas y conglomerados que no presenta una evolución sedimentológica clara, sino que más bien constituye una monótona serie de areniscas que incluye lentejones de conglomerados de poca extensión lateral.

El material más abundante (areniscas) está constituido por abundante cuarzo y feldespato potásico (*microclina* casi en su totalidad) empastados en una matriz arcillo-micácea parcialmente recristalizada. Cabe destacar ya como accesorio la presencia de plagioclasa, aunque en muy pequeña proporción.

Los conglomerados son realmente pudingas, ya que están constituidos por cantos subredondeados a redondeados de 2 a 8 cm. de tamaño medio, siendo en general de cuarzo y cuarcita, y en menor cantidad de pórfidos graníticos y cuarcita negra, la materia de los mismos es análoga en cuanto a su compisición a las areniscas, siendo posible establecer a pequeña escala todo un paso gradual arenisca-microconglomerado-conglomerado, según la densidad de cantos englobados.

No se han podido hacer estudios sedimentológicos (granulométricos, morfoscópidos y morfométricos) a causa de que toda la serie está afectada por procesos secundarios de silicificación y tectonización, que han originado recristalizaciones y deformaciones en los componentes de la misma, por lo cual, aun pudiendo disgregar estos materiales, la interpretación de los datos obtenidos llevaría a unos resultados forzosamente erróneos.

Por otra parte, la fuerte esquistosidad subvertical que presenta la unidad en determinadas zonas, especialmente cuando está afectada por fracturas, así como el que casi siempre su techo esté oculto por recubrimientos modernos, impide determinar exactamente su potencia, si bien se ha estimado en unos 125 a 150 m.

1.3.2 SERIE SUPERIOR. CUARCITAS Y PIZARRAS (O-S)

Concordantemente y sobre las areniscas y conglomerados de la serie inferior, se desarrolla una formación eminentemente cuarcítica en cuanto a su aspecto general, pero que contiene tramos de bastante potencia en los que dominan las pizarras, a veces de aspecto más o menos arenisco.

Morfológicamente se corresponde con dos alineaciones de conos que corren paralelos siguiendo la megaestructura de dirección Hercínica, y fácilmente identificables en la topografía de esta área, y de zonas próximas.

Comienza la serie con unas pizarras de tonos amarillentos-rojizos que intercala niveles delgados, 0,10 a 0,30 m., de areniscas algo feldespáticas y micáceas. Hacia el techo presenta una evolución caracterizada en conjunto por una pérdida en el contenido de feldespato, así como por un ligero aumento en la consistencia de los materiales, íntimamente relacionada con un mayor tamaño de grano. Este primer tramo, de unos 120 m. de potencia, corresponde geomorfológicamente a la primera de las alineaciones que toman estas sierras. El paso entre la serie inferior de areniscas y conglomerados y la que estamos describiendo, es a veces gradual y el contacto, por esa razón, un tanto subjetivo.

Sobre este primer tramo se sitúan de nuevo pizarras análogas a las anteriores con intercalaciones detríticas más groseras, en las que son identificables estructuras sedimentarias, así como pistas de *Tigillites* (*Scolithus*) en las facies más finas. Culmina esta serie con unas cuarcitas masivas que pueden ser correlacionadas con las de «facies armoricana», si bien aquí presentan una potencia de unos 50 a 80 m. y no hemos hallado ningún tipo de pistas de origen orgánico. El tramo de cuarcitas masivas es el que marca la segunda alineación, ya mencionada, en la geomorfología de la zona.

A continuación aparecen de nuevo pizarras blanco-amarillentas y a menudo areniscosas, cuyo techo generalmente queda oculto por recubrimientos, y sobre los que yacen discordantes los niveles del Devónico Inferior-Medio.

Respecto a la edad atribuible a estos materiales, la ausencia de fauna determinativa obliga a considerarla como una serie compresiva Ordovícico-Silúrico, ya que los *Tigillites* (*Scolithus*) hallados, aunque generalmente se asocian al Cámbrico-Ordovícico, LINCK (1948) * los encuentra en el Devónico del Sáhara, y KOBER (1910) * los cita en el Cretácico.

No obstante, quizá la serie inferior de areniscas y conglomerados pudiera corresponder al principio del Ordovícico (probablemente al Tremado-

* *Op. cit.*: «Essai de nomenclature et caractérisation des principales structures sédimentaires». Edit. Technip, París, 1966.

ciense), siendo entonces asignable al Skiddawiense-Llanvirniense la serie superior, y quizá el último tramo de pizarras blanco-amarillentos que yacen sobre las cuarcitas de «facies armoricana» correspondan al Caradociense-Asghillense.

1.4 DEVONICO INFERIOR-MEDIO

Atribuimos a esta edad la mayor parte de los materiales del Paleozoico de la Hoja que han creado polémicas de índole estratigráfica, sobre todo las facies metamórficas, debido a las diversas interpretaciones dadas a estos materiales por distintos autores (FEBREL, 1963, 1964), (LLOPIS LLADO et al., 1970), etc.

Hemos datado estos materiales gracias al hallazgo de restos faunísticos bien clasificables tanto en las facies metamórficas como en las sedimentarias y que se citan en la descripción de los distintos materiales.

Los procesos petrogenéticos y tectónicos que originan diversas facies petrográficas y disconformidades estructurales, añadidos a la difícil datación de los niveles estratigráficos subyacentes, hace casi imposible el poder determinar la verdadera secuencia litoestratigráfica y la potencia, tanto total como de cada nivel sedimentario. Por otra parte, al estar el contacto entre el Devónico y el Ordovícico-Silúrico frecuentemente oculto por recubrimientos, hace que no se pueda observar el muro de la serie, si bien, inmediatamente al N. de la Sierra del Prado (NO. de la Hoja), en la zona del Periliso, se ha observado la presencia de conglomerados de cantos de cuarzo y cuarcita con abundante matriz arcillo-ferruginosa que corresponden sin duda a la base del Devónico.

En general, la estructura del Devónico corresponde a pliegues de tipo similar bastante apretados que originan a veces pliegues-falla e incluso pliegues invertidos. La dirección de estos pliegues oscila entre N.-130° E. y N. 160° E.

El estudio petrográfico de los materiales ha hecho que establezcamos varias series de familias, constituidas por asociaciones de dos o más tipos petrográficos.

Serie 1: Esquistos, calcoesquistos, calizas cristalinas y cuarcitas.

Serie 2: Cuarcitas, areniscas cuarcíticas y pizarras.

Serie 3: Cuarcitas, cuarcitas feldespáticas y pórfidos graníticos.

Serie 4: Rocas diabásicas.

Serie 5: Pórfidos graníticos.

En la cartografía hemos agrupado las series 2 y 3.

1.4.1 SERIE 1

a) **Esquistos, calcoesquistos y cuarcitas:** D₁₋₂₁

Esta serie se localiza principalmente en el área de Campillo de Llerena-Canta el Gallo, al NO. de la Hoja.

Esta formación ha constituido para nosotros la «pieza clave» en la datación de gran parte de los materiales, no sólo en la Hoja de Maguilla, sino también en las colindantes: Usagre, Hornachos y Zalamea de la Serena, debido a que hemos encontrado fauna clasificable en rocas carbonatadas de las facies más metamórficas, que corresponde a micro y macrofauna; esta última, representada por algunos *spiriferidos* bien conservados, como *Acrospirifer* cf. *fallax* GIEBEL, y *Fimbrispirifer* sp., recogidos al NO. del pueblo de Campillo de Llerena, en la Hoja de Zalamea, punto de coordenadas Lambert X=412.694, Y=436.349, que datan a dichos materiales como del Emisense Inferior.

Esta serie, a pesar de haberla delimitado en el mapa E: 1/50.000, pasa gradualmente a facies definidas como sedimentarias (cuarcitas-pizarras).

Los esquistos constituyen el tipo petrográfico más abundante de esta serie. Presentan siempre textura muy esquistosada y replegada a causa de las abundantes inyecciones de cuarzo, que en muchos casos rompen la esquistosidad primitiva, originando otra de fractura en las áreas crenuladas.

b) **Calizas** (c)

Intercaladas en los esquistos aparecen bancos de rocas carbonáticas. Las más puras corresponden a calizas cristalinas, a veces verdaderos mármoles de grano medio o grueso y algo orientadas. A veces se aprecian restos de fauna muy recristalizados.

Entre los esquistos y calizas cristalinas existe toda una serie de rocas intermedias, «calcoesquistos», diferenciados por algunos rasgos texturales y sobre todo por la proporción de carbonatos y silicatos.

Intercalados en los esquistos, calcoesquistos y calizas cristalinas aparecen bancos más silíceos que corresponden tanto a facies cuarcíticas granoblásticas algo orientadas como a esquistos cuarcíticos.

1.4.2 SERIE 2 Y 3

a) **Cuarcitas, areniscas cuarcíticas y pizarras; cuarcitas feldespáticas y pórfidos graníticos:** Dq₁₋₂₁

Se localiza en Mario Mingo, y en los cerros de Navarreta y del Enriadero, estos últimos en el límite oriental de la Hoja, así como en algunos puntos más, no cartografiados, asociados a facies metamórficas.

Esta serie de rocas pertenece a las facies atribuidas al Devónico Inferior-Medio, con menos caracteres metamórficos.

La edad de estos materiales ha sido deducida, en unos casos, por pruebas faunísticas, y en otros, por datos estructurales-petroológicos y por correlaciones estratigráficas.

Las pruebas faunísticas se refieren a los yacimientos fosilíferos localizados en Mario Mingo y en los cerros de Navarreta y Navarra, este último ya en la Hoja de Valsequillo, y que contienen abundante fauna de braquiópodos, muchos de ellos ya citados por FEBREL (1963), FEBREL y SAENZ DE SANTAMARIA (1964).

La fauna más característica ha sido recogida en el punto de coordenadas Lambert X=440.790, Y=443.775.

Acrospirifer cf. pellicoi VERN y D'ARCH

Costispirifer cf. ferrensis COMTE

Acrospirifer ardevnensis SCHNUR

Cyrtospirifer sp.

Atrypa sp.

Quadrithyns sp.

Camarotoechis sp.

y los otros ejemplares más que se relacionan en la información complementaria y que han sido clasificados por el Dr. FONOLLA, del Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid. Toda esta fauna hace que datemos aquellos materiales como Emsiense-Eifeliense.

El límite con las facies metamórficas es subjetivo, debido a que existen todos los pasos intermedios entre ambas facies, por lo que en la cartografía E. 1/50.000 aparecen con contactos supuestos.

En aquellas áreas en donde no han aparecido pruebas faunísticas, se ha visto que están en íntima relación con materiales atribuidos al Devónico. Así, al norte de la Sierra del Ducado afloran materiales carbonáticos devónicos muy transformados (rocas diabásicas), mientras que al sur de la misma aparecen retazos con microfauna devónica, casi siempre ocultos por los recubrimientos modernos, y cuya localización se hace gracias a la «erosión humana» (excavaciones, pozos, etc.).

Los procesos de silicificación, que originan facies petrográficas diversas entre las pizarras y cuarcitas, originan, además, muy frecuentemente, otras facies producidas por procesos dinámicos consecuentes de dicha silicificación y que se manifiesta por la existencia de pizarras talcosas afaníticas de tonos generalmente claros. Estas pizarras, que no deben interpretarse como facies sedimentarias, corresponden a las zonas de cizalla en donde además del proceso de trituración laminar debe jugar un papel importante los fluidos hidrotermales que se hacen patentes por las frecuentes mineralizaciones en esas zonas.

Estas pizarras, que son muy arcillosas, están compuestas por un agregado de sericita-illita-moscovita con cuarzo en proporción muy variable.

Asociadas a las rocas cuarcíticas y en tránsito hacia las pizarras suelen aparecer facies de «areniscas cuarcíticas» de composición análoga a las cuarcitas, pero en las que los granos no aparecen en texturas granoblásticas, sino más o menos individualizados, entre los que aparecen abundantes minerales sericíticos.

1.4.3 ROCAS DIABASICAS: E²

Esta serie 4 de rocas diabásicas, debido a que se encuentran distribuidas en varios niveles estratigráficos y asociadas en su génesis a otras rocas, creemos más conveniente describirlas en el apartado de Petrología.

1.4.4 PORFIDOS GRANITICOS: FO²

Esta serie se describe en el capítulo de Petrología, conjuntamente con las rocas diabásicas a causa de su relación petrogenética.

1.5 DEVONICO SUPERIOR-CARBONIFERO

a) Pizarras y areniscas: D₃₁H₁₂^A

Corresponden a esta edad unos afloramientos localizados en la parte NO. de la Hoja, algunos de los cuales se continúan en la Hoja de Zalamea de la Serena.

Estructuralmente corresponden a sinclinales separados por un pequeño anticlinal devónico.

Este tramo comienza con unas pizarras de aspecto brechoide, con algunas intercalaciones de cuarcitas areniscosas y pequeños lentejones de calizas. La potencia de este primer nivel oscila entre los 80 y 120 metros.

Sobre estas pizarras aparecen unas areniscas cuarcíticas-ferruginosas muy compactas con abundante fauna de braquiópodos, que nos han permitido datar este tramo.

La macrofauna, localizada principalmente en las areniscas cuarcíticas ferruginosas, recogida en el punto de coordenadas Lambert X = 417.439, Y = 435.110, ha sido clasificada por los profesores I. QUINTERO y H. MANSILLA, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid, como claramente devónica. Los fósiles más comunes son:

Cyrtospirifer Stolbori? MC. CURDA

Cyrtospirifer disjunctus, SOW

Schizophoria striatula, SCHLOT

Ucinulus? sp.

Camarotoechia cf. orbicularis (HALL)

b) Calizas (c)

Superpuestos al tramo anterior, aparecen bancos de bioesparitas con abundante microfauna de facies biohermal, lo que justifica los afloramientos discontinuos.

La microfauna clasificada por M. C. LEAL corresponde al punto de coordenadas X=416.966, Y=435.368, es la siguiente:

Hipporina hastila BYKOWA
Archaesphera
Tolypamina?
Semitextularia
Fibrosphaeras

y restos de crinoides, briozoos (*fenestella*), braquiópodos (*productus?*) y ostrácodos.

La potencia visible de este tramo calcáreo no sobrepasa los 30 metros.

Por último, concordantemente, aparecen pizarras grauwáckicas, calizas arenosas y areniscas calcáreas, que esporádicamente engloban cantos de las calizas biohermales. La potencia de este tramo es de 20 a 25 metros.

Debido a que la fauna englobada en estos materiales tiene una dispersión cronológica bastante amplia, ya que incluye fauna desde Frasnense a Tournaisiense-Viséense, y a que aparece en forma continua, tanto en las areniscas cuarcítico-ferruginosas como en las calizas de tipo biohermal, suponemos que esta serie corresponde a un Devónico Superior-Carbonífero Inferior con facies sedimentarias devónicas de ambiente marino.

1.6 CARBONIFERO

Los materiales atribuidos al Carbonífero, a excepción de los que corresponden al Devónico Superior-Carbonífero Inferior, se distribuyen desde la base del Tournaisiense hasta el Westfaliense. Esta serie no aparece completa en ningún afloramiento, sino que se reparte en series incompletas dentro de los afloramientos de la Hoja, por lo que hemos creído oportuno hacer una exposición por unidades de afloramientos, siguiendo siempre un orden estratigráfico.

1.6.1 DINANTIENSE INFERIOR

A esta edad pertenecen los materiales localizados principalmente al N. de Maguilla, y que más o menos sigue una banda de dirección ONO.-ESE. con una anchura entre tres y cuatro kilómetros.

La estructura es de un sinclinal replegado, enmascarado por la pizarro-

sidad subvertical paralela a la estructura de las rocas diabásicas intercaladas y que en general coincide con la estratificación.

En la cartografía hemos diferenciado: un tramo inferior de conglomerados (cg), y otro superior constituido por pizarras, grauwackas y pizarras margosas, HP_{11-12}^{A-A} , que incluye lentejones de calizas (c).

Todas estas rocas aparecen asociadas a diversas facies de rocas diabásicas, así como de pórfidos y cuarcitas-aplitas feldespáticas, que se describen en el apartado de Petrología.

La potencia total de esta serie carbonífera se puede estimar en unos 500 metros.

a) **Conglomerados (cg)**

Son de naturaleza cuarcítica, de cantos subangulosos a redondeados, de tamaño medio entre cuatro y ocho cm., que descansan discordantes y en contacto que suponemos por falla sobre el Devónico en facies esquistosa. La potencia oscila entre 100 y 150 metros.

b) **Pizarras, grauwackas y pizarras margosas:** HP_{11-12}^{A-A}

Sobre los conglomerados aparece una serie heterogénea formada por niveles no muy continuos de pizarras negras, pizarras grauwáckicas, grauwackas, pizarras margosas con intercalaciones calizas, que al contener microfaua nos ha permitido datar este carbonífero.

Por el Sur estos materiales aparecen claramente delimitados por una alineación de pórfidos-porfiroides graníticos, que generalmente aparecen cicatrizando grandes fracturas de edad hercínica.

c) **Calizas (c)**

Corresponden a lentejones de poco espesor y reducida extensión. Son biomicruditas con intercalaciones de litarenitas, con abundante microfaua, la cual, según la clasificación hecha por M. C. LEAL, corresponde a los puntos de coordenadas Lambert X=415.224, Y=419.990.

Tetrataxis EHRENBERG

Ammodiscella?

Endothyra fomichaensis LEBEDEVA

Endothyra sp.

y abundantes restos de briozoos y crinoides, que permite datar a este tramo como Dinantiense Inferior y Medio.

1.6.2 DINANTIENSE MEDIO-SUPERIOR

Atribuimos a esta edad los materiales localizados al SE. de Campillo de Llerena, con una potencia total de unos 400 metros.

El afloramiento está limitado por dos fallas que convergen al NO. Por el Sur, aunque está recubierto por materiales terciarios-cuaternarios, no creemos que se prolonguen mucho.

La estructura es de un sinclinal algo replegado en el flanco occidental. El buzamiento de las capas oscila entre 30° y 70°.

a) Conglomerados, pizarras y areniscas: H₁₁₋₁₂^{AA}

La serie comienza por conglomerados cuarcíticos muy cementados a causa de la intensa silicificación, con cantos subangulosos a redondeados de dos a seis cm. por término medio y matriz-cemento samítica muy silícea. La potencia vista no sobrepasa los 40 metros.

Encima de estos conglomerados sigue un tramo concordante, constituido por una alternancia de conglomerados silíceos análogos a los de la base y pizarras negras arcillosas con marcada pizarrosidad y restos faunísticos no clasificables, que corresponden principalmente a crinoideos.

b) Calizas (c)

Hacia el techo los niveles de conglomerados, generalmente de cantos más pequeños, pero de caracteres petrográficos muy análogos, se van haciendo más raros al mismo tiempo que aparecen bancos de calizas de facies recifal con abundante micro y macrofauna, aunque esta última no clasificable, es generalmente de briozoos.

La microfauna, que corresponde al punto de coordenadas Lambert X=415.284, Y=431.889, es la siguiente:

Archaediscus Karrery BRADY
Endothyra
Seminovella
Archaedisque sp.
Tetrataxis
Tuberitina

y abundantes crinoideos y briozoos (*fenestella*), ha sido clasificada igualmente por M. C. LEAL y ha permitido datar este Carbonífero como Dinantiense Medio-Superior.

Las calizas no son homogéneas, ya que existen bancos de tonos claros, otros grisáceos e incluso negros y con carácter fétido.

1.6.3 DINANTIENSE SUPERIOR-NAMURIENSE: H₁₂₋₁^{A,B}

Atribuimos a esta edad los sedimentos detríticos localizados en un pequeño afloramiento situado en la confluencia del arroyo del Cinglar y el río Zújar.

Estos materiales aparecen adosados a las sierras, con buzamientos contrarios a las estructuras de las mismas y con valores que oscilan entre 45° y 10°, a veces enmascarados por el desarrollo de una esquistosidad más o menos pronunciada, en cuyo caso hay que acudir a criterios sedimentarios para tratar de identificar la dirección y buzamiento de las capas.

La serie en total puede tener hasta 100 m. de potencia, aunque su muro y techo están casi siempre ocultos por recubrimientos. Comienza ésta con areniscas groseras y microconglomerados que engloban cantos aislados, y hacia el techo aparecen lentejones discontinuos de conglomerados, de tonos blanquecinos y rojizos, con abundante matriz análoga a la de las areniscas. Existen todos los pasos intermedios entre las areniscas de grano medio y los conglomerados.

Los conglomerados son más bien pudingas, al estar formados por cantos subredondeados-redondeados con un tamaño que varía desde pocos milímetros hasta más de 10 cm., y constituidos fundamentalmente por materiales cuarcíticos y en menos cantidad de pórfidos graníticos y restos de pizarras; esporádicamente aparecen cantos de rocas diabásicas.

No se han hecho estudios sedimentológicos, por estar estos materiales fuertemente afectados por procesos secundarios de silicificación, que han originado recristalizaciones y crecimientos en los cantos, por lo cual la interpretación de los resultados sería equívoca.

En cuanto a la edad, se ha determinado por su litología, ya que contienen cantos de rocas diabásicas que suponemos formadas en el final del Dinantiense, y yacer discordantes bajo el Westfaliense.

1.6.4 WESTFALIENSE: H₂₁₋₂₃^{B-B}

Atribuimos a esta edad un pequeño afloramiento localizado en el extremo oriental de la Hoja, al sur de la Sierra del Ducado.

Aunque el contacto con los materiales atribuidos al Dinantiense sub-Namuriense aparece oculto por recubrimientos modernos, debido a las acusadas diferencias petrográficas, deducidos la posible existencia de una discordancia entre ambas formaciones.

Estas diferencias se traducen principalmente en que mientras que el Dinantiense-Namuriense está afectado por procesos secundarios de silicificación, el Westfaliense no lo está.

Estos materiales están constituidos por conglomerados silíceos, areniscas grauwáckicas y pizarras negras más o menos carbonosas.

En los niveles de pizarras y areniscas aparecen abundantes restos vegetales, que clasificados por el Dr. J. TALENS corresponden a:

Stigmaria sp.

Calamites suckowi

Sphenopteris obtusiloba BGT

y hojas de *Cordaites*.

El conjunto de esta flora, especialmente la presencia de *Sphenopteris obtusiloba*, permite datar a estos materiales como Westfaliense A-C.

1.7 TERCIARIO (T₁₋₂^{B_{C-B}})

Atribuimos al Mio-Plioceno gran parte de los recubrimientos que fosilizan la gran llanura de Maguilla y áreas próximas.

Esta gran llanura ha sido originada por peneplanización de materiales, principalmente pizarrosos, del Paleozoico Medio-Superior en épocas post-alpinas.

La datación Mio-Plioceno, a falta de pruebas faunísticas, se ha deducido por consideraciones geomorfológicas y litoestratigráficas, a través de la relación de estos materiales con las terrazas fluviales y con las rañas atribuidas al Plioceno en áreas próximas.

Estos materiales, por sus caracteres estructurales y petrográficos, responden a génesis de tipo edáfico-eluvial con pequeñas intercalaciones y mezclas de materiales aluviales.

La evolución genética de estos materiales ha sido la siguiente:

- 1) Peneplanización post-alpina de los materiales del Paleozoico.
- 2) Hipergénesis de estos materiales durante el Mioceno en un ambiente continental semiárido que originan suelos eluviales muy heterométricos que se mezclan con sedimentos detríticos acarreados de las sierras cuarcíticas.
- 3) Fosilización de estos suelos por procesos de travertinización diferencial que viene condicionada por la naturaleza del sustrato. Esta travertinización es máxima en las capas superficiales.

Estos materiales, de tonos muy claros, arcillo-arenosos-calcáreos más o menos conglomeráticos, están recubiertos por un suelo rojizo de 20 a 40 cm. de potencia.

La potencia total no sobrepasa los seis metros, siendo la estructura más común la siguiente:

Sobre materiales pizarrosos alterados aparece un paleosuelo de cantos de pizarras con matriz pelítica de unos 0,20 metros. Encima aparece 0,30 a 0,50 metros de «greda» arcillo-arenosa más o menos calcárea y permeable.

Superpuesta hay 0,6 a 1 m. de «greda» calco-arcillosa con lentejones de travertinos margo-calcáreos; para terminar con greda calcárea-conglomerática bastante travertinizada.

En las áreas donde el sustrato es solamente de pizarras, esta greda es más detrítica (arcillo-areniscosa) con apenas carbonatos; en cambio aparece muy carbonatada en aquellos en donde el sustrato Paleozoico intercala bancos calcáreos y también rocas básicas por contener éstas restos carbonáticos.

Todos estos materiales apenas han sufrido procesos diagenéticos, ya que la cementación es ascendente (travertinización).

Es paradójica la presencia de algún mineral metamórfico, como la estauroлита que aparece algunas veces como mineral detrítico, ya que superficialmente dentro de la Hoja no aparecen facies petrográficas con tal mineral.

1.8 MATERIALES PLIO-CUATERNARIOS

Por consideraciones geomorfológicas-sedimentológicas hemos distinguido varias facies de materiales cuaternarios que debido a sus interpretaciones y a sus evoluciones espacial-temporales es difícil establecer una sucesión estratigráfica:

a) T₂^B-QL: Derrubios de ladera-glacis

Corresponden a sedimentos detríticos localizados en áreas de morfología más plana y con una evolución sedimentológica más acusado. Están constituidos por conglomerados de cantos subredondeados de 2 a 20 cm. con abundante matriz sefítica fina-samítica-pelítica, más o menos cementada por materiales arcillo-carbonatados.

b) QL: Derrubios de laderas (piedemontes)

Son materiales de muy mala clasificación, constituidos por cantos heterométricos angulosos de cuarcita con matriz samítica-pelítica. Puede llegar a los cinco metros de potencia.

c) QA₁: Aluviales

Estos sedimentos se localizan en los valles de los ríos Zújar y Matachel. Los del río Zújar son de naturaleza limo-arenosa con diferente cantidad de materiales conglomeráticos, mientras que los del río Matachel, menos abundantes a causa del encajamiento del río, son más groseros, dominando el tamaño sefítico.

2 TECTONICA

2.1 TECTONICA REGIONAL

Parece haber cierto confusionismo en la evolución de los procesos tectónicos, no ya sólo dentro de los terrenos de la Hoja, sino en todo el SO. de España, si nos atenemos a los datos bibliográficos.

Del área estudiada y de regiones próximas parece deducirse que las diversas interpretaciones estructural-tectónicas, son resultado de:

- 1) Falta de un conocimiento claro de la sucesión estratigráfica de los materiales de dicha zona.
- 2) Desligar en gran parte los procesos tectónicos de los petrogenéticos.
- 3) Dificultad de discernir, en muchos casos, entre estructuras sedimentarias y postsedimentarias a causa de las diversas interpretaciones que se pueden dar a los cambios laterales de facies petrográficas; como ocurre entre pizarra-gneis, pizarra-esquistos cuarcíticos; pizarra-cuarcita, etc.
- 4) Falta de paralelismo, en muchas áreas, entre evolución estructural y evolución histórica, que se manifiesta en muchos puntos porque rocas más antiguas están menos afectadas por los procesos tectónicos que rocas más modernas.

Y varios factores más ya expuestos a lo largo de la presente Memoria, por lo cual creemos más conveniente exponer la evolución de los caracteres estructurales más importantes con relación a la evolución histórica de los materiales y su posible relación con los procesos petrogenéticos.

Debido a la falta de una datación precisa del Infraordovícico, es difícil precisar el momento exacto de los movimientos tectónicos que han afectado a esa serie, pero no cabe duda que debieron ocurrir durante la orogenia caledoniana, si bien entra dentro de lo posible que tuvieron lugar en alguna fase precaledónica.

El efecto de estos movimientos se manifestaría por un plegamiento fuerte de tipo isoclinal que daría una primera esquistosidad muy marcada, que a su vez se replegaría en una fase posterior.

La prueba más evidente de, al menos, una esquistosidad en materiales preordovícicos la constituye el hecho de que, en los conglomerados de la base del Ordovícico (Ocg) aparecen cantos, sobre todo de cuarcita negra, esquistosados. Esta estructuración de algunos cantos únicamente puede explicarse si se la considera heredada, ya que se encuentran tanto en zonas esquistosadas posteriormente, como en otras que no presentan apenas deformación.

En el área de estudio la fase más importante, que condiciona ya la estructura general de la zona, corresponde a movimientos Prehercínicos o a Hercínicos de primera fase, dando una serie de sinclinales y anticlinales más o menos apretados con una esquistosidad de plano axial sólo evidente en los tramos de granulometría más fina.

De la segunda fase Hercínica, citada por algunos autores en otras áreas, aquí no se tiene evidencia, ya que parece ser que da pliegues coaxiales con los primeros, reforzando de este modo las estructuras ya iniciadas anteriormente.

Por último, la tercera fase produce pliegues de pequeño radio y dirección próxima a NNE.-SSO., en los planos de las estructuras anteriormente formadas.

Paralelamente y ya en el Carbonífero Medio-Superior, se produce el emplazamiento del batolito de los Pedroches, que afectan estructuralmente a los materiales próximos al contacto, dándoles una incipiente esquistosidad de fractura. Esta intrusión, geocronológicamente, está precedida por un emplazamiento de rocas básicas en facies subvolcánica y en ocasiones de pórfidos ácidos (graníticos-granodioríticos), manifestados sobre todo en el SO. de la Hoja.

2.2 DESCRIPCION DE LAS ESTRUCTURAS MAS IMPORTANTES DE LA HOJA

La estructura de esta área está integrada por una sucesión de formas anticlinales y sinclinales fosilizadas y ocultas casi en su totalidad por sedimentos detríticos postorogénicos modernos.

a) Anticlinalario Peraleda-Valsequillo

En el ámbito de la Hoja únicamente aparece la parte Noroccidental del flanco meridional.

El núcleo, parcialmente cubierto por sedimentos modernos, lo constituye la serie preordovícica de esquistos replegados y cuarcitas, con una dirección dominante próxima a NE.-SO. Sobre ella y en franca discordancia erosiva se sitúan la serie Ordovícica-Silúrica, de dirección Hercínica NO.-SE.

Esta megaestructura aparece flanqueada por sedimentos del Devónico, siendo este contacto, en general, mecánico, si bien la potencia del Cuaternario que lo recubre no permite estudiarlo con detalle. Más al norte, ya en la Hoja de Zalamea de la Serena, es más evidente este carácter, en donde se observan fallas de gravedad.

En conjunto esta unidad estructural está bastante fracturada, sobre todo en las alineaciones cuarcíticas, las cuales debido a su competencia aparecen como pequeños bloques rotos y ligeramente desplazados unos de otros.

En el flanco norte y en los niveles más delgados de pizarras y cuarcitas, se observan pequeños pliegues de dirección norteeda, correspondientes a la tercera fase Hercínica.

b) Anticlinal de la Sierra del Acebuche

Situado en el centro, norte de la Hoja, la constituyen los sedimentos de la serie Ordovícica-Silúrico (O-S).

Es una estructura bastante simple, en donde las cotas más altas corresponden a las cuarcitas de «facies armoricana». En la terminación NO. el anticlinal presenta un ángulo de inmersión bastante acusado, mientras que hacia el SE. lo hace de una forma más suave y progresiva.

Los sedimentos devónicos que le bordean, en general, se apoyan sobre el mismo mediante contactos mecanizados que en ocasiones presentan un cierto grado de cizallamiento debido a la distinta competencia de una y otra serie, la cual da lugar localmente a pizarras talcosas-pirofiliticas de tacto untuoso.

Hacia el SE., y algo desplazado por una falla, se continúa con la Sierra del Ducado, en donde constituye un anticlinal muy apretado y con ligera vergencia hacia el NE.

Es digno de mención, tanto en la Sierra de Acebuche como en la Sierra del Ducado, el elevado número de fracturas de poco salto y desplazamiento que trastocan la serie, dando un aspecto general de pequeños bloques movidos.

c) Sinforma de Campillo de Llerena

Se sitúa al NO. de la Hoja y está constituida por el Devónico en facies esquistosa, apareciendo en su núcleo los materiales del Devónico Superior-Carbonífero Inferior. Entre unos y otros hay una fuerte disarmonía petrográfica, lo cual permite suponer una discordancia entre una y otra serie.

Esta sinforma o forma sinclinal, se continúa hacia el NO. en la Hoja de Zalamea de la Serena, con las mismas características, mientras que hacia el SO. queda oculta bajo los sedimentos Mio-Pliocenos que la fosilizan. En la zona meridional está flanqueada por una gran falla que abre una fosa, en la que aparecen los sedimentos del Dinantiense Medio-Superior.

d) Antiforma de Chinchín

Situado al oeste de la Hoja e integrada por materiales de la serie Ordovícica-Silúrico, constituye una serie de pequeños sinclinales y anticlinales suavemente plegados, en donde los buzamientos generalmente no sobrepasan los 50°-60°, la terminación SE. de esta estructura queda oculta bajo

los recubrimientos postorogénicos mientras que hacia el Oeste se prolonga en una extensión bastante grande por la Hoja de Usagre.

Al igual que la Sierra de Acebuche y Ducado el carácter cuarcítico de la Serie, junto con las fracturas que la afectan, le da un aspecto de pequeños bloques ligeramente desplazados.

e) Otras estructuras

Incluimos en este apartado las dos pequeñas fosas tectónicas, rellenas de sedimentos del Carbonífero, y que se hallan situadas al SO. y NO. de la Hoja, respectivamente.

En cuanto a la primera de ellas, el límite norte de la misma lo constituye una falla de gran recorrido que separa los sedimentos que la rellenan de los del Devónico en facies esquistosa, mientras que por el sur el límite viene impuesto por una alineación de pórfidos graníticos, emplazados, y cicatrizando una gran fractura que separa el Carbonífero del metamórfico indeterminado del SO.

La dirección de las capas, en esta fase, es próxima a N. 115° E. No presenta un sistema de fracturación acusado, únicamente es de destacar la gran densidad de rocas diabásicas que se intercalan y que suponemos emplazadas al final del Dinantiense.

Por lo que respecta a la fosa del NO. de la Hoja, está limitada por dos fallas que convergen al NO. de la misma, con direcciones N. 125° E. y N. 160° E., respectivamente. En cuanto a la estructura de los sedimentos carboníferos que la rellenan, ésta constituye un sinclinal cuyo flanco occidental aparece replegado. En general, presenta buzamientos que oscilan entre 30° y 70°, la red de fracturación que la afecta es análoga a la de toda la zona noroccidental de la Hoja.

3 HISTORIA GEOLOGICA

A partir de la secuencia estratigráfica y teniendo en cuenta la evolución tectónica y petrogenética de los materiales que afloran en la presente Hoja y en áreas próximas, la historia geológica de esta área puede ajustarse al siguiente modelo:

Con anterioridad al principio del Ordovícico se produce una sedimentación fundamentalmente pelítica que engloba niveles carbonáticos y, otros, detríticos más o menos groseros; la ausencia de forma en estos niveles no permite precisar el momento de esta sedimentación, si bien podría ser asimilable al Cámbrico precisamente por la presencia de esos niveles carbonáticos, en ocasiones de bastante potencia.

Antes del comienzo del Ordovícico debieron tener lugar movimientos

tectónicos que provocarían un plegamiento de tipo isoclinal y que llevaría aparejado la formación de, al menos, una esquistosidad, la cual se manifiesta por la presencia de cantos esquistosados de los conglomerados suprayacentes.

Posteriormente hay una etapa erosiva que penillanuriza el relieve formado, etapa que se prolonga hasta el principio del Ordovícico.

Comienza entonces una sedimentación detrítica que fosiliza el relieve anterior, y cuya composición fundamental es cuarzo-feldespática. Si consideramos cámbrica la serie inferior, entonces esta discordancia la podíamos asimilar a la discordancia Toledónica (Postdaniense-Tremadoc).

Durante el Ordovícico, y hasta un momento no preciso, probablemente durante todo el Silúrico, continúa la sedimentación con una evolución vertical caracterizada en general por una pérdida de energía del medio (disminución en el tamaño de grano), acompañada de una pérdida en el contenido de feldespatos.

Ya al principio del Devónico debieron producirse pequeños movimientos, probablemente basculamientos, con levantamiento de bloques que originan una discordancia predevónica.

Con el Devónico comienza una sedimentación detrítica, que en la base localmente engloba conglomerados (N. de Chinchin), continuando durante todo el Inferior y Medio con la deposición de materiales pelíticos y samíticos que, esporádicamente, intercalan rocas carbonáticas de facies biohermal.

Al final del Devónico Medio tienen lugar procesos tectónicos y petrogenéticos importantes, probablemente continuación de los que originaron la discordancia predevónica. De este modo se pliegan conjuntamente el Devónico y todas las series infrayacentes, condicionando, ya desde este momento, la estructura general de la zona mediante la formación de grandes anticlinales y sinclinales, al mismo tiempo que se forma una esquistosidad de plano axial sólo visible en los tramos detríticos finos, así como fenómenos de silicificación, lo que dará lugar a disarmonías petrográficas entre estos materiales y las series suprayacentes.

Posteriormente se depositan, en zonas bien definidas (áreas siclinales), los materiales detríticos finos y medios, con intercalaciones carbonáticas de facies biohermal, del Devónico Superior, la cual, en ciertas zonas de tranquilidad petrográfica y tectónica continúa hasta el Carbonífero Inferior, quedando como una serie compresiva Frasnense-Dinantiense (N. de la Hoja).

Durante el Devónico Superior y hasta el Carbonífero Inferior, en las áreas que no hay sedimentación se producen fracturas cuya dirección varía de ONO-ESE. a NNO-SSE., dando lugar a pequeñas fosas, que serán rellenadas por materiales del Carbonífero Inferior y Medio (N. de Maguilla y S. de Campillo).

Al final del Carbonífero Inferior tienen lugar nuevas manifestaciones tectónicas y petrogenéticas, que originan el plegamiento de los sedimentos

depositados y emplazamiento de rocas básicas y de pórfidos en el área de Maguilla. Este tipo de rocas, que afectan al Dinantiense, se las supone una edad entre finales del Dinantiense a principio del Namuriense.

Durante esta época se rejuvenece el relieve anteriormente formado, al tiempo que la silicificación en determinadas zonas se hace más patente. Estos movimientos deben estar en relación con la fase Astúrica, de tanta importancia en todo el ámbito del Macizo Hespérico. Se forman entonces nuevas cuencas de sedimentación, que serán rellenas por materiales detríticos samíticos y sefíticos (este de la Hoja, arroyo del Cinglar).

Durante el Estefaniense se produce el emplazamiento de los granitos, sensu lato, de los Pedroches, afectando a materiales que llegan hasta el Carbonífero Inferior y Medio. Al mismo tiempo, en cuencas muy restringidas (límite oriental de la Hoja) se sedimentan materiales detríticos finos y medios con niveles más o menos carbonosos.

Los últimos procesos Hercínicos parecen corresponder a una fracturación de dirección dominante N.-S. a N. 20° E. y formación de pórfidos riolíticos, aplitas y otras rocas de facies subvolcánicas ácidas.

Hasta el Terciario parece ser que este área permaneció emergida, sin sedimentación, como lo prueba el que no aparezcan materiales mesozoicos. Durante este amplio período de tiempo, los procesos actúan peneplanizando de forma más o menos acusada, según su resistencia, los materiales del Paleozoico.

De la orogenia Alpina no hay evidencia en este área, si bien más al Sureste otros autores citan procesos de fracturación con un reajuste de bloques, pero sin dar ningún tipo de plegamiento.

Discordantes y sobre una superficie peneplanizada de materiales pizarrosos se originan suelos, fundamentalmente eluviales-residuales algo travertinizados, cuya edad es difícil precisar por ausencia de datos paleontológicos. Por caracteres litológicos, geomorfológicos y por su posición relativa respecto a la red fluvial actual podemos suponer para ellos una edad de Mioceno Superior o Plioceno.

Por último, durante el Plioceno y Cuaternario tienen lugar depósitos de tipo coluvial, piedemontes, glaciares de acumulación, etc.; en los cuales por caracteres geomorfológicos puede establecerse una secuencia que abarca desde el Plioceno hasta la actualidad.

4 PETROLOGIA

Dentro de los terrenos de la Hoja existe un conjunto de rocas de características texturales-mineralógicas diversas, que están íntimamente relacionadas con procesos petrogenéticos muy definidos y que podríamos deno-

minarlos como «ascendentes» a causa de que se efectúan principalmente de abajo a arriba .

Estos procesos ascendentes originan diversos tipos de rocas y abarcan desde facies ígneas a sedimentarias.

- a) Facies volcánicas rocas diabásicas.
- b) Facies filonianas pórfidos graníticos.
- c) Facies metamórficas porfiroides.
- d) Facies sedimentarias cuarcitas feldespáticas.

Estas facies rocosas, que están muy relacionadas entre sí en cuanto al proceso petrogenético, están asociadas con materiales encajantes de naturaleza determinada. Las rocas diabásicas, con rocas carbonáticas, y el resto, con pizarras y areniscas.

En el campo y aun a escala microscópica existe toda una gama de rocas, de caracteres intermedios entre las cuatro facies antes citadas, no sólo en sus composiciones mineralógicas, sino en sus texturas. Así, las rocas diabásicas pueden presentar texturas «ígneas», «metamórficas» y «mixtas», y pasar más o menos gradualmente a pórfidos graníticos a través de pórfidos cuarzodiabásicos, que a su vez pueden presentar más o menos texturas metamórficas (porfiroides), que muchas veces convergen en verdaderos gneises laminados.

La relación entre las facies ácidas y básicas con rocas encajantes de composición determinada añadida a observaciones de abundantes inyecciones cuarzo-feldespáticas a todas las escalas, nos habían hecho pensar en procesos petrogenéticos análogos a los deducidos en otras áreas por nosotros (V. SANCHEZ CELA y APARICIO YAGÜE, 1972).

El estudio a pequeña escala gradual de la evolución textural y sobre todo mineralógica de estas rocas, principalmente en las diabásicas, han hecho que todas ellas las relacionáramos con procesos de granitización de tipo lineal, diferencial en sentido ascendente, que al afectar a materiales de composición diversa origina tipos de rocas diferentes.

El estudio de la evolución lineal de estas rocas ha demostrado que a veces con una dispersión de unos 2 Km. aparezcan facies como porfiroide-pórfido-cuarcita feldespática-cuarcita. Esta evolución se puede comprobar fácilmente en algunas de estas alineaciones, que no pasan de los 30 metros de anchura, localizadas tanto al SE. como al SO. de Campillo de Llerena.

En esta evolución lineal no sólo cambia la composición mineralógica sino la textura. El cambio mineralógico lo atribuimos al proceso petrogenético diferencial en profundidad.

El cambio textural está condicionado por factores estructurales de la roca encajante; las facies no orientadas, como son los pórfidos, corresponden a estos procesos emplazados en rocas no estructuradas (no esquistosadas), y las orientadas a los emplazados en rocas estructuradas.

Esta evolución textural se aprecia muy bien, por ejemplo, en los pórfidos-porfiroides de Maguilla, en donde los pórfidos localizados al NO. corresponden a materiales encajantes del Carbonífero no esquistosado antes de este proceso, mientras que los porfiroides y gneises corresponden a la misma alineación, localizada principalmente al SO., que encajan en materiales del Devónico Inferior esquistosados antes de este proceso.

Además de estos procesos definidos por nosotros como «granitizaciones lineales» y acaecidas durante el Dinantiense Medio, se pueden definir otros procesos petrogenéticos que aunque se manifiestan principalmente en áreas fuera de la Hoja, muy próxima (Hojas de Zalamea y Valsequillo) creemos que tienen suma importancia, ya que originan algunas transformaciones petrológicas en materiales de la Hoja de Maguilla, localizados principalmente en la depresión de Peraleda.

Estos procesos, que dieron lugar a la gran masa batolítica de los Pedroses y otros afloramientos más o menos aislados, se caracterizan porque casi siempre originan aureolas metamórficas-metasomáticas con formaciones de facies corneanas andalucíticas-micáceas.

Las características de modo de emplazamiento de estos granitos, con diastrofismo poco acusado y granitizando áreas deprimidas, que más o menos corresponden a estructuras sinclinales añadido a las paragénesis mineralógicas, hacen que atribuyamos estos granitos a procesos de granitización poco dinámicos.

Los pórfidos riolíticos o graníticos constituyen los últimos procesos petrogenéticos localizados en áreas próximas a la Hoja de Maguilla. Son rocas de tonos muy claros, resistentes, de textura porfídica con grandes fenocristales de cuarzo y cristales de tamaño seriado de feldespatos alcalinos dentro de una pasta microcristalina cuarzo-feldespática, con micas accesorias.

Estos pórfidos son de edad post-Westfaliense, ya que afectan a los materiales del Carbonífero productivo de la cuenca de Peñarroya, atribuidos al Westfaliense.

Las rocas diabásicas, con texturas muy variadas desde el pórfido-diabásicas hasta traquitoideas, presentan paragénesis mineralógicas que han sido muy importantes en la interpretación petrogenética de estas rocas.

Los principales grupos mineralógicos son los siguientes:

- a) Plagioclasas (términos entre albita y andesina).
- b) Clinopiroxenos (diópsido, augita diopsídica, augita).
- c) Anfíboles (actinolita y hornblenda actinolítica).
- d) Cloritas (pennina).
- e) Epidotas (pistacita).
- f) Carbonatos (calcita con variable proporción de Mg y Fe).
- g) Accesorios (escapolitas, prehnita, leucoxeno, biotita, etc.).

h) Mineralizaciones (ilmenita, pirita, galena, blenda, magnetita, carbonatos y sulfuros complejos, etc.).

Y otras especies mineralógicas de características ópticas intermedias entre minerales bien definidos, de las que se pueden definir:

Especies intermedias entre carbonatos y epidota, carbonatos y prehnitas, escapolitas y plagioclasas, epidotas-diópsidos, epidotas y esfenas, ilmenita y leucoxeno, etc.

La serie ácida: pórfido, porfiroide y cuarcitas feldespáticas, además de texturas muy variables entre porfídica holocristalina y granoblástica, más o menos orientadas, presentan proporciones diversas de cuarzo y feldespatos.

Los pórfidos y porfiroides están constituidos por cristales de cuarzo en cristales aislados o en asociaciones granoblásticas cuarcíticas, feldespato potásico, que puede ser ortosa o microlina algo pertitzada, plagioclasa sódica (albita-oligoclasa), dentro de una pasta microcristalina de la misma composición. Como accesorios hay sericita-moscovita, clorita, biotita, minerales opacos y circón.

5 GEOLOGIA ECONOMICA

5.1 MINERIA Y CANTERAS. METALOGENIA

Los yacimientos minerales más importantes, tanto en la Hoja de Maguilla como en áreas próximas, corresponden a manifestaciones filonianas de plomo (galena) que están relacionadas con procesos petrogenéticos y rasgos estructurales determinados.

Esta mineralización parece que ha tenido lugar durante el proceso de granitización que dio origen a las rocas graníticas de los Pedroches, hecho acaecido durante el Carbonífero Medio-Superior, ya que está afectando a materiales pre-estefanienses.

Estas mineralizaciones de plomo, que muchas veces van acompañadas de otras de menor importancia: blenda, pirita, calcopirita, etc., se localizan en dos áreas estructurales: lo más frecuente es que estas mineralizaciones aprovechen los contactos, casi siempre fallados, de los materiales carboníferos con los pre-carboníferos (en esta Hoja casi siempre correspondientes al Devónico), ya que estas zonas constituyen conductos de fácil infiltración de las sustancias mineralizadoras. Ejemplos de estas estructuras son la mina de Santa Bárbara (SE. de la Hoja), y otras muchas localizadas en las Hojas de Azuaga y Fuenteovejuna.

Otras estructuras típicas de yacimientos de plomo son las que se loca-

lizan en las partes bajas de los «flancos» de anticlinales cuarcíticos, ya que esas zonas, al estar muy tectonizadas y falladas, a causa de los procesos petro-estructurales de las áreas cuarcíticas, facilitan la difusión de los elementos mineralizadores, que casi siempre están íntimamente relacionados con episodios de la granitización.

Parece ser que las rocas carbonáticas tienen cierta importancia en la fijación y precipitación de muchas sustancias minerales, ya que en aquellas áreas en donde las fracturas actúan en estos materiales hay cierta anisotropía concentrativa con relación a los materiales areniscosos-pizarrosos.

Debido a que parece haber cierta relación de las mineralizaciones, sobre todo de sulfuros, con determinados caracteres petro-estructurales, nos atrevemos a hacer algunas recomendaciones sobre investigaciones previas mineras realizadas mediante sondeos, y son las de efectuar los sondeos con ángulos convergentes perpendiculares a las alineaciones de las sierras cuarcíticas en aquellos flancos o valles en donde se supongan o afloren rocas carbonáticas. Estas áreas dentro de la Hoja de Maguilla corresponden a las depresiones de Navalespino, NE. de la Sierra del Ducado, y la localizada entre los cerros Castillejo y Acebuche.

Aunque en la Hoja son relativamente abundantes los materiales carboníferos, no lo son así los yacimientos de carbón. Excepto en las pizarras westfalienses del SE. de la Hoja no existen yacimientos de carbón de interés económico. Quizá esta falta de niveles fértiles pueda estar condicionada por la evolución paleogeográfica de estos sedimentos durante el Carbonífero, ya que casi todos los de la Hoja corresponden al Carbonífero Inferior a Medio, generalmente poco o nada productivos.

Como masas canterables no existen en esta Hoja formaciones que puedan ser susceptibles de aprovechamiento económico. Las calizas sólo tienen interés muy local, puesto que han constituido la fuente de material, a escala familiar, para producir cal. Estas calizas corresponden a los pequeños afloramientos localizados en el Devónico y Carbonífero.

Las rocas diabásicas, a pesar de que algunas facies, como los pórfidos diabásicos del río Machel, presentan secciones pulidas vistosas susceptibles de ser utilizadas como «piedra ornamental», no creemos que puedan constituir masas canterables de interés industrial a causa de que suelen estar fuertemente diaclasadas, constituir masas poco continuas, de gran dureza y sobre todo a causa de la relación topográfica-afloramiento que hace que no constituyan buenos frentes canterables, por todo lo cual su explotación industrial no parece viable.

5.2 HIDROGEOLOGIA

Además de las aguas de escorrentía superficial representadas por las cabeceras de los ríos Zújar y Machel, hay en los territorios de la Hoja

diversos acuíferos, que atendiendo a las características estructurales responden a tres tipos principales: acuíferos de fondo de valle, acuíferos localizados entre el Terciario y el Carbonífero y entre el Carbonífero y el Devónico.

Los acuíferos de fondo de valle corresponden a las áreas limitadas por sierras cuarcíticas, que hacen que las aguas de escorrentía superficial se concentren en los fondos de valle a una profundidad que oscila entre los 2 y 6 metros; profundidad que corresponde a los contactos de estos sedimentos (derrubios de ladera-glacis-aluviales) con los materiales pizarrosos impermeables del Paleozoico, a causa de la existencia de un paleosuelo arcillo-gredoso que fosiliza a las pizarras. Estos acuíferos pueden llegar a ser importantes, como en la depresión localizada entre las Sierras de Peñaleda (Castillejo y del Acebuche).

Entre los cuadrantes II y III de la Hoja de Maguilla, de morfología plana y que teóricamente no hacían concebir la existencia de acuíferos importantes, la realidad es que son numerosos los puntos de alumbramiento de agua en los que el nivel freático, bajo en las épocas de estío, no llegan a desaparecer. Estos acuíferos vienen condicionados por dos factores: a la existencia de una cuenca de recepción fosilizada, y a la de materiales permeables que descansan sobre otros impermeables.

La cuenca de recepción fosilizada está constituida por los materiales carboníferos más o menos permeables, que presentan una estructura adecuada para originar acuíferos subterráneos a causa de ocupar áreas sinclinales sobre materiales devónicos más impermeables y con una vergencia del eje axial hacia el O.-NO.

Estos factores condicionan también la formación de acuíferos superficiales en dos niveles freáticos, uno en el contacto Mio-Plioceno con el Carbonífero y otro entre éste y el Devónico.

La estructura de los materiales del Carbonífero Inferior-Superior condiciona también la existencia de una red de aguas superficiales representadas por las cabeceras de los ríos Zújar y Matachel, que tienen su nacimiento en estos materiales, bien en territorios de la Hoja (río Matachel) o en áreas próximas (río Zújar).

6 BIBLIOGRAFIA

- ALIA MEDINA, M. (1963).—«Rasgos estructurales de la Baja Extremadura». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, LXI, pp. 247-262.
- BARD, J. D. (1964).—«Observaciones sobre la estratigrafía del Paleozoico en la región de Zafra (prov. de Badajoz)». *Not. y Com. del IGME*, núm. 76, pp. 175-180.

- BARD, J. P. (1967).—«Granites écrasés et orthogneis "ollo de sapo" a dis-thene dans la bande Badajoz-Azuaga et la probleme d'un socle brioverien dans le Sud de l'Espagne». *C. R. Acad. Paris*, 265, pp. 1875-1878.
- (1971).—«Sur L'alternance des zones métamorphiques et granitiques dans le segment hercynien sub-ibérique; comparaison de la variabilité des caractères géotectoniques de ces zones avec les orogènes "orthotectoniques"». *Bol. Geol. Min.* LXXXII, III-IV, pp. 108-129.
- BARD, J. P., y FABRIES, J. (1970).—«Aperçu petrographique et structural sur les granitoides de la Sierra Morena Occidentale (Espagne)». *Bol. Geol. Min. Esp.*, II, III, pp. 112-127.
- BOUEY, E. (1970).—«Contribution a l'étude des formations ante-Ordoviciennes de la Meseta Meridionale (Ciudad Real y Badajoz)». *Mem. del Inst. Geol. y Min. de Esp.*, núm. 73.
- DELGADO QUESADA, M. (1971).—«Esquema geológico de la Hoja núm. 878, Azuaga (Badajoz)». *Bol. Geol. Min.*, LXXXII-III-IV, pp. 61-70.
- FABRIES, J. (1963).—«Les formations cristallines et metamorphiques du NE. de la provincia de Sevilla (Espagne). Essai sur le metamorphisme des roches eruptives basiques». *Tes. Doctoral. Fac. Sci. Nancy*.
- FEBREL, T. (1963).—«Explicación de la Hoja núm. 857, Valsequillo (Córdoba-Badajoz)». *Map. Geol. Esp.*, E. 1:50.000.
- FEBREL, T., y SAENZ DE SANTAMARIA, J. (1964).—«El Devoniano del sur del batolito de Los Pedroches en las provincias de Córdoba y Badajoz». *Not. y Com. del Inst. Geol. Min.*, núm. 73, pp. 51-60.
- FRICKE, W. (1951).—«Die Geologie das Granzgebistes zwischen nordostliches Sierra Morena und Extremadura». *Z. Dtsch. Geol. Ges.*, núm. 103, pp. 136-138. Hannover.
- GONZALO y TARIN, J. (1879).—«Reseña físico-geológica de la provincia de Badajoz». *Bol. Com. Mapa Geol.*, VI.
- GUTIERREZ ELORZA, M.; HERNANDEZ ENRILE, J. L., y VEGAS, R. (1970).—«Los grandes rasgos geológicos del sur de la provincia de Badajoz y norte de la de Huelva». *Bol. Geol. Min.*, LXXXII-III-IV, pp. 269-273.
- HERNANDEZ ENRILE, J. L., y GUTIERREZ ELORZA, M. (1968).—«Movimientos caledónicos (fase salaírica, sárdica y érica) en Sierra Morena Occidental». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, núm. 66, pp. 21-28.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1953).—«Edad de las formaciones con facies estrato cristalina en la provincia de Badajoz». *Not. y Com. del Inst. Geol. Min.*, núm. 31.
- HERNANDEZ PACHECO, F., y ROSSO DE LUNA, I. (1956).—«Explicación de la Hoja núm. 877, Llerena». *Map. Geol. Esp.* E. 1:50.000.
- HERRANZ ARAUJO, P. (1970).—«Nota preliminar sobre el estudio geológico de las sierras paleozoicas entre Oliva de Mérida y Hornachos (Badajoz)». *Seminarios de Estratigrafía*, 6, pp. 1-16. Madrid.
- INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1971).—«Mapa Geológico

- de España E. 1:200.000. Hoja núm. 58-59, Villarreal-Badajoz. Hoja núm. 60, Villanueva de la Serena. Hoja núm. 67-68, Cheles-Villafranca de los Barros. Hoja núm. 69, Pozoblanco.
- LOTZE, F. (1958).—«Zur stratigraphie des spanischen Kambriums Geol., 7 H 3-6, 727-750, Berlín. Trad. Esp. por J. G. de Llerena». *Not. y Com. Inst. Geol. Min.*, núm. 61, pp. 131-164, 1961.
- (1962).—«Das kambrium Spaniens». *Math. Nat. Klasse. NR*, 6, T. I, pp. 283-498, 48 Abb. 12 Tab.
- (1966).—«Prakambrium Spaniens (Literaturbericht 1956-65)». *Zbl. Geol. Palaeont.* Teil I, H. 6, pp. 989-1006. Stuttgart.
- (1966).—«Kambriums Spaniens (Neue Forschungsergebnisse) 1961-1965». *Zbl. Geol. Palaeont.* Teil I, H. 6, pp. 1206-1227. Stuttgart.
- LLOPIS LLADO, N.; SAN JOSE LANCHA, M. A., y HERRANZ ARAUJO, P. (1970).—«Nota sobre una discordancia posiblemente precámbrica al SE. de la provincia de Badajoz y sobre la edad de las series paleozoicas circundantes». *Bol. Geol. Min.* LXXXI-VI, pp. 586-592.
- MAASS, R. (1961).—«Dir Geologie insbesondere das Devon, im Bereich der Orte Castuera-Cabeza del Buey-Monterrubio (Extremadura, Sudspanien)». *Abh. Akad. Wiss. Lit. Mainz. Wiesbaden.* H. 2.
- (1963).—«Geologische Beobachtungen in der ostlichen Extremadura (Spanien)». *N. Jb. Geol. Palaont. Abh.* núm. 117, pp. 185-207. Stuttgart.
- MACPHERSON, J. (1879).—«Estudio geológico y petrográfico del norte de la provincia de Sevilla». *Bol. Com. Mapa Geol. Esp.*, VI, pp. 97-268.
- MALLADA, L. (1896 y 1927).—«Explicación del Mapa Geológico de España». *Memorias del Inst. Geol. Min. de Esp.*, I-II-III. Sistemas Cambriano, Siluriano, Devoniano y Carbonífero.
- MARQUEZ TRIGUERO, E. (1962).—«Estratigrafía del Paleozoico en la región del río Guadalmez». *Est. Geol.*, núm. 17, pp. 187-201.
- MELENDEZ, B. (1941).—«Los terrenos cámbricos de los alrededores de Zafra (Badajoz)». *An. Cien. Nat. Inst. José Acosta.*
- (1953).—«El Devónico en España». *Est. Geol.*, núm. 19, pp. 395-405.
- MINGARRO, F. (1962).—«Estudio del Carbonífero del norte de la provincia de Sevilla». *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, LXXXIII, pp. 469-624.
- PARGA, J. R. (1970).—«Evolución del Macizo Hespérico en los tiempos antemesozoicos y sus relaciones con otras áreas europeas». *Bol. Geol. Min. Esp.*, LXXXI-II-III, pp. 115-143.
- PUSCHMANN, H. (1967).—«Zum problem der Schichtluken in Devon der Sierra Morena (Spanien)». *Geol. Rund. Dtsch.*, núm. 56, 2, pp. 528-542.
- SANCHEZ CELA, V., y APARICIO YAGÜE, A. (1972).—«Petrogénesis de las rocas básicas del SO. de España». *Bol. Geol. Min. Esp.*, LXXXIII-IV, pp. 402-406.
- (1972).—«Nuevas consideraciones petrogenéticas sobre las rocas gneísi-

- cas y "porfiroides" localizadas en la alineación estructural "Almendralejo-Azuaga" (Badajoz). *Bol. Geol. Min. Esp.*, LXXXIII-IV, pp. 407-419.
- SANCHEZ CELA, V., y ORDOÑEZ DELGADO, S. (1974).—«Consideraciones sobre unas rocas diabásicas del SE. de la provincia de Badajoz». *Bol. Geol. Min. Esp.*, LXXXV-I.
- SIMON, W. (1953).—«Lithogenesis Kambrischer Kalde del Sierra Morena (Spanien)». «*Seuckenberghiana*». T. XXI, núms. 5 y 6. Frankfurt.
- VEGAS, R. (1970).—«Sobre la existencia de Precámbrico en la Baja Extremadura». *Est. Geol.*, 24, pp. 85-89.
- (1970).—«Formaciones precámbricas de la Sierra Morena occidental. Relación con las series anteordovícicas de Almadén, Don Benito y Cáceres». *Est. Geol.*, 26, pp. 225-231.

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA