



IGME

880

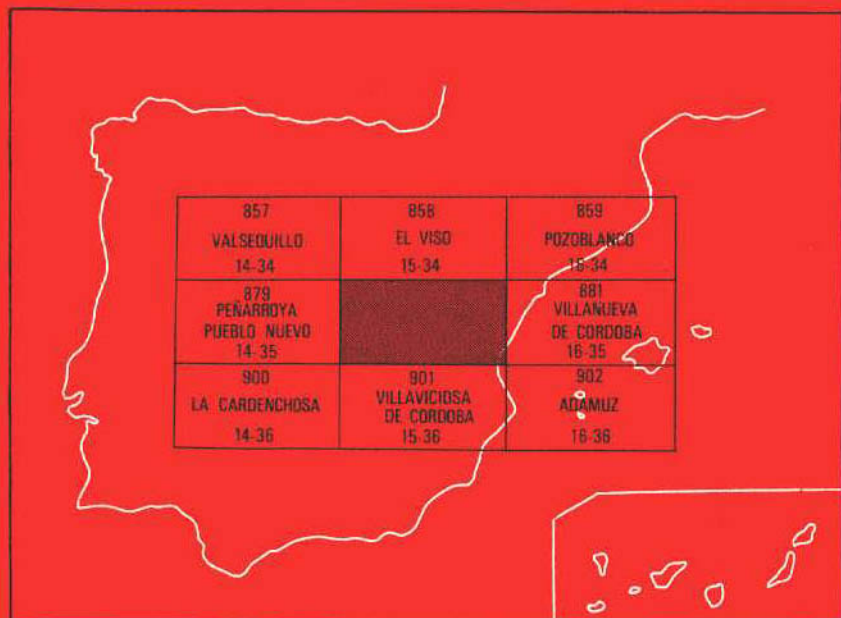
15-35

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

ESPIEL

Segunda serie-Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

ESPIEL

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La Hoja de Espiel ha sido realizada por INGEMISA durante el año 1.982 siguiendo las normas que para estos trabajos marca el I.G.M.E., y bajo la dirección y supervisión de sus técnicos.

Las personas que han intervenido en su realización han sido:

CARTOGRAFIA GEOLOGICA

Octavio Apalategui Isasa (INGEMISA)

Félix Pérez Lorente (UNIVERSIDAD DE LA RIOJA)

Francisco Javier Roldán García (INGEMISA)

PETROLOGIA

Félix Pérez Lorente

Pablo Higuera Higuera (INGEMISA)

MEMORIA

Octavio Apalategui Isasa

Pablo Higuera Higuera

Félix Pérez Lorente

Francisco Javier Roldán García

SUPERVISION, COORDINACION Y DIRECCION DEL I.G.M.E.

Cecilio Quesada Ochoa

Lucas A. Cueto Pascual

INFORMACION COMPLEMENTARIA

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

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Album fotográfico.
- Mapa de situación de muestras.
- Informes petrológicos.
- Análisis químicos.
- Fichas bibliográficas.

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

INDICE

| | <u>Páginas</u> |
|--|----------------|
| 0. INTRODUCCION | 7 |
| 1. ESTRATIGRAFIA | 8 |
| 1.1. DOMINIO DE OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA | 10 |
| 1.1.a. Unidad alóctona (Obejo-Espiel) | 11 |
| 1.1.a.1. Micaesquistos y cuarzoesquistos con niveles intercalados de neises ortoderivados y de an- fibolitas (28) ... (30) | 11 |
| 1.1.a.2. Granitoide del Escribano y volcanitas (31 ... 34) | 12 |
| 1.1.a.3. Metavolcanitas con intercalaciones de çalizas estramatolíticas (33) y (34) | 13 |
| 1.1.a.4. Arcosas y conglomerados arcósicos (33) y (34) | 14 |
| 1.1.a.5. Filitas con pasadas arenosas milimétricas . . . | 14 |
| 1.1.a.6. Filitas y areniscas con pasadas de cuarcitas (37) | 14 |
| 1.1.a.7. Cuarcitas con pasadas de pizarras (38) y (39) | 15 |
| 1.1.b. Unidad autóctona | 15 |

| | <u>Páginas</u> |
|--|----------------|
| 1.1.b.1. Cuarcita Armoricana (16) | 15 |
| 1.1.b.2. Cuarcitas y pizarras arenosas (Cuarcitas del Sordo) (19) | 16 |
| 1.1.b.3. Pizarras y arenas de color oscuro (20) | 17 |
| 1.1.b.4. Cuarcitas de Cámaras Altas (21) | 17 |
| 1.1.b.5. Pizarras y cuarcitas oscuras (22) | 18 |
| 1.1.b.6. Cuarcitas oscuras (24) | 19 |
| 1.1.b.7. Calizas arrecifales (25) | 19 |
| 1.1.b.8. Pizarras verdes (26) | 21 |
| 1.1.b.9. Cuarcitas masivas blancas (27) | 21 |
| 1.1.b.10. Areniscas oscuras y conglomerados (23) | 22 |
| 1.2. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES-CE- RRO MURIANO. | 22 |
| 1.2.a. Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna | 23 |
| 1.2.a.1. Sucesión de neises y anfibolitas (Neises de Azuaga) (11) ... (15) | 23 |
| 1.2.a.2. Esquistos y cuarzoquistos con intercalaciones de cuarcitas negras | 24 |
| 1.2.a.3. Formación Malcocinado (17) | 25 |
| 1.2.b. Grupo de Sierra Albarrana. | 25 |
| 1.2.b.1. Micaesquistos (Formación de la Albariza) (8) y (9) | 25 |
| 1.2.b.2. Cuarcitas tableadas blancas (10) | 26 |
| 1.3. MATERIALES CARBONIFEROS | 27 |
| 1.3.a. Carbonífero del Eje Magmático Villaviciosa-La Coronada (Vv-LC) | 27 |
| 1.3.a.1. Lutitas y areniscas (55) | 27 |
| 1.3.a.2. Pórfidos cuarzo-latíticos (volcanismo básico-intermedio) (56) | 28 |
| 1.3.b. Carbonífero de las cuencas del Guadiato, Guadalbarbo-El Valle y de los Pedroches | 28 |
| 1.3.b.1. Carbonífero de la Cuenca del Guadiato | 29 |
| 1.3.b.1.1. Lutitas y areniscas con niveles de calizas y de espilitas, hacia la base conglomerados. Unidad detrítica en facies Culm, banda meridional (40) ... (42) | 29 |
| 1.3.b.1.2. Areniscas y lutitas con pasadas de calizas y conglomerados. Unidad detrítico-carbonatada. Banda intermedia o central (50) ... (52) | 31 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1.3.b.1.3. | Conglomerados, arenas y lutitas con capas de carbón. Unidad detrítica en facies continental (Banda septentrional) (53) y (54) | 32 |
| 1.3.b.2. | Carbonífero de la Cuenca del Guadalbarbo-El Valle (43) ... (45). | 34 |
| 1.3.b.3. | Lutitas y areniscas (Culm de los Pedroches) (46) ... (49) | 34 |
| 1.4. | RAÑAS Y CUATERNARIOS (57) y (58) | 35 |
| 2. | TECTONICA | 36 |
| 2.1. | DOMINIO DE OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA | 36 |
| 2.2. | DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES-CERRO MURIANO. | 38 |
| 2.2.a. | Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna | 38 |
| 2.2.b. | Grupo de Sierra Albarrana. | 39 |
| 2.3. | CARBONIFERO. | 39 |
| 2.4. | DEFORMACION RIGIDA: FRACTURAS. | 40 |
| 3. | PETROLOGIA | 41 |
| 3.1. | ROCAS IGNEAS. | 41 |
| 3.1.a. | Granito de las Esiyas (1) | 42 |
| 3.1.b. | Granitos en zonas de fracturas (2). | 42 |
| 3.1.c. | Granito de los Pedroches (3) | 43 |
| 3.1.d. | Granodiorita (4) | 43 |
| 3.1.e. | Gabros y diabasas (5) | 44 |
| 3.1.f. | Granito tipo Peñas Pardas. Pórfidos graníticos y riolíticos (6) y (7) | 45 |
| 3.2. | ROCAS METAMORFICAS. | 45 |
| 3.2.a. | Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina | 45 |
| 3.2.a.1. | Unidad alóctona | 45 |
| 3.2.a.2. | Unidad autóctona | 47 |
| 3.2.b. | Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano | 47 |
| 3.2.b.1. | Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna | 47 |
| 3.2.b.2. | Grupo de Sierra Albarrana. | 48 |
| 3.3. | METAMORFISMO DE CONTACTO. | 49 |
| 4. | HISTORIA GEOLOGICA | 50 |

| | <u>Páginas</u> |
|--|----------------|
| 4.1. DOMINIO DE OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA | 50 |
| 4.1.a. Unidad alóctona (Obejo-Espiel) | 50 |
| 4.1.b. Unidad autóctona | 51 |
| 4.2. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES-CERRO MURIANO. | 52 |
| 4.2.a. Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna | 52 |
| 4.2.b. Grupo de Sierra Albarrana. | 53 |
| 4.3. CARBONIFERO. | 53 |
| 4.4. DEFORMACION Y METAMORFISMO. | 55 |
| | |
| 5. GEOLOGIA ECONOMICA | 55 |
| 5.1. MINERIA | 55 |
| 5.2. CANTERAS. | 56 |
| 5.3. HIDROGEOLOGIA. | 56 |
| | |
| 6. BIBLIOGRAFIA. | 57 |

0. INTRODUCCION

La Hoja de Espiel se sitúa hacia el centro de la provincia de Córdoba, en un sector meridional de la Sierra Morena central.

Las mayores elevaciones corresponden a una alineación que cruza casi diagonalmente la Hoja, de SE a NW, situándose las mayores altitudes en ella (vértices Chimorra 959 m., Pelayo 935 m. y Sordo 931 m.). Al NE de esta alineación el relieve es relativamente suave, con altitudes inferiores a los 700 m.: Valle de Pedroches; al SW tenemos una zona deprimida, correspondiente al Valle del Guadiato, y una nueva zona con relieves abruptos a partir del SW de Villanueva del Rey, en la que se alcanzan altitudes superiores a 800 m. (vértices Puertocacho y Ermitaño).

Hidrográficamente, la Hoja pertenece a la Cuenca del Guadalquivir; tres ríos principales se reparten el drenaje de la misma: el Guadiato, que recoge las aguas de la zona SW de la Hoja, el Guadalbarbo, que drena la zona central diagonalmente, y el río Cuzna, que discurre por la zona NE. Los dos últimos son afluentes del primero, desembocando en el mismo fuera de la presente Hoja.

Los únicos núcleos de población existentes son Espiel y Villanueva del Rey, situados en proximidad de la Cuenca del Guadiato, única zona de la Hoja con posibilidades agrícolas y mineras.

Desde el punto de vista geológico, la Hoja de Espiel se sitúa al sur del granito de los Pedroches, que llega a aflorar en la esquina NE de la Hoja. Por tanto, según LOTZE, F. (1.945), se situaría en la zona de Ossa-Morena, mientras que según autores más recientes, ROBARDET (1.976), CHACON, J. et al. (1.977), se situaría en la Zona Centro Ibérica.

Con respecto a antecedentes, hay que citar el proyecto promovido por el IGME (1.979) "Investigación para Cu-Ni en la zona de Adamuz (Córdoba)", que cubre parcialmente con cartografía 1:25.000 el sector SE de la Hoja, cartografía que fue levantada por algunos de los autores de ésta. Hay que citar también a PEREZ-LORENTE, F. (1.979), cuya tesis doctoral incluye la totalidad de la presente Hoja, y DELGADO-QUESADA (1.971), que pone las bases de los trabajos realizados con posterioridad en la zona.

Se debe hacer mención, por último, de los recientes trabajos de investigación minera que el IGME actualmente realiza en la Reserva Estatal Cerro Muriano, vasto plan de investigación que incluirá, en su momento, una síntesis geológica a 1:100.000 de la Reserva.

Durante la realización de esta Hoja se han llevado a cabo una serie de trabajos específicos, que se salen fuera de los habitualmente realizados y que constan como documentación complementaria.

Los trabajos antes referidos son los siguientes:

- Estudio del quimismo del magmatismo prehercínico y hercínico.
- Estudio sedimentológico y estratigráfico de las cuencas carboníferas.
- Informes especiales de Tectónica, Metamorfismo, Magmatismo, Bioestratigrafía y Metalogenia y Yacimientos de toda el área comprendida por el proyecto.

1. ESTRATIGRAFIA

La Hoja de Espiel la componen materiales muy evolucionados del Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano, y rocas paleozoicas del Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina, sobre las cuales cabalga un conjunto de rocas metamórficas, posiblemente de edad precámbrica conocida como Unidad de Obejo-Espiel. APALATEGUI, O. et al. (en prensa).

El límite entre ambos dominios es un accidente reconocido en la Cuenca carbonífera del Guadiato, al norte del cual aparecen series paleozoicas del tipo zona Centro Ibérica.

Al sur las series están más evolucionadas y son rocas que se integran sin problemas en la zona de Ossa-Morena.

Una de las ideas más aceptadas en Ossa-Morena es que ésta aparece compartimentada por fracturas longitudinales, que controlaban la sedimentación, deformación y metamorfismo de los materiales.

Después de los últimos trabajos realizados hemos podido comprobar que idénticos materiales o grupo de materiales están representados en distintos dominios, si bien la evolución dinamo-térmica que presentan puede ser diferente. Este hecho fue ya observado por APALATEGUI, O. et al. (1.981) en la Hoja de Usagre, quienes sugirieron que en el Dominio de Valencia de las Torres se podían distinguir dos grupos de rocas, uno autóctono constituido por materiales correlacionables con los definidos en el Dominio de Sierra Albarrana, por DELGADO-QUESADA, M. (1.971) y otro alóctono, constituido por los neises de Azuaga.

Después de los diversos trabajos realizados por técnicos de INGENISA en distintas zonas de Ossa-Morena, hemos comprobado que se puede generalizar esta idea, y que todos los materiales de esta zona de Ossa-Morena, se pueden integrar en dos grandes grupos o supergrupos de rocas, caracterizadas por la asociación de formaciones litológicas que siempre aparecen relacionadas en el campo, y entre las cuales se dan a veces tránsitos graduales; estos grupos los llamamos:

- Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna
- Grupo de Sierra Albarrana.

El primer grupo (Córdoba-Fuenteobejuna), no aparece completo en ninguno de los dominios definidos en Ossa-Morena, pero podemos reconstruirlo entre los materiales del Dominio de Córdoba-Alanis-Zafra, y entre los del Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano.

Los afloramientos que lo integran de techo a muro son los siguientes:

- Formaciones detríticas del Cámbrico Inferior
- Formaciones carbonatadas del Cámbrico Inferior
- Formación Torreárboles
- Formación Malcocinado
- Sucesión Tentudía
- Sucesión Montemolín
- Formación neísica (neises de Azuaga).

Esta secuencia es casi unánimemente aceptada por todos los técnicos que trabajan en la zona, y los únicos problemas que se pueden plantear radican en la relación entre las series.

El segundo grupo (grupo de Sierra Albarrana) queda perfectamente definido en el Dominio de Sierra Albarrana, donde DELGADO-QUESADA, M. (1.971) estableció la siguiente secuencia (de techo a muro):

- Filitas con pasadas arenosas (Formación de Azuaga)
- Micaesquistos (La Albariza)
- Cuarcitas de la Sierra Albarrana.

Nosotros hemos tenido la oportunidad de estudiar estos materiales en el Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano, donde las relaciones entre las distintas formaciones de este grupo de rocas sólo se pueden hacer de forma fraccionada.

En la Hoja de Peñarroya pueden observarse las relaciones entre una formación cuarcítica y otra formación de micaesquistos (micaesquistos de El Hoyo). Todos los autores que han trabajado en esta zona: DELGADO QUESADA, M. (1971), PEREZ-LORENTE, F. (1971) y APALATEGUI, O. (1980) coinciden en situar los micaesquistos a muro de las cuarcitas, y se piensa que el tránsito entre ambas formaciones es gradual.

En la Hoja de Usagre, se observan las mismas relaciones entre las cuarcitas y los micaesquistos, y estos a su vez pasan gradualmente a la Formación de Azuaga (APALATEGUI, O. et al., 1981).

Los datos apuntan a pensar que en el Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano, la secuencia estratigráfica en los materiales de este grupo es contraria a la definida por DELGADO QUESADA, M. (1971) y GARROTE, A. (1979) en el Dominio de Sierra Albarrana.

En el Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina, podemos distinguir una serie de formaciones litológicas posiblemente paleozoicas, que representan un autóctono relativo, y otras formaciones alóctonas, que cabalgan a las series paleozoicas y al Carbonífero.

Los materiales de edad Carbonífero son tratados aparte; no creemos que deban incluirse en ningún dominio determinado, ya que materiales carboníferos con facies muy similares, aparecen en dominios distintos.

1.1. DOMINIO DE OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA

Ocupa amplios sectores de la Hoja, siempre entre el Culm de Los Pedroches y el borde meridional de la cuenca carbonífera del río Guadiato. Dentro de este dominio se han diferenciado dos unidades en base a criterios esencialmente tectónicos:

- Una unidad alóctona, en la que se incluyen una serie volcano-sedimentaria, un cuerpo de rocas granudas, de carácter ácido a intermedio (granitoides del Escribano), una formación arcósica de distribución irregular (Formación Torreárboles) y materiales detríticos limo-arenosos.
- Una unidad autóctona, formada por rocas detríticas de edad Paleozoico.

A continuación describimos por separado los diversos conjuntos litológicos de cada una de estas unidades:

1.1.a. **Unidad alóctona (Obejo-Espiel)**

1.1.a.1. *Micaesquistos y cuarzoesquistos con niveles intercalados de neises ortoderivados y de anfibolitas (28) ... (30)*

Aflora en el sector SE de la Hoja.

La serie, extraordinariamente compleja en cuanto a su litología, está constituida por una sucesión de materiales detríticos con frecuentes episodios lávicos y volcanoclásticos, de naturaleza ácida y básica.

Los tipos petrográficos diferenciados han sido los siguientes: entre los materiales derivados de rocas detríticas, cuarcitas, esquistos, cuarzoesquistos, micaesquistos y paraneises. Entre los materiales ortoderivados, anfibolitas, metarriolitas y metadacitas. Más esporádicamente se reconocen términos calizos, arcósicos y conglomeráticos.

Los materiales más extendidos son los metapelíticos, que constituyen el término general de la sucesión. Se trata de esquistos y cuarzoesquistos (28) procedentes de sedimentos lutítico-arenosos, finos, con fracción arena constituida por cuarzo fundamentalmente, y con feldespatos subordinados, mientras que la matriz aparece recrystalizada, siendo sericita, moscovita y biotita los productos más extendidos de esta recrystalización.

Dentro de estos materiales pelíticos aparecen intercalaciones areniscosas, correspondientes a metagrauvascas y/o metaarcosas, verosímilmente con una cierta componente volcanoclástica.

Las cuarcitas son bandeadas, de colores claros, y con textura granolepidoblástica formada por cuarzo, plagioclasa, moscovita y biotita. En cartografía hemos distinguido con una sobretrama las zonas con mayor abundancia de cuarcitas.

Intercalado entre los metasedimentos hemos distinguido, al NE del Cortijo de Alamillo, un pequeño nivel de mármoles, formado por calcita, clorita y un anfíbol del tipo tremolita-actinolita. Se trata de una roca procedente de un sedimento carbonatado, impuro, con cierta componente lutítica (ver muestra AI-210).

Los materiales de origen ortoderivado aparecen interestratificados entre los metasedimentos y hemos distinguido varios tipos de rocas (anfibolitas, metavolcanitas ácidas).

La anfibolita (29) es una roca masiva de color verdoso, con textura nematoblástica, formada por anfíbol y plagioclasa. Se observan dos tipos de anfíbol, una hornblenda verde-marrón, que posiblemente es heredada, y otra de

tipo tremolita-actinolita verde-azulada que define la esquistosidad. La plagioclasa es del término oligoclasa.

Las metavolcanitas ácidas, corresponden por lo general a metarriolitas y metadacitas. Se trata de rocas de grano fino, con colores claros, rosados, que presentan texturas blastoporfídicas, granolepidoblásticas o neísicas, y están constituidas por cuarzo, feldespato potásico (en proporción muy variable, pudiendo llegar a faltar), y plagioclasa, que aparecen tanto como fenocristales como en la matriz-mesostasis; como minerales minoritarios se describen clorita, biotita verdosa, epidota (productos del metamorfismo regional que afecta a estas rocas), y opacos, circón, esfena, apatito, allanita y turmalina, como primarios.

1.1.a.2. *Granitoide del Escribano y volcanitas (31 ... 34)*

Se trata de un macizo de rocas granudas que describimos en el capítulo de Estratigrafía por aparecer siempre entre dos formaciones litológicas determinadas y no producir metamorfismo de contacto. Pensamos que se trata de un cuerpo tabular, que puede representar una gran colada, o bien está emplazado tectónicamente en una determinada posición.

Este cuerpo, en fin, ha sido incluido en la leyenda dentro de la Unidad alóctona, se le asigna una edad (Proterozoico Superior) y se le incluye como un miembro más de la columna estratigráfica.

Aflora este cuerpo en la mitad suroriental de la Hoja, y cierra en las proximidades del Cortijo de El Escribano, donde las rocas de la Unidad alóctona describen una sinforma que cierra perisinclinalmente hacia el este.

Se han diferenciado en cartografía dos facies, que son:

- Una facies común, que incluye términos que varían entre granodiorita y tonalita (31).
- Una facies básica, constituida por cuarzo-dioritas, dioritas y gabros (32).

También se han reconocido dentro del presente granitoide una serie de masas o afloramientos de anfibolitas, que interpretamos que corresponden a enclaves.

Un carácter muy generalizado en estas rocas es la milonitización, e incluso neisificación que las afecta.

La facies común es la más extendida. Se trata de una roca granuda, de grano medio, constituida por cuarzo, feldespato potásico en proporción variable (bajo por lo general), plagioclasa y biotita (nunca muy abundante); ocasionalmente, y como accesorios, aparecen moscovita y hornblenda; los accesorios más frecuentes son apatito, circón, opacos, turmalina y esfena.

Las facies básicas diferenciadas en el granito de El Escribano afloran en el borde septentrional del granito, en una banda alargada según las directrices regionales, que aparece al norte del Cortijo del Alamillo.

Petrográficamente corresponden a dioritas y cuarzodioritas fundamentalmente, y es posible que a gabros. Están constituidas por anfíbol (hornblenda) y oligoclasa (andesina en la mayoría de los casos), con biotita, cuarzo, opacos y esfena minoritarias.

La textura de la roca es granuda, hipidiomorfa, homogranular, de tamaño de grano variable (fino a grueso), acusando una cierta deformación de grado variable, y alteración o recristalización.

Los enclaves que aparecen en relación con el granitoide corresponden en su mayoría a anfibolitas. Son rocas recristalizadas, de textura nematoblástica, en parte también afectadas por el proceso dinámico que se reconoce en el granitoide. Son constituyentes fundamentales de estas rocas el anfíbol (hornblenda verdosa, y posibles relictos heredados de la roca ígnea original, de hornblenda titanífera) y plagioclasa (término no reconocible en ninguna de las muestras estudiadas, debido a alteración). Como accesorios más frecuentemente citados tenemos opacos y esfena, y una serie de minerales secundarios, productos de alteración, entre los que destacan la sericita, la clorita y la epidota.

El significado de este cuerpo de rocas granudas, no es por el momento excesivamente claro, y aparte de las opiniones ya expuestas en el comienzo de este apartado, conviene recordar la de otros autores, como PEREZ LORENTE, F. quien opina que este granitoide es de tipo anatético, y que procede de la fusión de la serie de esquistos, y cuarzoesquistos (28) que aflora inmediatamente por debajo de él; este mismo autor indica que estos materiales han sufrido un metamorfismo de alto grado, que provocaría la fusión de los meta-sedimentos, e incluso de los niveles de anfibolitas, que producirían diferenciados de naturaleza gábrica.

1.1.a.3. *Metavolcanitas con intercalaciones de calizas estromatolíticas (33) y (34)*

Por encima del granitoide de El Escribano, aparece una sucesión volcánica, bien representada al norte de Espiel, que desaparece lateralmente.

Los materiales aflorantes son rocas volcánicas y volcanoclásticas de naturaleza intermedia (dacítica o andesítica) constituidas por plagioclasa (albita-oligoclasa) a la que acompañan cuarzo y/o anfíbol (hornblenda como componente principal).

Entre estos materiales aparecen ocasionalmente niveles de rocas carbonatadas con estructuras estromatolíticas, que corresponden a calizas impuras, lutíticas, recristalizadas, con texturas granoblásticas.

Estos materiales son litológicamente correlacionables con aquellos de la Formación Malcocinado, que aparecen en otras zonas de Ossa-Morena, razón por la que les asignamos una edad Rifeense Superior-Vendiense.

1.1.a.4. *Arcosas y conglomerados arcósicos (33) y (34)*

Sobre las metavolcanitas, o sobre el granitoide de El Escribano, reposa en discordancia una sucesión arcósica, por lo general muy monótona, que intercala hacia la base niveles conglomeráticos con matriz arcósica.

Estos materiales afloran al norte de Espiel, describen una serie de repliegues en la zona del Cortijo de El Escribano, y se siguen por el borde SE de la Hoja. Otro afloramiento se localiza al sur de Peñaladrones, donde estos materiales cabalgan a las series paleozoicas que afloran en este sector.

Los conglomerados son de color crema, se sitúan a muro de la sucesión arcósica, y contienen cantos estructurados de pizarras, cuarcitas y de material volcánico, así como clastos monominerales de cuarzo y feldespato.

Las arcosas (a veces son clasificadas como cuarcitas feldespáticas) son rocas por lo general masivas de color blanquecino-amarillento compuestas fundamentalmente por cuarzo y feldespato.

Estos materiales por su litología, se correlacionan con la Formación Torreárboles, definida por LIÑAN, E. (1.979) en las proximidades de Córdoba, razón por lo que le asignamos una edad Vendiense-Ovetiense.

1.1.a.5. *Filitas con pasadas arenosas milimétricas*

Sobre los anteriores materiales, se sitúa una serie filítica, que presenta pasadas arenosas milimétricas, que recuerda enormemente a la Formación de Azuaga.

Afloran estos materiales al norte de Espiel, y en el borde noreste de la Hoja y es el primero de estos puntos donde puede observarse el tránsito a las series inferiores.

Esta serie la constituye una monótoma sucesión de pizarras satinadas oscuras que intercala niveles arenosos de potencia centimétrica o milimétrica.

Al microscopio, la serie la constituye cuarzo, plagioclasa y filosilicatos, unos de origen primario y otros metamórficos. El bandeado al microscopio se caracteriza por la mayor o menor cantidad de fracción arenosa.

1.1.a.6. *Filitas y areniscas con pasadas de cuarcitas (37)*

Por encima de los anteriores materiales, y en tránsito gradual, aparece una sucesión de filitas idénticas a las anteriores, que intercala niveles cuarcíticos en bancos de 0,1 a 1 m.

Afloran estos materiales en el borde noroeste de la Hoja, y también en el Cerro de Cabezas Gordas, donde estos materiales quedan colgados en un pequeño sinclinal.

Al microscopio, los niveles filíticos son idénticos a los descritos en el apartado anterior. Las cuarcitas presentan textura granoblástica, y están compuestas por cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa, como componentes principales de la roca.

Estos materiales pasan en la Hoja de Peñarroya-Pueblonuevo a una serie de esquistos sericíticos y cuarcitas posiblemente de edad Paleozoico, y presentan una problemática idéntica a la de la Formación Sierra Velita estudiada por CHACON, J. (1.979) y APALATEGUI, O. et al. (1.981).

El único dato paleontológico de que se dispone se debe a MAAS, R. (1.958), el cual cita fauna del Ordovícico en estos materiales.

1.1.a.7. *Cuarcitas con pasadas de pizarras (38) y (39)*

Incluimos aquí unos materiales detríticos, formados por filitas y cuarcitas blancas en bancos decimétricos a métricos, que afloran al norte de la cuenca carbonífera del Guadiato.

Estos materiales afloran a favor de una antiforma, que cierra periclinalmente en la zona del arroyo Albardado, quedan limitados al norte por una falla de dirección regional y al sur están cubiertos por los depósitos continentales de la cuenca del Guadiato.

Las cuarcitas aparecen en bancos de potencia métrica o decimétrica, son de color claro, al microscopio presentan texturas granoblásticas elongadas y están formadas en su mayoría por material cuarzo-feldespático.

1.1.b. **Unidad autóctona**

Englobamos en esta unidad una serie de materiales de edad Paleozoico que representan un autóctono en relación a los materiales anteriormente descritos (autóctono relativo).

Estos materiales están muy bien representados en dos afloramientos que llamamos sector de Cámaras Altas-Calatraveño y sector de Peñaladrones; en ambos sectores la secuencia estratigráfica para el Ordovícico y Silúrico es parecida, y difiere sustancialmente durante el Devónico.

1.1.b.1. *Cuarcita Armoricana (16)*

Englobamos aquí unos paquetes de ortocuarcitas de color blanco, que aparecen a muro de una sucesión de materiales arenosos y pizarrosos, y que se caracterizan por la presencia de bancos de ortocuarcitas blancas de gran espe-

sor, con niveles de *scolitus* de tamaño decimétrico, y por la ausencia de niveles pelíticos comparables con aquellos que aparecen en otras series detríticas del Paleozoico Inferior y Medio.

Afloran estos materiales en el sector de Cámaras Altas-Puerto Calatraveño y aparece el núcleo de una antiformal tardía de gran envergadura que representa el límite meridional del Culm de los Pedroches.

1.1.b.2. *Cuarcitas y pizarras arenosas (Cuarcitas del Sordo) (19)*

Las cuarcitas del Sordo comprenden un conjunto de materiales arenosos y pizarrosos, ampliamente representado en el sector de Cámaras Altas-Puerto Calatraveño, y en el sector de Peñaladrones.

Una primera facies está constituida por areniscas de granulometría media a fina, que se presenta en estratos de 10-12 cm. separados por lechos de lutitas cuyo espesor medio oscila entre 1 y 3 m.

Los estratos de lutitas, que en general son arenosos, presentan laminación paralela muy fina (del orden de 1 mm.). Los elementos de fracción arena que entran a formar parte de estas lutitas, son predominantemente cuarzo y micas.

Los estratos de areniscas tienen la base plana y en general deformada por carga; el techo es irregular debido a *ripples*. Presentan estratificación cruzada de pequeño ángulo y gran escala, que se presenta tanto en *sets* aislados como compuestos; ocasionalmente aparece estratificación cruzada de gran ángulo y gran escala, y a veces se encuentra laminación paralela. Presentan *burrows* verticales, aunque ocasionalmente se han encontrado horizontales.

A partir de los datos anteriormente referidos, entre los que caben destacar, como más significativos, la bipolaridad de la estratificación cruzada y la existencia de cantos blandos en la base de los *sets* (que implican la existencia de paleocanales) se puede deducir que dichas estructuras están ligadas a un medio sometido a la acción de las mareas.

El segundo tipo de facies está constituido por lechos alternantes de lutitas oscuras y areniscas, en capas de 0,5-30 cm. de potencia para las areniscas, y de 5 cm. a espesores del orden del metro para las lutitas.

Las lutitas están formadas por capas de techo y muro planos y paralelos. Las areniscas suelen tener el techo plano y el muro muy irregular; se suelen encontrar las areniscas a manera de lentes de amplitud del orden del metro.

En las areniscas, la estratificación cruzada es la estructura más abundante, pero también son numerosas tanto estratificaciones de tipo laminación lenticular *lenticular bedding*, como estructuras en bolas y almohadillas *ball-and-pillow* y *ripples* apilados y deformados por carga. Se observa una intensa bioturbación debida a organismos perforantes perpendiculares a las superficies de estratificación.

La asociación de estructuras sedimentarias, bioturbación y materia orgánica, y la mayor proporción de lutita sobre arena, indican que esta facies debe corresponder a llanuras de marea (*tidal flat*).

1.1.b.3. *Pizarras y arenas de color oscuro (20)*

Sobre el tramo de cuarcitas del Sordo, yace —a veces— una formación turbidítica formada por pizarras y areniscas de colores oscuros, en la que LOPEZ GARRIDO et al. (1.977) realizan un estudio sedimentológico de detalle y distinguen diversos tipos de facies (canalizadas, de relleno de canales, de abanico externo, etc.).

Estos materiales afloran en el sector de Cámaras Altas-Puerto Calatraveño y están muy bien representadas en la zona de la mina Guillerfín, donde se observa en estos materiales una interferencia de plegamiento.

En el sector de Peñaladrones estos materiales están representados por una serie de pizarras oscuras, y muy pocas arenas, que se superponen a un nivel de cuarcitas que correlacionamos con las cuarcitas del Sordo.

En un afloramiento de posición dudosa se encontró un trilobites que, clasificado por la Dra. A. LINARES, ha resultado ser *Calymenella (Eohomalonus) cf. brongniarti (Desl.)* cuya edad es Llandeilo-Caradoc Inferior.

La edad de estas turbiditas es difícil de precisar, dado que al encontrarse el trilobites asociado a depósitos ligados al tipo de corrientes que producen estas rocas, puede ser un fósil no autóctono, y por lo tanto no válido para la datación. En todo caso se podría asegurar que la edad de las turbiditas que contienen dicho fósil es aproximadamente coetánea a la edad del fósil o bien más moderna.

El estudio sedimentológico realizado por LOPEZ GARRIDO et al. (1.977) ha dado lugar al reconocimiento de varios tipos de facies, cada uno de ellos con unas características propias, lo cual hace posible su asignación a distintos ambientes de depósito dentro del abanico submarino.

Por lo que se refiere a las dimensiones y situación del abanico y procedencia de los aportes, los datos de que disponemos son poco fiables dado el grado de tectonización de los materiales y las condiciones de observación de los afloramientos que dificultan la medida de paleocorrientes. Según los datos de los anteriores autores los aportes procederían, grosso modo, del norte. Las facies de abanico interno se localizarían al norte de Bélmez y las de abanico externo al sur y sureste de las anteriores.

1.1.b.4. *Cuarcitas de Cámaras Altas (21)*

Sobre las pizarras y arenas aparecen unos niveles cuarcíticos, por lo general bastante groseros y de colores claros, que están representados en el sector

de Cámaras Altas-Puerto Calatraveño y en el sector de Peñaladrones. Dentro de esta sucesión de materiales, se pueden distinguir al menos tres tipos de facies.

Unas primeras facies son areniscas de granulometría fina a gruesa; en la base de algunos estratos se pueden encontrar conglomerados finos. La potencia de los estratos de areniscas es variable y oscila entre 10 y 220 cm., con la peculiaridad de que se llega a perder la continuidad lateral de los estratos en algunas ocasiones.

La lutita es muy escasa y allí donde la hay, constituye niveles de 1-3 cm.

Los estratos de areniscas presentan los muros planos y erosivos deformados por carga. El techo de las capas suele ser plano y erosionado. Abundan las estratificaciones cruzadas de pequeño ángulo tanto a gran como a pequeña escala. Hay escasos *burrows* (superficiales al techo de las lutitas y verticales en las areniscas). Algunos lechos pelíticos están totalmente bioturbados. Raras veces aparecen braquiópodos en algunos lechos arenosos.

Otro tipo de facies presenta la particularidad de cambios frecuentes de granulometría (fina a gruesa) de forma que aparecen secuencias tanto decrecientes como alternantes (de tamaño de grano) en el mismo estrato de areniscas, cuya potencia oscila de 1-40 cm.

Los estratos de areniscas presentan muros planos y erosivos, a veces deformados por carga. Los techos muestran *hard-ground*. Se reconocen estructuras de ordenamiento interno, como son estratificaciones cruzadas de pequeño ángulo, y en menor proporción estratificación gradada y laminación paralela.

Los niveles lutíticos tienen de 1-15 cm. de potencia y contienen *burrows* superficiales y verticales.

Otra facies la constituyen rocas cuarcíticas muy puras, de granulometría de gruesa a media, que se presentan formando uno o dos estratos paralelos cuya potencia oscila entre 1 y 30 m.

La base de los estratos suele ser plana y fuertemente erosiva y presenta a veces ondulaciones y ensanchamientos bruscos a manera de paleocanales. El techo es plano o irregular, en este caso debido a la presencia de *ripples*. La potencia de estas capas, a escala regional, es constante. No se observan sino raras veces estructuras internas, del tipo estratificaciones cruzadas.

A estas cuarcitas se les asigna una edad Caradoc, por su posición respecto a otros materiales datados y por correlación de facies a escala regional.

1.1.b.5. *Pizarras y cuarcitas oscuras (22)*

Por encima de las cuarcitas de Cámaras Altas (Caradoc) se sitúa un paquete de pizarras y cuarcitas marrones, algo acarameladas, que situamos en el Ashgill-Silúrico.

El límite inferior es muy claro porque hay un cambio muy brusco en la sedimentación, ya que mientras las cuarcitas del Caradoc están constituídas fundamentalmente por paquetes masivos arenosos de colores claros, las rocas atribuidas al Ashgill-Silúrico, comienzan por una alternancia de pizarras y cuarcitas de tonos oscuros (a veces las pizarras son carbonosas). Hacia el techo aumentan los niveles de cuarcita, tanto en espesor como en frecuencia, y es aquí donde situamos el límite con la sucesión de cuarcitas oscuras.

La potencia de este tramo oscila entre 0 y 100 m.; la potencia media de los afloramientos se puede estimar en 50 m.

En el sector de Peñaladrones, estos materiales presentan pasadas de pizarras ampelíticas con graptolites que han sido estudiadas durante la realización del presente trabajo y han dado una edad Wenlock Superior (ver informe paleontológico, muestra AI-141).

Los materiales que aparecen por encima de las pizarras y cuarcitas oscuras del Ashgill-Silúrico, son distintos en el sector de Cámaras Altas-Puerto Calatraveño, y en el de Peñaladrones. Parece que desde el inicio del Devónico, se individualizan dos cuencas que evolucionan de distinta forma.

En el sector de Cámaras Altas-Puerto Calatraveño se puede establecer una secuencia bastante completa del Devónico, que de muro a techo sería:

1.1.b.6. *Cuarcitas oscuras (24)*

Sobre los anteriores materiales, yace el tramo de cuarcitas oscuras, que situamos en el Devónico. El límite no se puede precisar, porque hay un paso gradual de Ashgill-Silúrico al Devónico, en el sentido de que progresivamente va aumentando hacia arriba el espesor de las cuarcitas y disminuyendo el de las pizarras, hasta pasar a un predominio de los estratos cuarcíticos masivos. Es por esta razón por lo que no se puede situar con exactitud el referido límite; además se añade el inconveniente de la falta de fósiles, por lo cual la situación de dicho límite en esta región es aún más problemática.

Este tramo está formado por niveles arenosos, de tonos pardos oscuros (acaramelados) con intercalaciones pizarrosas del mismo color. La potencia de las areniscas es del orden del decímetro, mientras que la de las lutitas es del orden del centímetro.

La potencia media del tramo es de unos 40 m. que en esta zona se mantiene relativamente constante.

No se ha encontrado en esta zona ningún corte que pueda proporcionar unos mínimos datos para su interpretación sedimentológica.

1.1.b.7. *Calizas arrecifales (25)*

Los niveles calcáreos forman afloramientos, en general, continuos en esta

región. Su potencia varía enormemente, ya que oscila entre unos pocos centímetros y unos 200 m. en el afloramiento que hay al norte de La Chimorra.

En conjunto las calizas constituyen una asociación de biohermos y biotromas no estudiados todavía con detalle. Esta afirmación se hace exclusivamente en vista a la forma del afloramiento, a la distribución de los fósiles y a los tipos de rocas del litosoma.

La variación de potencia puede producirse brusca o lentamente. Al norte de La Chimorra, el espesor de las calizas disminuye bruscamente hacia el sur, desde 200-0 metros, mientras que hacia el noroeste lo hace lentamente (pasa a potencia del orden del metro en una distancia de 7 km.).

En el afloramiento mayor se encuentran abundantes estromatolitos en la base de los estratos, existiendo asociaciones tubulares y arborescentes coralinas encima de ellos. Hacia el noroeste se encuentran lumaquellas de braquiópodos en capas de calizas, junto a trozos de corales y otras especies fósiles no determinadas.

Además de la acumulación de niveles más masivos, en las áreas de mayor potencia de calizas se suelen encontrar en el resto de los afloramientos, uno o dos niveles de calizas potentes. Allí donde se encuentra este litosoma, la base está siempre constituida por uno de los bancos potentes.

Al norte de La Chimorra este tramo pasa lateralmente a estar formado por intercalaciones de capas de diferente potencia de calizas y pizarras margosas. Las capas de calizas, en esta parte, aunque numerosísimas suelen ser de muy poca potencia (del orden del centímetro al decímetro).

Los fósiles clasificados hasta ahora, por GARCIA-ALCALDE, son los siguientes:

Leptostrophia sp.

Mesodouvillina, sp.

Negauteris, sp.

Plebejochonets sp.

Hysterolytes, sp.

Uncinulus sp.

Uncinulus subwilsoni (ORBIENY)

Athyris unlata (DEFRANCE)

Mutationella cf. *guerangeri* (VERNEUIL)

Plicostropheodonta cf. *acutiplicata* (DEHLERT and DAV)

Plicostropheodonta cf. *virgata* (DREVERMANN)

que indican con toda probabilidad una edad Siegeniense Superior o Emsiense Inferior.

1.1.b.8. *Pizarras verdes (26)*

Encima de las calizas hay un tramo de pizarras verdes, de tonos generalmente claros.

La potencia de este tramo es muy variable, siendo el valor máximo de unos 100 m. al norte de La Chimorra.

No se observan estructuras sedimentarias en los escasos afloramientos de este tipo de rocas.

Pudiera tratarse de niveles pelíticos asociados con los posibles depósitos deltaicos del tramo situado encima y que se describen a continuación.

1.1.b.9. *Cuarcitas masivas blancas (27)*

Por encima de las pizarras, aparecen unos niveles de cuarcitas, muy bien desarrolladas en la zona de La Chimorra-Cuerda de Los Aljives. Dentro de este tramo hemos diferenciado varias facies.

Una facies está formada por cuarcitas blancas, muy puras, en bancos muy potentes (los hay de más de 2 m.) separados por niveles lutíticos o lutíticoareníticos de potencia generalmente inferior a 12 cm.

Los muros de las capas son generalmente irregulares y erosivos. A veces hay abundantes marcas en la base de los lechos arenosos que dan una dirección media N146E e indican que los aportes procedían del norte.

Las estructuras internas suelen ser laminación paralela, aunque también existen laminaciones cruzadas; también se ven *burrows* verticales y horizontales.

Otra facies distinta la constituyen unas alternancias de capas arenosas y lutíticas cuyas potencias medias son de unos 17 m. para las areniscas y de 4 cm. para las lutitas. El color de estas rocas es pardo para las areniscas y tonos oscuros para las lutitas que a veces son carbonosas.

En algunos lechos, tanto lutíticos como arenosos, hay *burrows* superficiales y perforantes. En este tipo de facies se han encontrado fósiles que GARCIA ALCALDE ha clasificado como:

Spynocyrtia plicatura (PAECKELMANN)

Spynocyrtia sp.

que no bajan del Eifeliense Superior y concretamente el primero se utiliza en Bélgica como indicador del Givetiense (GARCIA ALCALDE, com. pers.).

Otra facies son alternancias de capas arenosas y lutíticas cuya potencia media es de 6 cm. para las areniscas y de 3 cm. para las lutitas, aunque la potencia general es del orden del decímetro.

Las capas arenosas son de ortocuarcitas mientras que las lutitas suelen ser carbonosas.

Los muros son irregulares o deformados por carga.

Las estructuras que se observan son estratificación graduada, laminada y cruzada. La estratificación cruzada está formada por *ripples* de oscilación. La base de algunos ritmos son brechas intraformacionales. A veces hay *slumps* (tres niveles en el log levantado) que ocupan en vertical de 45-65 cm.

Hay *burrows* superficiales y estructuras orgánicas en el techo de los estratos arenosos.

Las tres facies se indentan lateralmente, por lo que aparentemente se podría tratar de un delta submarino en el que la primera facies es la más próxima, y la segunda la más alejada.

1.1.b.10. *Areniscas oscuras y conglomerados (23)*

En el sector de Peñaladrones los materiales que situamos en el Devónico son un conjunto de areniscas oscuras y conglomerados que pensamos se localizan en la base de esta sucesión.

Los conglomerados son poligenios con cantos heterométricos cementados por una matriz arenosa de tamaño medio-grueso. Estos materiales aparecen en la base de esta sucesión, tienen una potencia de unos 5-15 m., y parece que son discordantes sobre el Silúrico.

Las areniscas se sitúan por encima de los conglomerados, son de colores pardos, con abundantes óxidos de hierro, y alternan con niveles pizarrosos del mismo color.

La zona donde afloran estos materiales está muy tectonizada, y no se puede precisar la potencia que alcanzan; tampoco se observa el techo de los mismos. Parece no obstante que la potencia de los tramos aflorantes puede estimarse por encima de los 50 m.

La correlación de estos materiales con aquellos que aparecen en el sector de Cámaras Altas-Puerto Calatraveño, es un tanto problemática, al menos en cuanto a su litología se refiere.

1.2. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES-CERRO MURIANO

Constituyen este dominio una serie de materiales metamórficos muy evolucionados que afloran en el sector SW de la Hoja.

Tal como indicamos al comienzo de el presente capítulo, los materiales de este dominio se pueden integrar en dos grupos de rocas, que llamamos Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna y Grupo de Sierra Albarrana.

1.2.a. Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna

Los materiales de este grupo afloran en dos bandas separadas por el afloramiento de cuarcitas y micaesquistos de Puertocacho.

De las diversas series que integran este grupo, dentro de la presente Hoja, únicamente tenemos representadas la sucesión de neises y anfibolitas (Neises de Azuaga) y la Formación Malcocinado.

1.2.a.1. *Sucesión de neises y anfibolitas (Neises de Azuaga) (11) ... (15)*

Afloran en dos bandas, que son prolongación de las que se reconocen en la Hoja de Peñarroya-Pueblonuevo, separadas por las cuarcitas de Puertocacho. Sus límites con las formaciones adyacentes son siempre mecánicos contactando al sur con materiales del grupo de Sierra Albarrana.

Los materiales que aparecen al sur de las cuarcitas de Puertocacho están más evolucionados, y en la Hoja de Peñarroya-Pueblonuevo aparecen migmatizados.

Esta sucesión está constituida por neises con intercalaciones de anfibolitas, neises alcalinos, cuarcitas negras, así como de rocas ultrabásicas serpentinizadas.

El término petrográfico más común son los neises leucocratos, constituidos por cuarzo y feldespatos (plagioclasa y feldespato potásico ocasional, en proporción muy variable), como porfiroclastos, embalados en una matriz-mesostasis con cuarzo granulado y clorita-epidota o biotita como minerales blásticos metamórficos. Los componentes accesorios más usuales son opacos, circón y esfena, y como componentes secundarios aparecen sericita, carbonatos, óxidos, etc.

Verosímilmente este tipo de rocas derivan de material volcánico y/o volcanoclástico, de composición riolítica-dacítica.

Muy relacionados con estas rocas aparecen neises con *augen*, de composición muy semejante a los anteriores; son rocas leucocráticas que procederían de volcanitas porfídicas, con fenocristales de hasta 3-4 mm. que se conservan como *augen* de feldespatos en la roca ya neisificada; en cartografía estos términos han sido diferenciados con una sobretrama.

La textura de este tipo de rocas es neísica a blastoporfídica en los términos menos evolucionados.

En la sucesión neísica aparecen intercalaciones de anfibolitas de potencia y continuidad lateral muy variable: hasta 80-100 m. de potencia y hasta 3-4 km. de corrida.

Se trata de una roca oscura, de tonos verdosos, a veces bandeada, constituida por plagioclasa (oligoclasa-andesina) y anfíbol (hornblenda verde y ma-

rrón más ocasional) como componentes fundamentales, a los que a veces acompañan biotita, actinolita y epidota retrometamórficas. Los componentes accesorios más comunes son cuarzo, opacos, esfena y apatito; y como secundarios, sericita, clorita, carbonatos y óxidos.

La textura es nematoblástica por lo general, si bien los términos menos evolucionados presentan texturas granoblásticas o incluso blastoporfídicas.

Interpretamos que este tipo de rocas derivan de intercalaciones de volcanitas básicas, o bien de rocas subvolcánicas muy implicadas con la serie.

Otro tipo de rocas que aparecen asociadas a esta serie son neises alcalinos y serpentinitas; en ambos casos cabe dudar si se trata de intercalaciones en la secuencia, o rocas emplazadas en relación con fracturas, si bien nos inclinamos por la primera solución.

Los neises alcalinos (12) aparecen en proximidad de la fractura que limita por el norte el afloramiento de la sucesión, al NW de Villanueva del Rey. Se trata de una roca deformada, de textura neísica, procedente de una roca granuda de grano medio, con cuarzo, albita, feldespato potásico, anfíbol sódico y biotita marrón como constituyentes fundamentales, y opacos, circón, esfena y monacita como accesorios.

Las serpentinitas (14) afloran como masas lenticulares de muy escasa potencia (10-15 m.) y continuidad lateral (hasta unos 100 m.), embaladas en los términos comunes de la sucesión. Son rocas de colores verdosos, muy masivas, de textura granoblástica a mallada, constituidas fundamentalmente por serpentina, y frecuentemente por talco, ocasionalmente con dolomita. Raramente se conservan relictos o al menos pseudomorfos de los minerales primarios: piroxeno y olivino. Derivan de rocas ultrabásicas que en puntos en que aparecen menos serpentinizadas muestran una composición dunítica (MAGNA, Hoja de Peñarroya-Pueblonuevo).

No se reconocen dentro de la presente Hoja ni el techo ni el muro de la sucesión, por lo que cualquier estimación de la potencia de la serie hay que referirla a datos de otras hojas; por ejemplo, en la de Peñarroya-Pueblonuevo se estima en unos 1.000 m.

Tampoco se han obtenido en la realización de la presente Hoja datos fiables acerca de la edad de estos materiales, que regionalmente se atribuyen al intervalo Proterozoico Inferior-Rifeense Inferior.

1.2.a.2. *Esquistos y cuarzoesquistos con intercalaciones de cuarcitas negras*

En el límite sur de la Hoja se reconoce un pequeño afloramiento (0,1 km²) de esquistos grafitosos, que intercala pequeños paquetes de cuarcitas negras, que es continuación de otro más amplio, reconocido en la Hoja de Villaviciosa de Córdoba.

Estos materiales aparecen en una secuencia invertida, por debajo de la sucesión neísica (Neises de Azuaga), y por su litología y posición se relacionan con la Sucesión Montemolín (EGUILUZ, L. et al., en prensa).

1.2.a.3. *Formación Malcocinado (17)*

En el borde SW de la Hoja, aparece un pequeño afloramiento de materiales que hemos identificado como Formación Malcocinado.

Aparece rodeado por rocas volcánicas y subvolcánicas del Eje Magmático de Villaviciosa-La Coronada, y sin conexión visible con el resto de materiales de este grupo de rocas. Su adscripción al Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano es problemática, pero también lo es al dominio que aparece al sur (Dominio de Sierra Albarrana).

El afloramiento es muy reducido (inferior a 1 km²) y lo constituyen pizarras y areniscas, que intercalan niveles muy poco potentes de calizas, de tobas finas de color ceniza sin que lleguen a sobrepasar los 5-10 m. de potencia.

El mayor desarrollo de tobas parece situarse a techo de los niveles pizarreros, y se trata de una roca esquistosa de color verde-azulado con fenoclastos de cuarzo y plagioclasa junto con fragmentos de rocas volcánicas, en una matriz sericítica.

En la Hoja de Peñarroya-Pueblonuevo, y en este mismo afloramiento, aparecen unos pequeños lentejones de calizas, con una textura en agregados esparfíticos de calcita.

1.2.b. **Grupo de Sierra Albarrana**

Los materiales de este grupo afloran en una serie de bandas limitadas tectónicamente, de continuidad lateral muy variable. Las más continuas corresponden a las bandas de Puertocacho-Cerro Ermitaño, la de Sierra Boyera y la que aparece en el sector de Cerro Quemado-Estación de Espiel. También la banda de las Esiyas presenta una notable continuidad, a pesar de su escasa anchura.

Dentro de la presente Hoja los materiales de este grupo que afloran son una sucesión de micaesquitos (Micaesquitos de la Albariza) y unas cuarcitas blancas tableadas que son las mismas que afloran en las proximidades de El Hoyo. A continuación se describen ambas litologías por separado.

1.2.b.1. *Micaesquitos (Formación de la Albariza) (8) y (9)*

Se trata de una sucesión bastante monótona de micaesquitos y cuarczosquistos con intercalaciones ocasionales de cuarcitas. Procede del metamorfismo de materiales lutítico-arenosos, con pasadas areníticas.

Los términos petrográficos comunes de esta sucesión son micaesquistos y cuarzoesquistos, de colores pardos a grises; presentan texturas granolepidoblásticas y están constituidos por proporciones variables de fracción arena (cuarzo con una cierta cantidad de feldespatos) y lutita, recristalizada en micas y minerales diversos de metamorfismo.

Los niveles cuarcíticos (9) son también ligeramente feldespáticos, y presentan una muy baja proporción de fracción lutítica. Presentan texturas granoblásticas, producidas por recristalización/cementación de los granos detríticos de cuarzo.

Hacia el techo, los cuarzoesquistos se hacen progresivamente predominantes, definiendo un paquete de 50-100 m. que marca el tránsito a las cuarcitas blancas tableadas.

No se observa el muro de esta formación, por lo que cualquier estimación de la potencia tiene que basarse en datos regionales; en cualquier caso, debe ser superior a los 1.000 m. si bien el espesor máximo reconocido dentro de la presente Hoja no supera los 350-400 m.

1.2.b.2. *Cuarcitas tableadas blancas (10)*

Sobre los materiales descritos, y en tránsito gradual se sitúan unos tramos detríticos formados por cuarcitas feldespáticas que aparecen constituyendo alternancias de estratos de potencia decimétrica y que intercalan niveles filíticos de escasa potencia.

Afloran en la alineación de Puertocacho-Cerro del Ermitaño, donde se relacionan con una estructura sinclinal, y en la zona de Sierra Bollera, donde aparecen en el núcleo de una antiforma, que cierra perianticlinamente en las proximidades de Villanueva del Rey, por debajo de una sucesión de neises, que pensamos son los Neises de Azuaga.

En la Hoja de Peñarroya-Pueblonuevo a estas cuarcitas tableadas se superponen unos tramos de cuarcitas masivas que presentan hacia la base un nivel muy característico de conglomerados cuarcíticos. Estos tramos están mal representados en la presente Hoja, y solo los hemos visto en las proximidades de Puertocacho, y al oeste de Cerro Ermitaño.

Se reconocen hacia la base de la secuencia estratificaciones cruzadas planas y curvas de pequeña escala y ángulo variable, a veces agrupadas en varios sets dentro del mismo banco.

Petrográficamente se trata de rocas compactas, orientadas (de texturas granolepidoblásticas o granoblásticas orientadas), constituidas por cuarzo y feldespato en proporción variable, que constituyen la fracción arena y escasa moscovita de recristalización de la fracción lutítica de la roca. Como accesorios más frecuentes se citan opacos, circón y esfena.

La potencia reconocida dentro de la presente Hoja no supera los 100 m.

Sin embargo, en zonas en que la serie aparece más completa, llegan a estimarse potencias superiores a los 700 m. (MAGNA, Hoja de Peñarroya-Pueblo-nuevo).

1.3. MATERIALES CARBONIFEROS

Se extienden en afloramientos alargados según las directrices hercínicas y separadas entre sí tectónicamente. Se ha optado por efectuar un tratamiento aparte de estas alineaciones a la hora de describirlas, aunque algunas estuvieran en origen conectadas, como parecen confirmar los datos paleontológicos y las relaciones estratigráficas.

Estas alineaciones en cuestión son las siguientes:

- Carbonífero del Eje Magmático Villaviciosa-La Coronada.
- Carbonífero de la Cuenca del Guadiato.
- Carbonífero del Guadalbarbo-El Valle.
- Carbonífero del Valle de los Pedroches.

En la leyenda va por una parte el Carbonífero del Eje Magmático y por otra el resto de los materiales de las distintas cuencas.

1.3.a. Carbonífero del Eje Magmático Villaviciosa-La Coronada (Vv-LC)

De acuerdo con la información actual se puede decir que el Eje Magmático Vv-LC (ENADIMSA, 1.975-77; DELGADO QUESADA et al, 1.977), ocupa una antigua geosutura del mismo tipo que las de Cerro Muriano, Azuaga y Malcocinado; el desarrollo del volcanismo en este área suponemos que se forma en una zona distensiva producida por el giro dextroso del Dominio de Sierra Albarrana respecto a los demás.

El Carbonífero implicado en el Eje Magmático está escasamente representado en esta Hoja (ángulo inferior izquierdo de la misma) y su extensión se reduce a 6 km². Los únicos materiales aflorantes son lutitas y areniscas, y los pórfidos básico-intermedios.

1.3.a.1. *Lutitas y areniscas (55)*

Entre las rocas ígneas del Eje Villaviciosa-La Coronada, aparece una alternancia de lutitas y areniscas de colores grises y verdosos, que ocasionalmente presentan débil metamorfismo de contacto. Entre estos materiales aparecen intercálados algunos lechos calcáreos no superiores a 20 m. de espesor y con escaso desarrollo lateral; se trata de calizas y margocalizas de color gris oscuro, fétidas, con textura clástica formada por clastos de cuarzo, fósiles e intra-

clastos. Las calizas presentan fauna, cuyas formas son asimilables a las secciones axiales de *Poteriocrinites*. La edad atribuida es Viseiense Superior.

1.3.a.2. *Pórfidos cuarzo-latíticos (volcanismo básico-intermedio) (56)*

El volcanismo en esta zona se inicia con una etapa básico-intermedia muy reducida en extensión cartográfica y discontinua.

La similitud de estas rocas con aquéllas de carácter subvolcánico (pórfidos básico-intermedios que se estudiarán más adelante), ha producido gran dificultad a la hora de diferenciarlos en cartografía.

La clasificación obtenida para estos materiales es la de latitas-andesitas de textura porfídica con fenocristales de plagioclasa (oligoclasa) y melanocratos (anfíbol y/o piroxeno). La matriz es de grano fino con feldespatos potásico y cuarzo y neta orientación preferente de fenocristales. Existe una marcada alteración de melanocratos y de plagioclasas, materializadas ambas por cloritización y sericitización respectivamente.

Estos materiales presentan estructuras de brechas magmáticas localmente, y de forma más extendida estructuras aglomeráticas con cantos muy redondeados de hasta 5 cm. de diámetro, de composición análoga a la roca; en ocasiones la matriz suele presentar componente detrítica.

La potencia de este episodio volcánico es difícil de establecer por su poca representatividad, pero en la zona de Las Berrazas (Hoja de La Cardenchoza) que es donde únicamente adquiere entidad, se presume un espesor de unos 200 m. como mínimo.

Toda la Cuenca del Benajarafe se caracteriza por la presencia de un tramo basal sedimentario depositado en un ambiente marino somero y de edad Tournaisiense Superior-Viseiense Inferior (BROUTIN, J. y COQUEL, R.) y otro superior eminentemente volcánico de edad Viseiense Superior.

En conjunto toda esta cuenca se piensa (GABALDON, V. et al., 1983) que se formó como consecuencia de una deposición de sedimentos en un mar restringido, cortado hacia el norte por una alineación de focos volcánicos.

1.3.b. **Carbonífero de las cuencas del Guadiato, Guadalbarbo-El Valle y de los Pedroches**

El resto de los materiales carboníferos van agrupados en la leyenda, ya que se sospecha que estos estuvieron en un tiempo conectados. Los materiales en facies Culm aparecen en las tres cuencas, y en el mapa van a ir con el mismo color y se diferencian con una sobretrama.

Vamos a describir los distintos materiales carboníferos, según cuencas actuales.

1.3.b.1. Carbonífero de la Cuenca del Guadiato

La Cuenca del Guadiato tiene una configuración larga y estrecha según la dirección WNW-ESE. Los materiales que la integran son de edad carbonífera, y en ocasiones aflora el sustrato.

El límite NE de la cuenca es una discordancia sobre el sustrato; el borde SW es un contacto mecánico de tipo falla inversa, que en ocasiones se traduce en cabalgamiento, presumiblemente de 1-2 km., que oculta parte del Carbonífero (inmediaciones de Villanueva del Rey).

La cuenca está parcialmente recubierta por depósitos de probable edad pliocuaternaria, que dificultan la cartografía de la misma. A su vez la cuenca aparece dividida en tres bandas diferentes de materiales carboníferos. Este hecho fue puesto de manifiesto por PEREZ-LORENTE (1.979) y estas bandas son de sur a norte las siguientes:

- Unidad detrítica en facies Culm (banda meridional)
- Unidad detrítica carbonatada (banda intermedia)
- Unidad detrítica en facies continental (banda septentrional).

1.3.b.1.1. Lutitas y areniscas con niveles de calizas y de espilitas, hacia la base conglomerados. Unidad detrítica en facies Culm, banda meridional (40) ... (42)

Los materiales aquí considerados son en su mayoría rocas detríticas, conocidas en la bibliografía geológica como Culm del Guadiato.

Ocupa la parte más meridional de la Cuenca del Guadiato; se extiende en una longitud de unos 15 km. por 1,5-2 km. de ancho, y en las inmediaciones de Villanueva del Rey aparecen dos bandas independientes, separadas por materiales metamórficos que las cabalgan.

Dentro de esta unidad se puede distinguir un tramo inferior conglomerático, constituido fundamentalmente por conglomerados de cantos redondeados, de naturaleza ígnea (RG-836) y metamórfica. La matriz es arenosa y en ocasiones está muy silicificada.

A techo del paquete conglomerático aparece, al NNW de Villanueva del Rey, una colada de rocas básicas con estructuras *pillow*. Son rocas oscuras que presentan vacuolas rellenas de calcita, que adquieren escaso desarrollo vertical y horizontal en esta Hoja.

La potencia total de este tramo normalmente no suele ser superior a 40 m. en la Hoja que nos ocupa.

Por encima del tramo basal conglomerático, y en tránsito gradual, se sitúa otro constituido por lutitas, lutitas arenosas y areniscas, las cuales intercalan algunas lentes de calcarenitas. En conjunto está formada por varios ciclos al-

ternantes, de lutitas y calizas gris-oscuro a azuladas, muy discontinuas lateralmente. A veces las calizas constituyen un barro carbonatado micrítico y otras son de naturaleza clástica y/o bioclástica, las características sedimentológicas han permitido asignarlas a depósitos de tipo *debris flow* (sedimentos redepositados en zonas de talud).

La parte alta del tramo es eminentemente lutítica con niveles lenticulares calcáreos (micritas). Se observan estructuras de ordenamiento interno y en ocasiones la superficie de los estratos presenta huellas de bioturbación.

Este tramo presenta restos de plantas y fauna marina. La muestra RG-833, ha arrojado la siguiente fauna de foraminíferos: *Archaeodiscus* gr. *rarreri* BRADY; *Tuberitina maljaukini* REITLINGER; *Tuberitina* sp.; *Beudammodiscus* sp.; *Endothyridae* indet. La edad atribuida es de Viseense Medio-Viseense Superior.

Aunque este tramo está replegado se le estima una potencia mínima de 200 m.

De forma muy gradual se pasa del tramo anterior a otro constituido por lutitas y arenas, y que se caracterizan por un cambio en la granulometría y en la ritmicidad de la serie; en cartografía ambos tramos son imposibles de diferenciar a excepción de los niveles calcáreos.

Se trata de una alternancia rítmica de lutitas y areniscas grises y verdosas, que dominan en los episodios finales de la secuencia, apreciándose granocreciente.

Los niveles arenosos presentan estratificaciones cruzadas y restos vegetales flotados; en la superficie de los estratos se observan *ripples* de oscilación, y en las superficies de estratificación que separan los niveles lutíticos de los arenosos, se observa normalmente abundante bioturbación.

En este tramo se han localizado sectores donde hay lentes calcáreas de distribución irregular a lo largo del mismo.

Aunque el techo no es observable, se puede estimar para este tramo una potencia superior a 300 m.

Por otra parte, el ambiente de depósito es claramente marino, en virtud de la fauna encontrada. No obstante existen dificultades en cuanto a la descripción de los tramos a uno u otro subambiente, en función de sus características sedimentológicas. ALMARZA et al. (1.973) y PEREZ LORENTE (1.976) consideran estos mismos materiales en la vecina Hoja de Villaviciosa como turbiditas de distalidad y proximalidad variable. La presencia de *ripples* de oscilación (producidos por el oleaje), abundante bioturbación y variaciones en la ciclicidad de la secuencia con litologías variadas (detríticos y carbonatos), hace pensar más en depósitos de tipo plataforma somera con influencia (al menos el tramo basal) del continente. GABALDON, V. et al. (1.983) piensan que el depósito tuvo lugar en una plataforma somera y abierta, dominada por tormentas.

1.3.b.1.2. Areniscas y lutitas con pasadas de calizas y conglomerados. Unidad detrítico-carbonatada. Banda intermedia o central (50) ... (52)

Se localiza en la parte central de la Cuenca carbonífera del Guadiato, siendo sus dimensiones cartográficas muy similares a las de la unidad anterior.

El límite norte de la unidad siempre es cabalgante sobre el Westfaliense. El límite sur ha sido descrito en la unidad anterior.

La ausencia de buenos y continuos afloramientos y la presencia de contactos mecánicos en los bordes de esta unidad, ha provocado incertidumbre en cuanto a su estudio estratigráfico y/o bioestratigráfico. No se ha podido levantar ni tan siquiera una columna sintética en esta unidad, no obstante los tramos litológicos definidos en la vecina Hoja de Peñarroya aparecen en ésta, y aunque no se observe la relación estratigráfica, se puede hacer una descripción litológica de los siguientes tramos:

- Tramo detrítico
- Tramo detrítico-carbonatado
- Tramo detrítico en facies continental.

En cartografía sólo se distinguen los paquetes calcáreos y areniscos-cuarcíticos que tienen cierta entidad, ya que los límites entre tramos son graduales e imprecisos.

Hacia la base se distingue un tramo formado por areniscas, areniscas-calcáreas en ocasiones muy silíceas y cuarcitas. Aunque en campo no se puede delimitar el tramo, puede presumirse que el contacto norte es mecánico, a juzgar por los cambios tan notables en la litología en poco espacio.

En lo que al paquete más cuarcítico del tramo se refiere, aflora en una banda de unos 4 km. de longitud por 0,15 km. de ancho al NE de Villanueva del Rey, y también en algunos retazos aislados.

Hasta la actualidad se había interpretado que este tramo, y más concretamente los niveles cuarcíticos, pertenecía al Devónico y representaba el sustrato de la cuenca. Se ha podido comprobar que no es así en base a las nuevas aportaciones paleontológicas, que han proporcionado una edad Tournaisiense-Viseiense, más probable Tournaisiense.

Sobre los anteriores materiales aparece otro tramo caracterizado por la gran variedad de facies; está constituido por conglomerados con matriz arenosa, cantos inmersos en una matriz lutítica, areniscas, lutitas y calizas grises.

Se insiste en que la repartición de litologías en este tramo es muy irregular. En unos sectores dominan unas facies sobre otras, sin que se aprecien las variaciones laterales por la mala calidad de afloramientos. En este sentido las calizas están bien representadas en Sierra Palacios y Sierra del Castillo (en Es-

piel) e innumerables afloramientos reducidos, entre conglomerados a lo largo de toda la alineación. Las lutitas generalmente ocupan las zonas más deprimidas y están cubiertas por tierras de labor.

El estudio sedimentológico de carbonatos a partir de un muestreo en las calizas de esta unidad, definen un mar somero en barras de plataforma y sedimentos redepositados en zonas de talud (presumiblemente talud arrecifal). Las texturas oscilan entre intrasparitas bioclásticas, intrasparruditas y micritas; también las hay oolíticas.

La edad de las calizas comprende el Viseiense-Namuriense Inferior, y han sido datadas en las hojas de Villaviciosa y Adamuz.

La potencia del tramo es difícil de apreciar por las razones que se han venido aludiendo. Solo las calizas de Sierra Palacios deben tener un espesor de más de 300 m.

El techo de esta unidad lo constituye un tramo detrítico en facies deltaica, que aparece en las inmediaciones del Arroyo del Ruidero, y que se extiende hasta las proximidades del río Guadiato. Las relaciones con los materiales adyacentes son muy dudosas, sobre todo el borde sur de este afloramiento, y cabe la posibilidad de que esté mecanizado.

La secuencia que presenta este tramo es de conglomerados, arenas y limos de canal, con troncos vegetales, lutitas con restos de plantas y suelos de vegetación con desarrollo de carbón (mina El Couce).

Plantas bien preservadas se han encontrado en el intervalo lutítico-carbonoso, datado como Namuriense Inferior. Las plantas características encontradas son: *Rhodeopteridium* sp.; *Rhacopteris* sp.; *Stigmaria* y tallos de licofitas hasta ahora inidentificados.

La potencia de este tramo no puede saberse con exactitud por la imprecisión de sus límites, pero se estima que es superior a 150-200 m.

Finalmente indicar que la caracterización ambiental de la unidad es difícil concretarla con exactitud, debido a la tectónica y mala calidad de afloramiento. No obstante los tramos inferiores son claramente marinos con características litorales (costeros y de plataforma), mientras que el tercero presenta facies fluviales de llanura deltaica.

1.3.b.1.3. Conglomerados, arenas y lutitas con capas de carbón. Unidad detrítica en facies continental (Banda septentrional) (53) y (54)

Ocupa la parte septentrional de la Cuenca del Guadiato, aflorando en una banda de unos 20 km. de largo por 1 o 2 km. de anchura. Continúa por las hojas vecinas de Peñarroya (878) y Villaviciosa (901).

Esta unidad pertenece al Westfaliense B y los materiales que la componen son totalmente continentales. Contiene la mayor parte de las minas trabajadas en el ámbito de la Hoja, tanto a cielo abierto como de interior (Mina San An-

tonio, Pozo Espiel). Constituye la Cuenca carbonífera de Peñarroya-Bélmez-Espiel, de la literatura antigua.

Los materiales del Westfaliense B aparecen en un sinclinal asimétrico con un flanco norte ligeramente buzante, y un flanco sur verticalizado, ocasionalmente invertido. Desde la Mina de San Antonio hasta el Arroyo del Albardado se localiza otra estructura sinclinal, con el flanco sur fallado y cabalgado sobre los materiales basales.

La descripción litológica de los materiales es, de muro a techo, la siguiente: los depósitos inferiores están constituidos por un predominio de fanglomerados y conglomerados, si bien desde Espiel hacia el SE prevalecen sólo y exclusivamente conglomerados.

Aunque el mecanismo de transporte que originan los depósitos de fanglomerados y conglomerados difiere sustancialmente, este tipo de facies marginales parecen corresponder a sedimentos ocasionados por abanicos aluviales, e indican la existencia de relieves prominentes. Presentan una secuencia poco definida, pero a gran escala constituyen un megaciclo deposicional de carácter granodecreciente poco marcado.

Estos materiales se encuentran rellenando paleorrelieves, por lo que la potencia de los mismos es variable. En el Arroyo del Albardado se han medido 50 m.; al este de Espiel la potencia de los conglomerados parece ser muy considerable. Están constituidos por cantos de cuarcitas y pizarras de forma variable procedentes de los relieves próximos y están inmersos en una matriz arenosa; a veces hay pasadas de arenas intercaladas.

Los sedimentos que se sitúan encima de los anteriores lo hacen concordantemente; se trata de conglomerados de características fluviales, relacionados con corrientes poco sinuosas de un sistema de ríos anastomosados (PEREZ LORENTE, F., 1.979). Se observa alineación e imbricación de cantos. Los conglomerados muestran bases canalizadas a veces con granoselección, dando paso a areniscas con frecuentes laminaciones cruzadas. El abandono de canales se manifiesta por pasos graduales a lutitas con frecuentes suelos de vegetación a los que se asocia en ocasiones carbón; los niveles carbonosos son poco potentes y discontinuos excepto en los tramos donde ha habido un importante desarrollo de lutitas.

En resumen las facies gruesas predominan sobre las finas, las primeras presentan un carácter granodecreciente hacia arriba y deberían corresponder con períodos de fuerte crecida. La relación con litologías arenosas se explicaría como producto de la variación en el régimen de flujo. Las facies finas carecen de ciclicidad, que unido con la disposición lenticular de los niveles carbonosos intercalados y la brusca diferencia textural (lutitas-conglomerados), sugiere que las lutitas se habrían depositado en zonas pantanosas (charcas), formadas en los canales abandonados del sistema fluvial. Estas

lutitas en ocasiones llevan asociados niveles calcáreos que son producto de la colmatación (precipitación química + evaporación) en estas zonas pantanosas.

La potencia de estos materiales es muy variable y compleja de calcular por estar bastante replegada, pero se estima que es superior a 200-300 m.

La edad de Westfaliense B ha sido atribuida en función de las siguientes plantas: *Sphenopteris hidingeris*, *Sphenofillum*, *Paripteris linguaefolia*, *Linopteris neuropteroides*, *Mariopteris muricata*, *Asterophyllites* y *Lonchopteris rugosa* (BRONGNIART). Westfaliense A Superior-C Inferior que es el biostrón que define la edad de la cuenca.

1.3.b.2. *Carbonífero de la Cuenca del Guadalbarbo-El Valle (43) ... (45)*

Englobamos aquí un conjunto de materiales carboníferos que afloran en la zona de El Valle y en una alineación que atraviesa la Hoja desde el borde NW al SE.

Los materiales que aquí afloran son lutitas y areniscas del Carbonífero, con alguna intercalación de calizas y con abundantes pasadas de rocas básicas.

Las lutitas y areniscas (43) son petrológicamente muy parecidas a las ya descritas en otras cuencas y si hay que resaltar algo es la relativa pobreza en grauvacas.

Las calizas (44) son bioclastos en las que se pueden observar restos fósiles, oolitos y algas, lo que nos indica un ambiente marino somero y posiblemente batido por el oleaje. Las calizas afloran solo en el borde SE de la Hoja, aparecen en bancos aislados cuya potencia es inferior a 20 m. La edad atribuida a estas calizas es Viseiense Medio-Superior.

Dentro de esta cuenca existen numerosos afloramientos de rocas básicas, muy bien representados en la zona de El Valle y en el borde SE de la Hoja.

Las rocas básicas (45) presentan afloramientos de entidad importante y con gran continuidad lateral. Parecen existir varias coladas, que se dan simultáneamente con la sedimentación detrítica, lo que explica que rocas que constituyen *pillow-lavas* presenten pequeñas cantidades de aportes detríticos.

1.3.b.3. *Lutitas y areniscas (Culm de los Pedroches) (46) ... (49)*

Englobamos aquí un extenso afloramiento de lutitas y areniscas en facies Culm, que afloran en el borde NE de la Hoja, al sur del batolito de los Pedroches, y que se conoce con el nombre de Culm de los Pedroches.

Aparecen sobre una sucesión de cuarcitas de distribución irregular (cuarcitas superiores), que se piensa son del Devónico Medio. Existe pues un hiato sedimentario, que comprende el Devónico Superior y parte del Carbonífero Inferior.

En este afloramiento, y hacia la base, hemos diferenciado una sucesión de lutitas moradas (polvos de hematites), con pasadas de rocas volcánicas de naturaleza ácida (47). Dentro de esta sucesión aparecen unos niveles de calizas conglomeráticas y/o conglomerados de cemento carbonatado (48).

Las rocas piroclásticas (47) pueden proceder de dos centros de emisión distintos puesto que desde los afloramientos de la carretera de Villaharta a Pozoblanco hasta los de Monterrubio, parece haber una falta por no depósito de rocas volcánicas ácidas.

También la relación de cantos no carbonatados/carbonatados disminuye de W a E.

Tanto el volcanismo ácido como las calizas indican un ambiente marino de poca profundidad. Las calizas presentan fauna de corales y fósiles rotos; la edad de las mismas se atribuye al Viseiense Medio-Superior (PEREZ LORENTE, F., 1.979).

Encima del tramo inferior se sitúa otro compuesto por una alternancia de lutitas y areniscas, interpretadas hasta ahora como turbiditas (PEREZ LORENTE, F., 1.979) y que actualmente se están revisando.

Finalmente parece colmatar la cuenca el llamado tramo del Tiradero (49), definido litológicamente por la relación arena/lutita y por su posición en la secuencia. La potencia es muy variable, desde 700 m. a menos de 10 m. en cortes radiales a partir del vértice que le da nombre. Está constituido por arenas de color marrón claro en su mayoría, que forman capas potentes en relación con el resto de materiales de esta cuenca. En la zona más proximal, se ven capas que son conglomerados con cantos de pizarras, cantos blandos y granos de feldespatos en una matriz arenosa. Esta zona más proximal por la potencia del tramo y por el calibre de los elementos se sitúa al este del vértice del Tiradero.

1.4. RAÑAS Y CUATERNARIOS (57) y (58)

Sobre un zócalo estructurado y rígido, se producen depósitos de tipo raña en el Pliocuaternario, y depósitos aluviales y suelos durante el Cuaternario.

Las rañas (57) son depósitos continentales, especialmente desarrollados sobre los materiales del Carbonífero, y formados por cantos de material metamórfico, especialmente cuarcitas, cuarzo, cuarzo-esquistos y neises, inmersos en una matriz limo-arenosa.

Los materiales cuaternarios (58) se restringen a depósitos aluviales del tipo arenas y gravas, especialmente desarrolladas en la mitad meridional del mapa, y a suelos aluviales que alcanzan su mayor desarrollo sobre la serie nérsico-migmatítica, Formación de El Hoyo, y sobre los materiales del Carbonífero Inferior.

2. TECTONICA

La zona en cuestión ha sufrido una serie de procesos complejos, relacionados con una o varias etapas orogénicas. Hay datos evidentes de un orogenia precámbrica, y otra del Paleozoico Superior (hercínica); la importancia y magnitud de cada una de ellas es un tema que se discute, y está pendiente de nuevos datos paleontológicos y de edad absoluta.

Nosotros expondremos el grado de evolución alcanzado por cada uno de los materiales que integran este trozo de la corteza, sin entrar en discusión respecto a la correlación de las fases observadas. Se hará después una descripción de las estructuras más representativas, y por último se describirán los principales sistemas de fracturas.

2.1. DOMINIO DE OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA

En la presente Hoja, los materiales que se integran en este dominio son rocas paleozoicas y precámbricas que afloran en la cuenca carbonífera del Guadiato y el Culm de los Pedroches.

Dentro de este dominio se distinguen una unidad autóctona (al menos un autóctono relativo) constituido por rocas del Paleozoico, y una unidad alóctona (Unidad Obejo-Espiel) formada por rocas en su mayoría del Precámbrico.

Los materiales de la unidad autóctona afloran en el sector de Cámaras Altas-Puerto Calatraveño, y en el de Peñaladrones. En el primer sector los materiales aparecen a favor de una antiforma de segunda fase hercínica, que cierra perianticlinalmente hacia el SE. La vergencia de estos pliegues es al sur, y con él se relacionan fallas inversas y cabalgamientos. Anterior a esta fase, se observa en este sector una serie de pliegues de dirección E-W, de geometría distinta según las litologías y con vergencia al norte (fase I hercínica) PEREZ LORENTE, F. (1.979). En la zona del Puerto Calatraveño se observa una clara interferencia entre pliegues de la primera y segunda fase hercínica.

La primera fase en el sector de Peñaladrones parece que corresponde a una tectónica de mantos, que emplazaría rocas del Precámbrico, y otros del Paleozoico Inferior, sobre otras de edad Carbonífero. Los afloramientos carboníferos del valle serían una semiventana de un cabalgamiento o manto subhorizontal en este lugar. Todas las rocas de este grupo, se acompaña de una esquistosidad de flujo, sinmetamórfica, que suponemos es singenética con la primera fase hercínica.

En la unidad alóctona los materiales que aparecen son rocas metamórficas que se acepta son de edad Precámbrico, y en parte es posible edad Paleozoico, y aparecen más evolucionadas que el resto de los materiales del Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina.

Los materiales más bajos de esta unidad son una sucesión de micaesquistos y cuarzoesquistos con intercalaciones de neises y anfibolitas (28). En estos materiales se reconoce en el estudio de lámina delgada una primera fase sinmetamórfica, que se acompaña por una esquistosidad de flujo, marcada por la blastesis de filosilicatos. Después se observa una fase dinámica con granulación del cuarzo y deformación cristalina de los feldespatos.

PEREZ LORENTE, F. (1.979) reconoce en estos materiales tres fases de metamorfismo, previas a la fase con carácter dinámico. Las dos primeras se acompañan de una esquistosidad sinmetamórfica como máximo en condiciones de grado medio; la tercera es térmica, y se llega a la fusión de estos materiales, e incluso se forman diferenciados gábricos a partir de anfibolitas; dicho autor considera el granitoide del Escribano como un cuerpo anatéctico en relación con esta fase. La última fase que dicho autor reconoce en estos materiales es de carácter dinámico, supone que tiene una antigüedad de unos mil millones de años, y piensa que se puede utilizar para la correlación de los precámbricos antiguos de la zona.

En el granitoide del Escribano la deformación más patente es de tipo milonítico, y se manifiesta por la granulación del cuarzo y fracturación de los feldespatos. Esta fase se relaciona con una serie de transformaciones minerales que indican que se han alcanzado como mínimo las condiciones de bajo grado (ver capítulo de Petrología).

En la Formación Torreárboles y/o Malcocinado, se reconoce una fase de deformación sinmetamórfica, que origina una esquistosidad de flujo, marcada por blastesis lepidoblástica de filosilicatos y elongación del cuarzo.

En esta formación aparece un conglomerado poligénico, en el que se observan fragmentos litíticos, alguno de ellos pizarras y agregados granoblásticos de cuarzo y que nos habla de procesos metamórficos previos a su deposición.

Los últimos materiales reconocidos en la unidad alóctona, son una sucesión detrítica que contiene litotipos idénticos a los de la Formación de Azuaga.

En cartografía se distinguen al menos dos fases distintas. La primera es responsable de un cierre sinclinal visible en el borde occidental de la Hoja, y en el Cerro de Cabezas Gordas; se trata de un pliegue de dirección axial N110-130°E, con vergencia al norte, y que se acompaña de una esquistosidad de flujo marcada por la blastesis lepidoblástica de filosilicatos de grano fino.

Después se observa una segunda fase, algo más norteadada, que da pliegues de geometría cilíndrica y plano axial vertical, como aquel que se observa en el arroyo Albardado, y a favor del cual cierran la sucesión de cuarcitas con intercalaciones de pizarras (38).

Esta fase se acompaña localmente de una esquistosidad de fractura, muy espaciada, y que se sitúa en el plano axial de los pliegues.

Todos los materiales de la unidad alóctona describen, al norte de Espiel, una serie de repliegues tardíos que son posteriores a la etapa de mantos y/o cabalgamientos a favor de los cuales se emplazan estos materiales. Estos accidentes son posteriores al Viseense, edad de los materiales más modernos cabalgados en la presente área.

2.2. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES-CERRO MURIANO

Al sur de la Cuenca del Guadiato, o por debajo de ella, afloran unos materiales metamórficos muy evolucionados que pertenecen al Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano.

En este dominio hemos distinguido dos grupos de rocas, que vamos a tratar por separado.

2.2.a. Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna

Los únicos materiales de este grupo de rocas que afloran con cierta entidad en esta Hoja son los Neises de Azuaga. También aparece un pequeño afloramiento de materiales volcánicos rodeado por rocas ígneas del Eje Magmático de Villaviciosa-La Coronada, que suponemos pertenecen a la Formación Malcocinado.

Los Neises de Azuaga aparecen en dos sectores, y muestran un grado de evolución distinto en cada uno de ellos.

Al norte de Puertocacho se observa en estas rocas que la deformación varía según litologías. En los neises, leucocráticos y alcalinos (rocas competentes) la deformación más manifiesta es de tipo dinámico, que produce una granulación del cuarzo y deformación cristalina en los feldespatos (maclas de deslizamiento, fracturación interna). En neises y esquistos biotíticos y anfibolitas, se aprecia una fase de deformación sinmetamórfica sin componente dinámica apreciable, que produce una esquistosidad de flujo marcada por blastesis nematoblástica de anfíbol. El otro afloramiento de Neises de Azuaga, aparece al sur de Puertocacho, y aquí los materiales están más evolucionados. Este afloramiento tiene forma de cuña, se abre hacia el WNW, y está muy bien representado en las proximidades de Fuenteobejuna (ver MAGNA Hoja de Peñarroya-Pueblonuevo).

Los Neises de Azuaga parecen situarse por encima de la sucesión de cuarcitas y micaesquistos, en las proximidades de Villanueva del Rey, donde ambas formaciones describen una antiforma que cierra periclinalmente hacia el SE. Es ésta la única estructura reconocida en este dominio, y el contacto entre ambas formaciones suponemos que es cabalgante.

PEREZ LORENTE, F. (1.979), reconoce en estos materiales las mismas fases que las observadas por dicho autor en los materiales más bajos de la

unidad alóctona del Dominio Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina (sucesión de micaesquistos y cuarzoesquistos).

2.2.b. Grupo de Sierra Albarrana

Los materiales de este grupo aparecen en varias alineaciones distintas, separadas por materiales carboníferos de la Cuenca del Guadiato o por los Neises de Azuaga.

Aparecen estos materiales en el sector de Puertocacho-Cerro Ermitaño, en el de Sierra Boyeta, en el de Cerro Quemado, y en el sector de las Esiyas.

Estos materiales muestran una fase de deformación sinmetamórfica, que crea una esquistosidad de flujo marcada por blastesis sincinemática de micas, y con granates tardicinemáticos.

Después se reconocen varias fases de plegamiento, que pueden ir acompañadas de esquistosidad de fractura.

A escala cartográfica, se reconoce una antiforma que cierra en las proximidades de Villanueva del Rey, y que es posterior al cabalgamiento que pone en contacto los dos grupos de rocas que constituyen este dominio. En el campo puede reconocerse, en la zona de cierre de dicha antiforma, una serie de repliegues que pensamos son singenéticos con la esquistosidad de flujo, y que indica que las rocas han sido invertidas antes de que se desarrolle dicha estructura.

PEREZ LORENTE, F. (1.979) cita en estos materiales tres fases con esquistosidad de flujo, que son anteriores a la fase de deformación eminentemente dinámica, que según dicho autor es la responsable de las grandes estructuras de transposición cartográfica que se observan en esta zona.

Nosotros no descartamos la posibilidad de que la esquistosidad de flujo milonítica se relacione con una etapa de grandes mantos, durante la cual se acercarían los dos grupos de rocas definidas en este dominio.

2.3. CARBONIFERO

Los materiales carboníferos de esta Hoja reposan sobre un sustrato ya estructurado en la zona de la Cuenca del Guadiato y al sur de ella.

Al norte de dicha cuenca, los materiales carboníferos reposan sobre series paleozoicas del Devónico, y entre ambos lo único que se observa es un hiato sedimentario.

Los materiales carboníferos afloran a favor de grandes estructuras sinclinales, complicados en detalle por pliegues y cabalgamientos menores.

Toda la Cuenca del Guadiato parece que es un gran sinclinorio, protegido de la erosión al ser cabalgado por el sur por los materiales metamórficos del Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano. La estructura interna de

la cuenca es compleja, y se observan algunos cabalgamientos que hacen aparecer el sustrato en algunos puntos de ella. La envergadura de estas estructuras es desconocida; como mínimo hay que aceptar desplazamientos del orden de 1 km., que es lo que se observa en la cartografía en la zona de Villanueva del Rey.

Los materiales carboníferos de la Cuenca del Guadalbarbo y de los Pedroses, se pliegan junto a las series paleozoicas que aquí aparecen, y son cabalgadas por materiales metamórficos, que suponemos son de edad precámbrica.

En esta zona hay la evidencia de una tectónica tangencial hercínica de gran envergadura, y todo el afloramiento de materiales carboníferos de la zona de El Valle, no es sino una semiventana tectónica, cubierta por materiales, cuya zona de raíz se desconoce.

2.4. DEFORMACION RIGIDA: FRACTURAS

Los distintos sistemas de fracturas que actualmente observamos en esta zona del orógeno, responden a un comportamiento rígido del mismo, durante los últimos momentos de la evolución hercínica. Los sistemas de fractura más importantes son los siguientes:

Fracturas N100-120°E

Dentro del área de estudio podemos distinguir una serie de fracturas pertenecientes a esta familia, y suelen servir de límite entre los distintos dominios definidos en Ossa-Morena.

En el interior de estos dominios también se observan fracturas de esta índole, como la que representa el límite norte de los afloramientos plutónicos del Eje Magmático La Coronada-Villaviciosa de Córdoba, o como aquéllos que compartimentan el Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano, etc.

Normalmente se acepta que estas fracturas han jugado como desgarres sinistrosos, aunque el movimiento debe ser más complejo, con una cierta componente horizontal, como desgarre sinestroso, y otra vertical que sobremonta los bloques más meridionales sobre los septentrionales; es posible que estos accidentes jueguen como fallas normales en los últimos momentos de ciclo hercínico.

Fallas N75-85°E

La zona en cuestión está surcada por fracturas cuya dirección es próxima a N80°E. Estas fracturas hay que interpretarlas según la cartografía como desgarres sinistrosos, y su movimiento es compatible con el de las fracturas anteriormente descritas. Este sistema está muy bien representado en el borde SE de la Hoja y en las proximidades de Villanueva del Rey. Estas fracturas parece que son sinérgicas con las anteriormente estudiadas, y posiblemente repre-

senten uno de los pares de desgarre dentro de una banda de cizalla, definida entre las grandes fallas longitudinales. El movimiento debe ser complejo, con una componente horizontal sinestrosa, puesta en evidencia por la cartografía, y una vertical que sobremonta también los bloques más meridionales sobre los septentrionales; este hecho puede verificarse en el campo, ya que en la mina Rosalía (Hoja de Fuenteovejuna) se observan las estrías de movimiento en el plano de la falla.

Fallas N45-55°E

Otro sistema de fracturas importante es aquel de dirección N45-55°E; este sistema está menos desarrollado que el anterior, forma unos 30° con él y la cartografía nos indica que han jugado como fracturas con una cierta componente horizontal sinestrosa. La interpretación de este sistema parece clara, y es posible que representen las líneas de máxima tensión dentro de la banda de cizalla definida por las grandes fracturas longitudinales.

Fracturas N150°E

Estas fracturas pueden observarse al oeste de Espiel, son posteriores a los sistemas de fracturas anteriormente estudiados, juegan como desgarres dextrosos y su relación con el esquema de deformación rígida de la zona es por el momento poco clara; sin embargo, bien pudieran representar la familia de desgarres menos desarrollada, que aparece en el caso de que exista una deformación rotacional.

En definitiva, el esquema de evolución rígida del orógeno puede interpretarse como resultado de una etapa compresiva, en la cual las grandes fracturas longitudinales delimitan trozos rígidos de la corteza; dentro de estas bandas la distribución y el movimiento de la mayoría de las fracturas invitan a interpretarlas como fallas distensivas o de desgarre dentro de bandas de cizalla con movimiento sinestroso.

3. PETROLOGIA

En este apartado se describen en primer lugar los caracteres petrológicos y petrográficos de las rocas ígneas presentes en la Hoja, y posteriormente se hace referencia a la evolución metamórfica de los materiales.

3.1. ROCAS IGNEAS

Dentro de la presente Hoja hay una gran variedad de rocas ígneas, intrusivas, filonianas, y extrusivas, ligadas a un magmatismo precámbrico y/o hercínico.

Las rocas ígneas más antiguas son de edad precámbrica, y se trata de rocas extrusivas, volcano-sedimentarias representadas en el grupo de Córdoba-Fuenteovejuna; estos materiales han sido ya tratados en el capítulo de Estratigrafía.

El resto de las rocas ígneas de la Hoja se pueden agrupar en el ciclo hercínico, y vamos a intentar describirlas de más antiguas a más modernas; este criterio es solo aplicable allí donde los distintos cuerpos intrusivos contacten entre sí; cuando esto no sucede, hemos interpretado que las rocas más evolucionadas son las más antiguas.

3.1.a. Granito de las Esiyas (1)

En la Cuenca carbonífera del Guadiato, aflora una banda de materiales metamórficos que han sido intruidos por un granito leucocrático que se conoce con el nombre de Granito de las Esiyas (PEREZ LORENTE, F., 1.979).

Este afloramiento representa el sustrato de los materiales de la cuenca carbonífera y lo componen materiales del Grupo de Sierra Albarrana (micasquistos) y el granito en cuestión. Este dispositivo se repite a lo largo de todo el borde meridional de la Cuenca carbonífera del Guadiato, Granito de El Vacar (Hoja de Adamuz), Granito de El Alamo (Hoja de Villaviciosa), Ortonais de la Sierra de las Cabras ?, etc.

Se trata este granito de una roca granuda de grano fino a medio, holocristalina y con textura cataclástica, formada por cuarzo, plagioclasa (albita-oligoclasa), feldespato potásico, apatito, circón, opacos, etc. La roca está muy deformada, con reducción del tamaño de grano, y presenta fenómenos secundarios de carbonatación y oxidación, que se relacionan con los fenómenos dinámicos.

No hemos detectado síntomas de metamorfismo de contacto en las rocas encajantes, por lo que no descartamos la posibilidad de que los contactos estén mecanizados.

3.1.b. Granitos en zonas de fracturas (2)

Dentro de esta Hoja hemos reconocido unos afloramientos graníticos, muy tectonizados, y en una posición tal que marcan el contacto entre distintos tipos de rocas. Aparecen estos materiales al sur de Puertocacho, y sirve de límite entre los materiales del Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano y las rocas ígneas del Eje Magmático.

Se trata de una roca de composición granítica que muestra los efectos de una fase dinámica, caracterizada por el alargamiento y granulación del cuarzo y por la deformación y reorientación de feldespatos y biotitas. Estas rocas

proceden de un granito, con cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, biotita, etc.

3.1.c. Granito de los Pedroches (3)

En el borde noreste de la Hoja aparece un pequeño asomo granítico, que no es sino una pequeña porción del gran batolito granítico de los Pedroches.

Esta roca encaja en los materiales pizarrosos del Culm de los Pedroches, y produce una extensa zona de aureola, en la cual hemos podido distinguir la isograda de aparición de la biotita y la andalucita.

El techo del granito parece que es una superficie con buzamiento variable pero suave, y PEREZ LORENTE, F. (1.979) lo estima en unos 20° en la pista hecha por el IRYDA que va desde Bélmez a Pozoblanco.

La roca está formada por cuarzo a veces en mortero, plagioclasa idiomorfa y zonada, feldespato potásico (ortosa) con bordes corroídos, biotita de color rojo o marrón claro, y un anfíbol de tipo hornblenda.

La textura es granular, de grado medio por lo general.

3.1.d. Granodiorita (4)

En el borde suroeste de la Hoja, aflora una banda estrecha y alargada de una roca granuda, que ha sido clasificada en el estudio de lámina delgada como granodiorita.

Al norte queda limitado por una falla longitudinal de cierta envergadura, y hacia el sur por rocas ígneas del Eje Magmático Villaviciosa-La Coronada.

Se trata de una roca con textura granular y una ligera tendencia a presentar heterometría de grano por parte de la plagioclasa.

El avanzado estado de alteración que presentan, como consecuencia de sus texturas y composición, hace difícil detectar sus contactos en el campo.

En los informes del IGME, la Campana (1.978) y Posadilla-Trabuco (1.980), se definían dos facies petrográficas para los afloramientos de esta roca; una más restringida de carácter homométrico y más rica en anfíbol y biotita y un tipo más común con tendencia porfídica. El primero constituye un diferenciado dentro de la facies más común, donde las condiciones de cristalización debieron ser más aptas, y no un cuerpo de roca independiente como proponen PASCUAL y PEREZ LORENTE (1.975).

Los afloramientos en este área corresponden principalmente al tipo biotítico-hornbléndico con textura granular homométrica.

Localmente la roca presenta empobrecimiento en feldespato potásico y se clasifica como tonalita.

La muestra estudiada (RG-777) en el afloramiento situado al sur de Villanueva del Rey tiene la siguiente composición: oligoclasa (maclada), cuarzo,

biotita cloritizada, pseudomorfos cloríticos de probable hornblenda, y escaso feldespato potásico; entre los minerales accesorios, opacos, circón, esfena y apatito; y como secundarios, clorita, epidota, cuarzo en fracturillas, sericita y esfena.

3.1.e. Gabros y diabasas (5)

Englobamos aquí una serie de intrusiones básicas que aparecen en el borde suroeste de la Hoja y unos afloramientos de diabasas que aparecen al NE de Espiel.

Dentro de la Hoja aparecen dos afloramientos de gabros de pequeña extensión, que se localizan en el Eje Magmático de Villaviciosa-La Coronada. Son dos pequeñas masas, de bordes circunscritos, que son posteriormente intruidos por rocas graníticas del tipo Peñas Pardas.

Un estudio petrológico bastante completo de estos materiales lo ha realizado BURGOS, J.C. (1.974) al norte de Villaviciosa. Mediante una red de muestreo, con recogida de 350 muestras, el autor distingue varios tipos de gabros.

Las rocas presentan un color verde oscuro; la textura es granular y a veces porfídica, con tamaño de grano generalmente de medio a grueso, siendo en ocasiones fino, lo que los hace confundibles con las diabasas.

Estas rocas plutónicas presentan el siguiente orden de cristalización: opacos, piroxenos, apatito (cuando está presente), plagioclasa, feldespato potásico y cuarzo.

Existen zonas que presentan facies petrográficas diferenciables por potasificación y silicificación producida por las rocas ígneas ácidas.

Las diabasas del Eje Magmático se consideran como intrusiones subvolcánicas, con unas zonas marginales con facies típicas de rocas subvolcánicas, y unas facies centrales más granudas. Prueba de que son rocas subvolcánicas, es la presencia de éstas a modo de lacolitos entre las rocas volcánicas de la zona de Parrilla (dato obtenido de sondeos mecánicos).

Las otras rocas clasificadas como diabasas, aparecen en forma de alineaciones, y son rocas filonianas emplazadas en fracturas diversas.

Desde el punto de vista petrológico las diabasas presentan texturas variadas dentro de un estrecho margen. La más generalizada es la microgranuda, caracterizada por un entramado de plagioclasa y melanocratos alterados (textura ofítica). Existen, por otro lado, texturas microcristalinas formadas por un entramado ofítico de piroxenos y plagioclasa. Además hay texturas porfídicas microgranudas con microfocristales de plagioclasa en una matriz microgranuda con plagioclasas.

Como mineral secundario se forma clorita, a partir de los melanocratos

y en menor proporción de las plagioclasas; también aparecen: epidota, esfena y calcita.

3.1.f. **Granito tipo Peñas Pardas. Pórfidos graníticos y riolíticos (6) y (7)**

Las últimas manifestaciones ígneas son unas rocas graníticas de color rosado, que se acompañan de un cortejo filoniano bastante desarrollado.

Estos granitos afloran en el borde suroeste de la Hoja, en la alineación magmática Villaviciosa-La Coronada e intruyen a rocas volcánicas y subvolcánicas de dicha alineación, así como a las pizarras del Carbonífero, a las cuales metamorfiza.

Los granitos son rocas de color rosado y textura granular, de tendencia porfídica, formados por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y biotita. El feldespato potásico engloba a la plagioclasa, biotita y cuarzo. Se observan frecuentes intercrecimientos entre cuarzo y feldespato potásico. Las plagioclasas englobadas por cuarzo presentan a veces bordes lixiviados.

Los pórfidos se localizan en las zonas periféricas de dicho granito, pudiendo representar una facies de borde del mismo.

Hemos localizado un afloramiento de pórfidos riolíticos en las proximidades del Ventorro del Fraile, que intruye a materiales carboníferos del Culm de los Pedroches, y se relaciona espacialmente con los niveles de volcanitas ácidas que aparecen a muro de dicha sucesión.

3.2. ROCAS METAMORFICAS

Las rocas de esta Hoja están por lo general afectadas por metamorfismo regional de edad y grado variable en cada uno de los dominios diferenciados, y oscila desde grado medio en los materiales del Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano, hasta grado bajo o muy bajo.

3.2.a. **Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina**

Los materiales de este dominio aparecen afectados por metamorfismo regional de grado muy bajo, o bajo, siendo las rocas más evolucionadas las que aparecen en la base de la unidad alóctona.

3.2.a.1. *Unidad alóctona*

Los materiales más bajos de esta unidad son una sucesión de esquistos y cuarzoesquistos con pasadas de neises y anfibolitas, afectadas por una etapa de metamorfismo regional de tipo intermedio de alta presión, según datos

regionales, que produce una esquistosidad de flujo con blastesis de moscovita y biotita.

Las asociaciones minerales más características en metapelitas y neises (metavolcanitas ácidas) son:

- Cuarzo-sericita/moscovita
- Cuarzo-sericita/moscovita, clorita/biotita
- Cuarzo-moscovita-biotita verde
- Cuarzo-moscovita-biotita marrón.

En rocas básicas:

- Oligoclasa-actinolita-hornblenda verde pálido.

En rocas calcosilicatadas:

- Calcita-moscovita
- Calcita-moscovita-serpentina
- Calcita-tremolita.

Estas asociaciones caracterizan el grado bajo de metamorfismo.

En el granitoide de El Escribano la deformación es fundamentalmente dinámica, y se acompaña de una recrystalización del cuarzo granulado, reemplazamiento del melanocrato original por agregados granoblásticos de biotita verdosa y epidotización de plagioclasa.

Las condiciones termodinámicas bajo las cuales se habrían producido estas transformaciones, serían del orden del grado muy bajo o bajo.

En la Formación Torreárboles y/o Malcocinado, y en muestras de composición arcósica y conglomeráticas, las paragénesis observadas son:

- Cuarzo-sericita/moscovita-clorita
- Cuarzo-sericita/moscovita-clorita y/o biotita verdosa
- Cuarzo-biotita verde
- Cuarzo-clorita-epidota.

Estas paragénesis son propias del grado muy bajo o bajo.

Por encima de la Formación Torreárboles aparece una sucesión de materiales filíticos y cuarcíticos, que recuerdan a la Formación de Azuaga; en esta sucesión las asociaciones más características son:

- Cuarzo-sericita/moscovita
- Cuarzo-sericita/moscovita-clorita
- Cuarzo-sericita/moscovita-clorita/biotita verdosa.

Estas asociaciones son indicativas del grado muy bajo, llegándose al límite de grado bajo.

3.2.a.2. *Unidad autóctona*

En esta unidad los materiales representados están afectados por procesos diagenéticos, anquimetamórficos, y/o de metamorfismo regional en condiciones de grado muy bajo, con sericita y clorita como únicos materiales indicativos.

3.2.b. **Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano**

Los materiales de este dominio aparecen afectados por metamorfismo regional, en condiciones que varían desde el grado alto, hasta el grado bajo.

3.2.b.1. *Grupo de Córdoba-Fuenteovejuna*

Los únicos materiales pertenecientes a este grupo que afloran en la presente Hoja son los Neises de Azuaga. Afloran en dos bandas, una muy pequeña al sur de Puertocacho, que se abre hacia el noroeste, y donde se llega a condiciones de alto grado en la Hoja de Peñarroya-Pueblonuevo y otra de mayor extensión al norte de la anterior.

Los materiales de esta sucesión de neises muestran unos procesos metamórficos en los que no superan las condiciones del grado medio.

Las asociaciones más características en neises, esquistos y neises anfibólicos son:

- Cuarzo-oligoclasa-moscovita-clorita
- Cuarzo-oligoclasa-biotita
- Cuarzo-moscovita-biotita
- Cuarzo-biotita-granate
- Cuarzo-albita/oligoclasa-biotita-anfibol incoloro.

En rocas básicas:

- Oligoclasa/andesina-hornblenda verde-azulada
- Oligoclasa/andesina-hornblenda azulada-marrón.

En rocas ultrabásicas:

- Serpentina-talco-dolomita-tremolita.

Todas las paragénesis observadas son compatibles con condiciones de bajo grado, aunque es posible que localmente se alcancen condiciones de inicio de grado medio.

En estas rocas se reconoce una paragénesis precinemática de hornblenda marrón que a la vista de los datos anteriores cabe interpretar como heredada de la roca ígnea original, puesto que no hay criterio que permita suponer la presencia de una fase previa en condiciones más estrictas, del orden del grado medio.

En anfibolitas y neises y esquistos anfibólicos y biotitas se reconoce una retrogradación bastante generalizada, que se produciría en condiciones propias de grado muy bajo, y que causa la blastesis de clorita y epidota a partir de la paragénesis característica.

3.2.b.2. *Grupo de Sierra Albarrana*

Los materiales del grupo de Sierra Albarrana que afloran en esta Hoja son una sucesión de micaesquistos y/o cuarzoesquistos y cuarcitas.

Los micaesquistos muestran un grado de evolución distinto según los sectores.

En el sector de las Esiyas, el metamorfismo muestra una distribución irregular. En la mitad occidental de la banda, las paragénesis observadas son indicativas del grado bajo. En el borde oriental se alcanzan condiciones de alto grado y las paragénesis observadas son:

- Cuarzo-moscovita-biotita roja-granate
- Cuarzo-moscovita-biotita-granate-sillimanita
- Cuarzo-moscovita-biotita-granate-feldespato potásico ?.

Al norte de Villanueva del Rey, en el sector de Cerro Quemado, las paragénesis observadas en micaesquistos y cuarzoesquistos son:

- Cuarzo-moscovita-biotita
- Cuarzo-moscovita-biotita-granate
- Cuarzo-moscovita-granate-andalucita
- Cuarzo-moscovita-granate-andalucita-estaurolita
- Cuarzo-moscovita-granate-andalucita-estaurolita-distena ?.

Estas paragénesis caracterizan un metamorfismo regional progrado de presiones intermedias, en el que localmente se alcanzan condiciones de grado medio.

Las cuarcitas afloran en las proximidades de Villanueva y Puertocacho, y por su grado de evolución y paragénesis, suponemos que han alcanzado idénticas condiciones que los micaesquistos.

Hay que recordar las ideas de otros autores como PEREZ LORENTE, F. (1.979), que citan varias fases de deformación y metamorfismo durante el Precámbrico. Algunas de las asociaciones anteriormente expuestas no son paragenéticas para dicho autor, el cual establece la siguiente secuencia de asociaciones, para la sucesión de micaesquistos y cuarzoesquistos:

Cuarzo-moscovita-biotita en relación con una primera esquistosidad.

Cuarzo-moscovita-biotita y andalucita-granate un poco más tardíos sin-genéticos con una segunda fase.

Después hay una fase estática durante la cual se produce Moscovita-biotita-granate-andalucita-distena-sillimanita.

Después otra fase con: Moscovita-biotita-sillimanita y durante la cual se forma la tercera esquistosidad. Es posible que exista una blastesis precoz de estaurólita.

Por último distingue dos secuencias paragenéticas:

- Cuarzo-moscovita-biotita-clorita
- Clorita-menas metálicas.

La última paragénesis es singenética con la cuarta esquistosidad, y puede representar a más de un carácter regional.

3.3. METAMORFISMO DE CONTACTO

El único cuerpo intrusivo que produce una aureola de metamorfismo de contacto, es el granito de los Pedroches, el cual intruye a las pizarras y grauwacas en facies Culm.

Durante la confección de la presente Hoja se ha realizado un muestreo seriado de la aureola de metamorfismo de contacto del batolito de Los Pedroches. Se han tomado un total de once muestras que permiten establecer tres zonas:

- Una zona interna, caracterizada por procesos neumatolíticos superpuestos al metamorfismo de contacto propiamente dicho. Caracteriza a esta zona la muestra PL-1109, en la que la paragénesis propia del contacto está totalmente obliterada por blastesis neumatolítica de moscovita y biotita marrón-rojiza decusadas.

- Una zona con destrucción total de las texturas previas a la propia del metamorfismo de contacto.

- Una zona más externa, en la que se reconocen aún los caracteres texturales previos a los originados por el metamorfismo de contacto. Concreta-

mente, se reconoce la esquistosidad regional propia de las rocas de esta serie, a la que se superpone el mosqueado producido por la intrusión.

Por otra parte, las muestras estudiadas permiten establecer la isograda de aparición de andalucita-biotita, que se sitúa dentro de la tercera zona de las antes descritas. Por debajo de esta isograda tenemos únicamente clorita y sericita-moscovita, y en una única muestra aislada, cloritoide.

La anchura de la aureola reconocida es de unos 1.400 m.

4. HISTORIA GEOLOGICA

Para abordar este capítulo, seguimos el mismo criterio que el utilizado en el de Estratigrafía, es decir, por dominios geológicos y por grupos de rocas.

4.1. DOMINIO DE OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA

En este dominio hemos distinguido dos unidades que han sido acercadas tectónicamente, y cuya evolución previa a dicho acercamiento vamos a referir por separado.

4.1.a. Unidad alóctona (Obejo-Espiel)

Los materiales más bajos que aparecen en esta unidad son una serie volcánico-sedimentaria con abundantes aportes detríticos, que deben depositarse en una cuenca relativamente profunda y con aportes volcánicos, de naturaleza ácida y básica.

Por su posición estratigráfica podría tratarse de una serie inferior al Rifeense Superior.

Encima de los materiales anteriores aparece una roca granuda (granito de El Escribano), que no produce metamorfismo de contacto, por lo que se podría pensar que se trata de una masa granítica emplazada tectónicamente en una posición determinada, o de una gran colada volcánica correlacionable por la posición que ocupa con la Formación Malcocinado (Rifeense Superior).

Discordante sobre el Granito de El Escribano reposa una serie principalmente arcósica, depositada en una cuenca somera en un medio de tipo playa o incluso de tipo deltaico que posiblemente representa el inicio de sedimentación del ciclo hercínico (FERNANDEZ CARRASCO et al., MAGNA Hoja de Fuente de Cantos).

Estos materiales montan tectónicamente a rocas del Carbonífero Inferior, se estructuran parcialmente con ellos, pero antes han sufrido unos procesos

dinamotérmicos de condiciones de bajo y posiblemente medio grado, y una etapa milonítica visible sobre todo en el granitoide de El Escribano.

Sobre estos materiales, aparece una sucesión de filitas, con pasadas arenosas, depositadas sin duda en una cuenca profunda; PEREZ LORENTE, F. (1.979) sugiere la posibilidad de que se trate de turbiditas distales.

Al ir ascendiendo en la serie comienzan a aparecer niveles cuarcíticos de espesores métricos, que indican un ambiente más somero, quizá, de tipo plataforma.

Posiblemente en estos materiales MASS, R. (1.958) encontró en la Hoja de Adamuz un yacimiento de fósiles datados como Ordovícico.

4.1.b. Unidad autóctona

Dentro de esta unidad hemos distinguido varios grupos de rocas cuyas edades existen desde el Ordovícico Inferior al Devónico Medio.

Los materiales más bajos reconocidos son una sucesión de ortocuarcitas masivas blancas, que correlacionamos con la cuarcita armoricana. Estos materiales se habrían depositado en un medio muy somero tipo plataforma, y se relacionan con una secuencia transgresiva en la cual los tramos inferiores presentarían características más proximales.

Sobre los anteriores materiales se localiza una sucesión de cuarcitas y pizarras arenosas (Cuarcitas del Sordo) que se depositan en un ambiente de plataforma muy somera, afectada por elevaciones y descensos cíclicos de poca magnitud.

Después la cuenca se hunde, y los próximos materiales que aparecen, son una sucesión de pizarras con finos niveles arenosos, que han sido identificados como turbiditas (PEREZ LORENTE, F., 1.979).

El análisis secuencial y de facies, ha dado lugar al reconocimiento de varios tipos de facies, cada uno de ellos con características propias, lo cual hace posible su asignación a distintos subambientes dentro del abanico submarino.

De nuevo se produce una elevación de la cuenca, bastante brusca, y los próximos materiales son de naturaleza cuarcítica, y en ella se distinguen diversos tipos de facies.

Las distintas facies diferenciadas indican siempre medios de gran energía, y en zona de influencia de las mareas; por la distribución de los materiales se sugiere que estos han sido removilizados y redistribuidos bien por corrientes de derivas, o bien por la acción de las mareas.

Durante el Asghill-Silúrico se produce un cambio muy brusco en la cuenca, y empieza un depósito de pizarras que alternan con niveles cuarcíticos de color oscuro. Según PEREZ LORENTE, F. (1.979) se trata de sedimentos turbidíticos, por lo que tenemos que pensar en un nuevo hundimiento de la cuenca.

A partir de este momento, parece que se diferencian dos cuencas paleozoicas, la más septentrional es la más completa, y evoluciona de la siguiente forma:

Los sedimentos del Asghill-Silúrico se hacen cada vez más cuarcíticos, y de forma insensible pasamos a un tramo con predominio de cuarcitas, que situamos ya en el Devónico, y que se relacionan con un ascenso progresivo de la cuenca.

Inmediatamente, empiezan a aparecer unos niveles carbonatados, de extensión lateral variable, y que constituyen una asociación de biohermos y biostromas no estudiada todavía con detalle. Según PEREZ LORENTE, F. (1.979) se trata de un arrecife cuya zona de batiente de olas habría que situar hacia el sur, y la línea de costas hacia el norte.

Las calizas han sido datadas por GARCIA ALCALDE y se sitúan en el Devónico Inferior.

Sobre estos materiales aparece primero un nivel discontinuo de pizarras verdes, y por encima un nivel de cuarcitas masivas blancas.

Los niveles pelíticos pudieran tratarse de sedimentos asociados a los posibles depósitos deltaicos del tramo de cuarcitas de por encima.

Las cuarcitas presentan diversos tipos de facies, que se indentan lateralmente. Por las características y distribución de las facies, PEREZ-LORENTE, F. (1.979) sugiere que se trata de un delta submarino, con la zona más proximal situada en la zona de la cuerda de los Aljibes.

En el sector de Peñaladrones se diferencia otra cuenca paleozoica, y aquí los materiales que suponemos son de edad devónica son unas areniscas oscuras y conglomerados.

Son depósitos muy someros y de alta energía, que también nos hablan de una elevación de la cuenca a partir del Silúrico.

4.2. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES-CERRO MURIANO

Los materiales de este dominio, los reunimos en dos grupos de rocas:

4.2.a. Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna

Los únicos materiales que aparecen en esta Hoja son una sucesión de neises y anfibolitas (Neises de Azuaga) que se piensa proceden de una secuencia volcano-sedimentaria con manifestaciones ácidas y básicas.

Su edad bien pudiera ser Proterozoico Inferior.

Estos materiales aparecen acercados tectónicamente a una sucesión de micaesquistos y cuarcitas que representan un autóctono relativo, y que llamamos Grupo de Sierra Albarrana. Ambos grupos de rocas parece que se han

unido a favor de superficies horizontales, y es posible que en este momento se formen las texturas miloníticas que ahora observamos en las rocas.

Previo al acercamiento de ambos grupos de rocas, los neises han sufrido un metamorfismo de presiones intermedias en el que localmente se alcanzan condiciones de alto grado.

4.2.b. Grupo de Sierra Albarrana

Los materiales más bajos de este grupo son una sucesión de micaesquistos y cuarzoesquistos con niveles arenosos, que proceden de sedimentos lutíticos ricos en alúmina, y que debieron depositarse en una cuenca somera tipo plataforma.

Por encima y de forma gradual, aparecen unos niveles de cuarcitas laminadas, que hacia el techo se hacen más masivas, que nos indican que la cuenca se ha ido colmatando.

Estos materiales han sufrido al menos una etapa de metamorfismo presumiblemente correlacionable con la descrita en los Neises de Azuaga, y durante la cual se alcanzan condiciones de medio y alto grado (el metamorfismo es también del tipo intermedio).

4.3. CARBONIFERO

Los últimos materiales del ciclo hercínico son de edad Carbonífero y aparecen en bandas estrechas y alargadas que siguen las directrices de la cadena.

El problema fundamental es saber si los distintos afloramientos que ahora observamos, estuvieron conectados en una única cuenca, y cómo evolucionan estos en el tiempo.

Los datos de que ahora se disponen (sedimentológicos, paleontológicos, etc.) permiten una reconstrucción parcial de la historia geológica durante el Carbonífero, que a grandes rasgos es la siguiente:

Los sedimentos más bajos son en facies Culm, y los distintos afloramientos observados, presentan distintas características de un lugar a otro.

Los materiales de la Cuenca de Benajazafe se caracterizan por la gran abundancia de rocas volcánicas de naturaleza ácida y básica, y según GABALDON, V. et al. muestran secuencias muy proximales.

La Cuenca del Guadiato se caracteriza por la escasez de rocas volcánicas, y los sedimentos parecen depositados en una zona de plataforma sometida a grandes tormentas.

El Culm del Guadalbarbo se caracteriza por la abundancia de volcanitas básicas, y el de los Pedroches por la presencia de volcanitas ácidas hacia la base.

Todas estas cuencas debieron estar conectadas en un principio, y los afloramientos de la Cuenca del Guadiato parece que son los más próximos a un país emergido, que se situaría aproximadamente sobre el Dominio de Sierra Albarrana, y los demás afloramientos serían los restos de una antigua cuenca marina que se extendería hacia el norte (GABALDON, V. et al., en prensa).

La única excepción a este esquema, lo representa la Unidad detrítico-carbonatada que por datos de paleontología sería de la misma edad que los sedimentos en facies Culm.

Esta unidad comienza con una sedimentación marina, y termina con sedimentos fluviales; es evidente que existe una elevación o colmatación de la cuenca.

La Unidad detrítico-carbonatada podría interpretarse como una cuenca de la misma edad que los depósitos en facies Culm, y las características sedimentológicas habría que explicarlas en función de la posición que estos materiales ocupaban en la cuenca. Según esta hipótesis, los aportes tendrían que venir del norte, donde tendríamos un país emergido, que suministraría continuos aportes a la cuenca durante el Tournaisiense-Viseiense.

Otra posibilidad es que estos materiales estuvieran en origen desconectados de los depósitos en facies Culm, y que hayan sido acercados tectónicamente. Dentro de este esquema, y teniendo en cuenta que existe una tectónica de pliegues y pliegues-fallas con vergencia al norte, cabe la posibilidad de que existiera en principio una única cuenca marina, que se individualiza en la zona del Guadiato por efecto de la tectónica, formándose un umbral al norte, que la desconecta del resto de la cuenca carbonífera. A partir de este momento la cuenca evoluciona de forma especial y los sedimentos van a ser progresivamente más someros y más modernos hacia el norte.

Los siguientes materiales son de edad Westfaliense B, y durante esta época se instaura un régimen fluvial claramente continental, que provoca la denudación de relieves circundantes. Las relaciones estratigráficas y estructurales con los materiales de la base del Namuriense no son muy claras, pero en el sector de La Ballesta (Hoja de Villaviciosa) se adivina una discordancia entre ambos, es decir, el Westfaliense B queda limitado a sur y norte por materiales de edad Viseiense-Namuriense s.l.

El esquema paleogeográfico del Westfaliense B, una vez más, también produce incertidumbre. Se van a exponer algunos aspectos generales que son más evidentes que otros y se intentará hacer una reconstrucción de la cuenca.

Parece ser que existía un río de tipo anastomosado que circulaba aproximadamente según las directrices actuales y cuyo sentido era hacia el NW (PEREZ LORENTE, F., 1.979). A él le suministraban aportes un conjunto de abanicos aluviales ubicados en su borde norte, al mismo tiempo que rellenaban un paleorrelieve. Este río en épocas de crecida originaba llanuras de inun-

dación, que en las zonas más deprimidas el comportamiento de la sedimentación era en condiciones prácticamente lacustres con desarrollo de carbón. Al no haber ninguna evidencia hasta el momento de que este río conectara con una cuenca marina, se piensa en la posibilidad de una cuenca endorreica en la cual el régimen fluvial vertiera a un lago o conjunto de lagos interconectados. El registro fósil, lacustre, se ubicaría en las inmediaciones de Peñarroya, donde este subambiente adquiere mayor entidad.

4.4. DEFORMACION Y METAMORFISMO

Los materiales que integran la Hoja han sufrido diversos procesos de deformación y metamorfismo, ligados a una orogenia precámbrica (posiblemente Asíntica) y otra paleozoica de edad hercínica.

5. GEOLOGIA ECONOMICA

5.1. MINERIA

Desde este punto de vista, la presente Hoja es asiento de una serie de mineralizaciones que presentan cierto interés.

En el Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano, las mineralizaciones encontradas son una serie de pequeñas explotaciones relacionadas con fracturas de diversas direcciones. Los filones se relacionan preferentemente con fracturas de dirección $70-80^{\circ}E$, o bien con una de sus conjugadas. La paragénesis más frecuente es calcita, cuarzo, barita y calcopirita. Conviene destacar un pequeño filón de estibina en las proximidades del Collado del Lisón, que ha sido recientemente investigado por el IGME.

En el Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina hemos localizado una serie de filones, con barita, que encajan en los materiales paleozoicos del sector de Cámaras Altas-Puerto Calatraveño. Se trata de fracturas de dirección $N45-75^{\circ}E$, que juegan como fallas sinextrosas, y que han sido rellenadas por una mineralización hidrotermal con cuarzo y barita.

En el Carbonífero podemos distinguir unas mineralizaciones que se relacionan con la intrusión del granito de los Pedroches, y que están escasamente representadas en el borde norte de la Hoja. Se trata de mineralizaciones hidrotermales, con blenda y galena, que han sido explotadas con anterioridad y estudiadas recientemente por la Empresa Nacional ADARO.

Desde el punto de vista de la minería metálica, convendría investigar todo el volcanismo ácido, que aparece hacia la base del Culm de Los Pedroches.

En la Cuenca del Guadiato cabe destacar la minería del carbón relanzada en los últimos años como consecuencia de la crisis económica. Los mayores yacimientos se ubican en el Westfaliense B, siendo éste el objetivo principal de las empresas que realizan la minería de interior y a cielo abierto actualmente.

También hay mineralizaciones de fosforita ligadas a las calizas de la Unidad detrítica-carbonatada, que ya fueron explotadas en minería de interior hace bastante tiempo. La entidad y génesis de estos yacimientos se desconoce, pero dada la reducida extensión de los afloramientos calcáreos, no debe ser mucha la importancia de los mismos.

5.2. CANTERAS

La zona en cuestión es pobre en canteras, y solo hemos reconocido pequeñas explotaciones destinadas a la utilización de la roca para construcción.

Las únicas explotaciones de cierto interés se centran sobre las calizas carboníferas de la Cuenca del Guadiato, y se utilizan como áridos.

Los materiales de las escombreras de algunas de las minas que aquí existen, han sido utilizados como áridos para la mejora del firme de algunos de los caminos de la zona.

Presentan buenas posibilidades para su utilización como rocas de aprovechamiento industrial, los afloramientos calizos de la cuenca carbonífera (para áridos de trituración y para la obtención de cal para uso industrial y doméstico), los afloramientos de basaltos del Culm del Guadalbarbo (para áridos de trituración y rocas de construcción), y los afloramientos del granitoide de El Escribano (áridos y rocas de construcción).

5.3. HIDROGEOLOGIA

Los terrenos precámbricos y paleozoicos son por regla general impermeables, y solo hay que esperar ciertas captaciones en zonas trituradas, o en zonas donde los granitos estén muy alterados.

Las zonas más miloníticas, y que presentan mayores posibilidades, son todos los afloramientos de rocas duras (cuarcitas) que flanquean al Carbonífero de la zona del Valle. En esta zona se dan una serie de fuentes de cierta importancia, como es el Caño de Pelayo, así como una serie de pequeñas fuentes que aparecen hacia el contacto de las masas cuarcíticas.

También presentan buenas posibilidades los afloramientos cuarcíticos de la zona de Cámaras Altas-Puerto Calatraveño, y es posible que el mejor acuífero lo constituyan las cuarcitas masivas del Devónico Medio, que dan algunas fuentes interesantes, como es la del Cerro de los Baños.

Respecto a las captaciones en zonas graníticas, indicar que las zonas más

alteradas y con mayores posibilidades se localizan en la zona del Cortijo de El Escribano-Cortijo de las Cañas.

El resto de los materiales presentan pocas posibilidades desde este punto de vista, y solo hay que esperar pequeñas captaciones en relación con algunas fracturas, o pequeñas zonas de alteración.

6. BIBLIOGRAFIA

- ALMARZA, J.; BURGOS, J.C.; CRESPO, J.L. y MATA, J. (1973).— Estudio de una serie detrítica en la Cuenca carbonífera de Peñarroya-Bélmuez. Trab. Univ. Granada (memoria inédita).
- APALATEGUI, O. (1981).— Investigación minera en la zona de Fuenteobejuna-La Coronada. Proyecto de la división de minería del I.G.M.E. (memoria inédita).
- APALATEGUI, O. e HIGUERAS, P.— Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, 2ª Serie (MAGNA) Hoja número 855 Usagre. I.G.M.E. (en prensa).
- BURGOS, J.C. (1974).— El plutón básico del norte de Villaviciosa de Córdoba (Sierra Morena). Tesis de Licenciatura (mem. inédita).
- DELGADO QUESADA, M. (1971).— Esquema geológico de la Hoja número 878 de Azuaga (Badajoz). *Boletín Geológico y Minero*, t. 82-II, IV, pp. 277-286.
- DELGADO QUESADA, M.; LIÑAN, E.; PASCUAL, E. y PEREZ LORENTE, F. (1977).— Criterios para la diferenciación en dominios en Sierra Morena Central. *Studia Geologica*, número 12, pp. 75-90.
- EGUILUZ, L.; FERNANDEZ CARRASCO, J.; COULLAUT, J.L. y GARROTE, A.— Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, 2ª Serie (MAGNA), Hoja número 897 Monasterio. I.G.M.E. (en prensa).
- ENADIMSA (1975).— Inventario geológico-minero de cuencas carboníferas españolas II. Cuencas Mariánicas. 337 pp. (Inédito).
- ENADIMSA (1976).— Investigación geológico-minera de la Cuenca carbonífera del Guadiato. (Inédito).
- ENADIMSA (1977).— Inventario de recursos nacionales de carbón. Zona Sur de España. *Centro Estudios Energía*, 125 pp.
- FERNANDEZ CARRASCO, J.; GARROTE, A.; ARRIOLA, A.; EGUILUZ, L.; SANCHEZ CARRETERO, R. y PORTERO, J.M.— Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, 2ª Serie (MAGNA) Hoja número 876 Fuente de Cantos. I.G.M.E. (en prensa).
- GABALDON, V.; GARROTE, A. y QUESADA, C.— El Carbonífero Inferior del norte de la Zona de Ossa-Morena. XICC (en preparación).

- GARROTE, A.; ORTEGA, M. y ROMERO, J. (1.979).— Los yacimientos de pegmatitas de Sierra Albarrana (provincia de Córdoba) Sierra Morena. *Temas geológicos y mineros*, pp. 145-170.
- LOTZE, F. (1.945).— Zur Gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta. *Goetekt. Forsch.*, H. 6, pp. 78-92.
- LOPEZ GARRIDO, A.C. y PEREZ LORENTE, F. (1.977).— Turbiditas del Ordovícico en Sierra Morena Central. *VIII Cong. Nac. Sed. Oviedo*.
- MAAS, R. (1.958).— Stratigraphie und tektonik im Raum Nodostlich Córdoba. *Univ. Diss Math Nat. Fak. Univ. Münster*.
- PASCUAL, E. y PEREZ LORENTE, F. (1.978).— El magmatismo ácido superficial al sur de Villanueva del Rey-Villaviciosa de Córdoba (Sierra Morena. Córdoba). *Cuad. Geol. Univ. Granada*, V. 6, pp. 15-30.
- PEREZ LORENTE, F.— Estudio geológico de la Sierra de los Santos (Córdoba). *Tesis de Licenciatura. Granada* (memoria inédita).
- PEREZ LORENTE, F. (1.979).— Geología de la Zona de Ossa-Morena al norte de Córdoba (Pozoblanco-Bélmez-Córdoba). *Tesis Doctoral Universidad Granada* número 281, pp. 1-340.



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

RIOS ROSAS, 23 - 28003 MADRID



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA