



## MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

# HORNACHOS

Segunda serie-Primera edición



INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**  
**E 1:50.000**

**HORNACHOS**

Segunda serie-Primera edición

CENTRO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

**Centro de Publicaciones - Ministerio de Industria y Energía - Doctor Fleming, 7 - 28036 Madrid**

**Fotocomposición: Carmagraf, S.A.**

**Imprime: P. Montalvo, S.A.**

**Depósito legal: M-40.422-1988**

**NIPO: 232-88-005-7**

La Hoja de Hornachos, ha sido realizada por INGEMISA, durante los años 1980-81, y ha sido revisada por la misma empresa, durante los años 1985-86, siguiendo las normas que para estos trabajos marca el IGME, y bajo la dirección y supervisión de sus técnicos.

Ha intervenido en la ejecución de la Hoja el siguiente equipo de trabajo:

#### **CARTOGRAFIA GEOLOGICA**

Octavio Apalategui Isasa (INGEMISA).  
Francisco Contreras Vázquez (INGEMISA).  
Antón Arriola Garrido (INGEMISA).  
Luis Eguiluz Alarcón (UNIV. DEL PAIS VASCO).  
Angel Garrote Ruiz (UNIV. DEL PAIS VASCO).  
Pablo Higuera Higuera (INGEMISA).  
Rafael Sánchez Carretero (UNIV. DEL PAIS VASCO).

#### **PETROLOGIA**

Angel Garrote Ruiz.  
Pablo Higuera Higuera.

#### **MEMORIA**

Octavio Apalategui Isasa.  
Antón Arriola Garrido.  
Luis Eguiluz Alarcón.  
Angel Garrote Ruiz.  
Pablo Higuera Higuera.  
Rafael Sánchez Carretero.

#### **SUPERVISION, COORDINACION Y DIRECCION DEL IGME**

CECILIO QUESADA OCHOA.  
LUCAS A. CUETO PASCUAL.

## 0. INTRODUCCION

La Hoja de Hornachos (n.º 12-33/830) del M.T.N. a escala 1:50.000 se sitúa en la zona centro-oriental de la provincia de Badajoz.

Morfológicamente la Hoja presenta dos zonas perfectamente diferenciadas, que se corresponden con dos dominios geológicos diferentes:

- La zona Sur-Occidental, caracterizada por la presencia de materiales precámbricos, que presenta una morfología suave, aplanada, sin grandes desniveles.
- La zona Nor-Oriental, se caracteriza por la presencia de series paleozóicas, y presenta una morfología bastante abrupta, con cotas de hasta 930 m. Destacan las elevaciones correspondientes a las Sierras de Hornachos, de Pinos, de Cañijar, etc., así como depresiones importantes, casi peneplanizadas, como la de Retamal, o la del sur de Puebla de la Reina.

La red hidrográfica, la constituyen los ríos Matachel y Guadámez, ambos afluentes del Guadiana. El primero de ellos es el más importante, y a él vierten la mayor parte de las aguas de la Hoja. Hay que destacar un afluente suyo, el río Palomillas, que recoge las aguas de la parte central de la Hoja. El río Guadámez, atraviesa con dirección SW-NE la esquina SE de la Hoja y recoge las aguas de toda esta zona.

Ambos ríos y sus afluentes tienen un régimen estacional, secándose en verano, si bien el Matachel denota aún en la estación seca una notable circulación aluvionar.

Los núcleos de población incluidos en la Hoja son los Ayuntamientos de Hornachos y Puebla de la Reina.

Geológicamente la Hoja se situaría, según la división del Macizo Hespérico de LOTZE (1945) y JULIVERT, et al (1974) en la zona de Ossa-Morena. Según estudios más recientes DELGADO-QUESADA et al (1977), CHACON y PASCUAL, (1977-78), ROBARDET (1976), la Hoja quedaría situada dentro de la zona Centro Ibérica, ya que el límite se hace coincidir con la falla de Azuaga. (Ver fig. núm. 1.)

Al margen de esta cuestión de encuadre global, es claro que en la Hoja tenemos dos dominios muy claramente individualizables, separados por la falla de Hornachos.

- Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano.—Ocupa el borde meridional de la Hoja y se caracteriza por la presencia de series metamórficas típicas de la zona de Ossa-Morena.
- Dominio Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina.—Ocupa el borde septentrional de la Hoja, y se caracteriza por la presencia de series paleozoicas asimilables a las de la zona Centro-Ibérica, que se superponen en discordancia sobre materiales precámbricos de afinidad Ossa-Morena.

En la Hoja, se localizan materiales de edad Carbonífero, constituidos por rocas detríticas finas, volcanoclásticas, e ígneas intrusivas y extrusivas.

Los materiales neógenos y cuaternarios aparecen en toda la Hoja como niveles de relleno de penillanuras, derrubios de ladera y suelos más o menos autóctonos.

En lo referente a antecedentes, hay que citar los trabajos de LAURENT (1971), CHACON (1979), y, en parte, de BARD (1969) para los materiales del Dominio Meridional, y el de HERRANZ, P. (1970) para el conjunto de la Hoja.



Figura núm. 1.—Mapa de distribución geotectónica de las Cadenas Variscas. (a) Segundo LOTZE (1970, modif. de 1945); (b) segundo JULIVERT et al. (1974); (c) segundo ROBARDET (1976).

## 1. ESTRATIGRAFIA

Los materiales aflorantes en la Hoja pertenecen a dos dominios con diferente historia estratigráfica y tectonometamórfica.

De SO a NE se han diferenciado los dominios de:

- Valencia de las Torres-Cerro Muriano.
- Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina.

El dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano (CHACON et al, 1974) comprende una variada sucesión de materiales metamórficos de edad precámbrica y quizá paleozoica y materiales carboníferos sedimentarios y volcánicos. También se localizan en este dominio ortoneises, serpentinitas y diversas rocas ígneas en zonas de fractura. Al SO, fuera de la Hoja, este dominio contacta con el dominio de Sierra Albariana y al NE su límite lo constituye una importante fractura que lo separa del otro dominio.

El dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina (Dominio de Obejo-Valsequillo, DELGADO QUESADA et al, 1977) comprende materiales del Proterozoico Superior y del Ordovícico y Devónico con una estructuración compleja. Dentro de este dominio se han individualizado una serie de Unidades, caracterizadas por una estratigrafía específica de las series paleozoicas, que de norte a sur son:

- Unidad del Valle.
- Unidad de Retamal.
- Unidad de Puebla de la Reina.
- Unidad del Río Guadámez.
- Unidad de Hornachos.

## 1.1. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES-CERRO MURIANO

Constituyen este dominio rocas metamórficas orto y paraderivadas que muestran una evolución tectonometamórfica que contrasta fuertemente con la del resto de los materiales de la Hoja.

Estas rocas aparecen limitadas por fallas longitudinales de gran envergadura; al sur es la falla de Azuaga (que no llega a aparecer en la presente Hoja) y la norte un gran accidente que pasa por las proximidades de Hornachos, y que delimita aquí la aparición de un Paleozóico tipo zona Centro-ibérica.

Dentro de este dominio, y para las rocas metamórficas podemos distinguir dos asociaciones o grupos de rocas, que siempre aparecen juntos y que sus contactos suponemos que son normales (a veces se observan tránsitos graduales); estos dos grupos de rocas son (APALATEGUI et al, 1983):

- a) Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna.
- b) Grupo de Sierra Albarrana.

### 1.1.1. Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna

Englobamos aquí dos conjuntos litológicos, que muestran ciertas semejanzas litológicas.

- a) Sucesión de neises y anfibolitas (Neises de Azuaga).
- b) Sucesión de esquistos, metagrauvacas y neises con anfibolitas y cuarcitas negras (Sucesión Montemolín y/o Tentudía).

#### 1.1.1.1. Sucesión de neises y anfibolitas (Neises de Azuaga) (9, 10)

Constituyen una banda de materiales, en la que afloran rocas muy diversas con predominio de neises.

Afloran en la esquina SW de la Hoja, con escasa extensión, y podemos distinguir dos afloramientos; el primero de ellos se localiza al Sur de la banda del ortoneis de Ribera del Fresno, y se relaciona con una antiforma tardía; el segundo de los afloramientos se localiza al nor-

te de dicho ortoneis, y se trata de una sinforma de estos materiales sobre los del grupo de Sierra Albarrana.

Los materiales más frecuentes dentro de esta sucesión son neises biotíticos con o sin augen de feldespatos, anfibolitas y neises leucocráticos.

#### **1.1.1.1.1. Neises biotíticos con granates y anfibolitas (10)**

Son los materiales más abundantes de esta sucesión en la Hoja de Hornachos. Son de colores marrones, de grano fino, con pequeños profiroclastos de feldespato. Su textura es neísica o granolepidoblástica, con frecuencia bandeadas con alternancia de lechos cuarzo-feldespáticos y biotíticos.

Los principales componentes minerales, en distintas proporciones son cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita de pleocroismo marrón intenso o marrón rojizo, granates y moscovita. Los accesorios habituales son turmalina, circón, apatito y menas opacas.

Estos neises proceden del metamorfismo de rocas lávicas y tobáceas de composición ácida.

Dentro de los neises es frecuente encontrar finos niveles (centimétricos y/o decimétricos) de anfibolitas y neises anfibólicos, que no tienen representación a la escala del presente trabajo.

Las anfibolitas son de color oscuro, grano fino, localmente con porfiroclastos de granates milimétricos.

En lámina delgada presentan textura granonematoblástica con prismas de anfíbol orientados o porfiroblastos de granate. Otros minerales abundantes son plagioclasa y en menor grado piroxeno monoclinico. Como accesorios hay cuarzo, esfena, opacos y biotita en diferentes proporciones. En mayor o en menor grado se observan cambios *retromórficos* con actinolita, biotita, clorita, sericita, epidota.

Los neises anfibólicos son rocas de mineralogía intermedia entre las anfibolitas y los neises cuarzo-feldespáticos. Su mineralogía difiere de la descrita para las anfibolitas en la presencia de cuarzo y feldespato potásico como componentes mayoritarios y una disminución de la cantidad de anfíbol.

Las anfibolitas son esencialmente rocas ortoderivadas procedentes de episodios lávicos, piroclásticos o subvolcánicos de naturaleza

básica. Por su parte, los neises anfibólicos pueden derivar de material volcanoclástico con aportes de composición ácida y básica.

#### 1.1.1.1.2. *Neises leucocratos* (9)

Dentro de esta serie se han diferenciado una serie de afloramientos que dan resalte en el terreno, correspondientes a neises leucocratos.

Se trata de una roca de textura neísica, constituida por cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa, a los que acompañan moscovita y biotita que pueden ser, en parte, de neoformación metamórfica.

Estos materiales parecen que derivan de rocas ígneas ácidas, y su disposición cartográfica invita a pensar que se trate de coladas volcánicas o episodios volcanoclásticos asociados a la serie.

#### 1.1.1.2. **Sucesión de esquistos y metagrauvacas con cuarcitas negras y anfibolitas (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18)**

El cuadrante SO de la Hoja está formado por una banda de unos 8 km de anchura con una sucesión de metapelitas y metagrauvacas con niveles de cuarcitas negras y anfibolitas. Sus afloramientos están divididos por la fosa que cobija los materiales carboníferos.

Los materiales de esta sucesión están afectados por procesos de metamorfismo regional con grado metamórfico variable entre el grado bajo y el grado alto. En la parte más baja del edificio metamórfico aflora un cuerpo granodiorítico, neisificado, de origen anatéctico.

El contacto con los materiales del grupo de Sierra Albarrana es mecánico y al NE contacta con la unidad de Hornachos.

Dentro de esta banda se diferencian tres importantes zonas de fractura, de SO a NE:

- Una estrecha cuña en la que afloran micaesquistos moscovíticos y cuarcitas feldespáticas.
- La fosa de los materiales carboníferos.
- Un corredor milonítico, que afecta a parte de la granodiorita anatéctica y donde llegan a aflorar además *neises milonita*, anfibolitas, neises de grano fino y micaesquistos con estaurolita y andalucita.

#### 1.1.1.2.1. *Ortoneis migmatítico* (16)

Constituyen un cuerpo bastante homogéneo que engloba anfibolitas, cuarcitas negras, rocas de silicatos cárnicos y materiales metapelíticos y metagrauváquicos.

Su composición es granodiorítica con cuarzo, plagioclasa, biotita de pleocroismo marrón-rojizo, moscovita relativamente escasa y granates. En las zonas menos afectadas por las últimas deformaciones, su textura es granular que pasa progresivamente a ser neísica.

En los afloramientos es una roca de color marrón claro con porfiroclastos de varios milímetros en una mesostasis cuarzo-micácea.

En algunos puntos se conservan estructuras ptigmáticas, estromáticas y bandeadas, aunque la mayor parte de los afloramientos no conservan restos de la historia tectonometamórfica previa a la anatexia.

Se considera que este ortoneis procede del metamorfismo progresivo de la sucesión de metapelitas y metagrauvacas.

#### 1.1.1.2.2. *Aplitoides y pegmatoides neisificados* (12)

Estas rocas se asocian al ortoneis granodiorítico y se consideran originadas igualmente por anatexia, y se interpretan como antiguos diques o pequeñas intrusiones; se trata de una roca de colores claros y tamaño de grano variable de fino a grueso; su textura es neísica con porfiroclastos de feldespato y moscovita deformados, en una mesostasis rica en cuarzo granoblástico con bordes irregulares.

Como minerales principales hay cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa sódica y moscovita. Algunos cuerpos contienen granate.

#### 1.1.1.2.3. *Rocas de silicatos cárnicos* (11)

Se encuentran en pequeños afloramientos dentro del ortoneis granodiorítico, su textura es granoblástica de grano medio a grueso con granate cárneo, diópsido, calcita, epidota, cuarzo, etc.

Derivan de aislados y reducidos episodios carbonatados dentro de la sucesión de metapelitas y metagrauvacas original.

#### 1.1.1.2.4. *Esquistos y metagrauvacas* (18)

Son las rocas mayoritarias de esta sucesión con colores marrones, verdosos o grises oscuros. Petrográficamente corresponden a

metagrauvacas bióticas, esquistos y cuarzoesquistos bióticos y en menor abundancia a esquistos moscovíticos y cuarzoesquistos grafitosos.

Las texturas son esquistosas entre granolepidoblásticas y blastopsamíticas. La mineralogía, en proporciones variables para las diferentes litologías, la componen cuarzo, plagioclasa, biotita de diferentes pleocroismos y moscovita, como minerales principales. Opacos, granate, esfena, circón, turmalina, grafito, apatito y feldespato potásico son accesorios.

Se reconocen con facilidad tres fases de deformación, las dos primeras sinesquistosas y sinmetamórficas y la tercera materializada por micropliegues.

Son comunes, tanto en esquistos como en metagrauvacas, los diferenciados de cuarzo o de cuarzo y plagioclasa en varias fases.

Esta sucesión presenta caracteres volcanoclásticos y diversos contenidos de materia orgánica.

Su edad según los datos del estudio de acritarcos de las Hojas límitrofes es Rifeense y es correlacionable con las sucesiones de Tentudía y Montemolín.

En cuanto al metamorfismo y aplicando los criterios deducidos por ARRIOLA *et al.* en prensa, en las Hojas de Monesterio y Fuente de Cantos, se puede afirmar que existen rocas de los grados bajos, medio y alto de metamorfismo.

#### 1.1.1.2.5. *Cuarcitas blancas tableadas* (17)

Se trata de episodios más arenosos intercalados hacia la parte alta de la serie.

Se reconocen en cartografía dos niveles principales, que pueden corresponder al mismo repetido por falla, y algún otro de menor importancia.

Describe uno de ellos un cierre perianticinal tardío, que se refleja incluso en la disposición de los materiales del Carbonífero Inferior.

Son cuarcitas blancas, feldespáticas, de grano fino, en bancos decimétricos a métricos, masivos por lo general, sin estructuras de ordenamiento internas que se hayan reconocido.

Constituidas fundamentalmente por cuarzo, al que acompañan plagioclasa y feldespato potásico en menor proporción. Presentan por lo general una cierta fracción lutítica recristalizada.

Las texturas son granoblásticas por lo general.

La potencia de los tramos mayores de estos niveles es del orden de los 100-150 m.

#### 1.1.1.2.6. *Cuarcitas negras* (14)

Son cuerpos tabulares de potencia métrica y que rara vez superan el centenar de metros de continuidad.

Su color es negro y muestran habitualmente un fino bandeadado con alternancia de lechos más o menos ricos en grafito.

Se reconocen en ellas, con gran facilidad, micropliegues de diversas fases y estructuras de transposición. Su textura es granoblástica elongada y se constata que los niveles más ricos en opacos son de menor cristalinidad por el papel inhibidor del grafito. La mineralogía es sencilla con cuarzo y cantidades menores de opacos, grafito y micas. Como accesorios hay apatito, granate, feldespato potásico y plagioclasa.

Este tipo de rocas proceden de sedimentos de origen químico-bioquímico formados en relación con procesos volcánicos.

Se encuentran en toda la sucesión sin ocupar una posición estratigráfica determinada y también dentro del ortoneis migmatítico.

#### 1.1.1.2.7. *Anfibolitas* (15)

Constituyen niveles métricos a hectométricos de notable continuidad de anfibolitas de grano fino, esquistosas y bandeadas.

Su textura es granonematoblástica con finos diferenciados leucoxíticos de plagioclásas.

Un anfíbol que varía de hornblenda verde a actinolita según el grado metamórfico y plagioclasa componen la mayor parte de la roca. En cantidades menores hay cuarzo, esfena, epidota, biotita, clorita, feldespato potásico, etc.

Por sus texturas y mineralogía se considera que representan antiguas coladas o niveles tobáceos interestratificados.

Su mineralogía y textura son idénticas a las descritas en las anfibolitas de la sucesión de Montemolín del dominio de Zafra-Monesterio.

#### 1.1.1.2.8. *Neises* (13)

Dan afloramientos alargados subconcordantes con los esquistos y metagrauvacas. Son rocas de color blanquecino y grano fino. Su textura neísica, está formada por porfiroclastos de feldespato en una mesostasis granolepidoblástica.

Los minerales principales son cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa sódica y granate.

Aunque algunas de estas rocas, próximas al ortoneis migmatítico, podrían representar diferenciados anatécticos desenraizados, la mayor parte se interpretan como antiguas coladas o cuerpos lacolíticos subconcordantes con el resto de los materiales.

#### 1.1.1.2.9. *Mármoles*

Además de las rocas calcosilicatadas incluidas en el ortoneis migmatítico se ha localizado un afloramiento de mármoles de reducidas dimensiones. Su textura es granoblástica y su composición está dada por calcita, cuarzo, opacos, circón, clorita, moscovita y turmalina.

Representan un episodio carbonatado impuro con cuarzo detrítico y fracción arcillosa metamorfizado en condiciones de grado bajo, y no ha sido diferenciado en cartografía.

### 1.1.2. **Grupo de Sierra Albarrrana**

Englobamos aquí una serie de formaciones, que muestran contactos graduales, y que por su litología bien pudieran ser las mismas formaciones que las definidas en el dominio de Sierra Albarrrana. La secuencia completa reconocida en la Hoja de Usagre, sería la siguiente: a) cuarcitas tableadas; b) micaesquistos y c) Formación de Azuaga.

Dentro de la presente Hoja no llegan a aflorar materiales correspondientes a la Formación de Azuaga.

Estos materiales, aparecen limitados al Norte por los depósitos carboníferos de la cuenca del Matachel, y al Sur por los neises de Azuaga, y son sin ninguna duda continuación de los materiales que

afloran en la zona de la Sierra de los Santos donde aparece a muro una serie de micaesquistos (micaesquistos del Hoyo) y por encima unas cuarcitas tableadas que presentan un conglomerado de cantos de cuarzo hacia la base (PEREZ LORENTE, F. 1971 y APALATE-GUI, O. 1980).

Tanto en la Sierra de los Santos, como en el presente trabajo, se ha llegado a la conclusión de que los micaesquistos están a muro de las cuarcitas (se ven criterios de polaridad estratigráfica que así lo indican), y el tránsito es gradual a través de unos tramos de cuarzoesquistos.

A estas series les asignamos una edad Precámbrico-Paleozoico, y la estratigrafía que proponemos de techo a muro es la siguiente: (ver discusión en Hoja de Usagre).

- Cuarcitas tableadas.
- Esquistos moscovíticos.

#### 1.1.2.1. Cuarcitas tableadas (21)

Por encima de los micaesquistos y en tránsito gradual, aparecen unos tramos cuarcíticos, que se reconocen en el borde Sur de la Hoja.

Se trata de una sucesión cuarcítica, en bancos de potencia decimétrica, que intercala niveles pizarrosos centimétricos.

Las cuarcitas son de colores claros, presentan textura granolepidoblástica, están formadas en su mayor parte por cuarzo, con algunos granos de plagioclasa y algo de matriz (inferior al 10 % de la roca).

La roca presenta los efectos de al menos una fase de deformación, en la que se alcanzan las condiciones de bajo grado (parte más alta, con biotita incipiente) como mínimo.

Esta formación está aquí mal representada, ya que aparece laminada por fallas longitudinales; la potencia mínima de los materiales aflorantes es de unos 100 metros.

Esta serie la situamos por encima de los micaesquistos, y al igual que los restantes materiales de este grupo, le asignamos una edad Precámbrico-Ordovícico.

#### 1.1.2.2. Sucesión de esquistos moscovíticos (19, 20)

Afloran al NE de la sucesión de neises y anfibolitas y en contacto mecánico con esta. Su contacto NE es también mecánico con la sucesión de esquistos y metagrauvacas con cuarcitas negras y anfibolitas.

En el borde NE del ortoneis de Ribera del Fresno aflora una pequeña banda de esquistos moscovíticos de características texturales y mineralógicas semejantes.

Esta sucesión ha sido denominada formación de la Atalaya, por CHACON, 1974.

En la falla que limita al NE el dominio de Valencia de las Torres se ha localizado una cuña de esquistos con estaurolita y andalucita que son también muy moscovíticos. Provisionalmente se han incluido en este apartado.

Su textura es granolepidoblástica, microplegada con numerosos porfiroblastos de granate.

Su mineralogía la forman cuarzo, moscovita, biotita, granate y feldespatos. Turmalina, opacos, apatito y esfena son accesorios. Sólo en las muestras recogidas en la cuña tectónica del contacto NE del dominio existen estaurolita y andalucita abundantes.

Se han reconocido cuatro fases de deformación, las dos primeras sinesquistosas y sinmetamórficas y las otras dos de micropliegues.

Esta sucesión deriva de sedimentos cuarzopolíticos con abundante componente arcillosa potásico-aluminica.

Su potencia supera los 300 m, aunque no se puede establecer con precisión al desconocerse el muro de esta sucesión.

### 1.2. DOMINIO OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA

Al norte de la falla de Hornachos, afloran los materiales precámbricos y paleozoicos del dominio Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina. La característica fundamental de este dominio, es la coexistencia de rocas precámbricas de afinidad Ossa-Morena, sobre las que descansan en discordancia rocas paleozoicas de afinidad Centro Ibérica.

Los trabajos realizados hasta ahora en este dominio, han permitido diferenciar una serie de Unidades cuyos contactos son mecánicos, y que se caracterizan por una estratigrafía específica de las sucesiones paleozoicas.

De Norte a Sur, se han distinguido las siguientes Unidades.

### 1.2.1. **Unidad del Valle**

En el borde noreste de la Hoja, afloran materiales detríticos en su mayoría paleozoicos, que son continuación de otros reconocidos en la Hoja de Oliva de Mérida (804), bajo el nombre de Unidad del Valle.

Los distintos materiales reconocidos son de muro a techo:

#### 1.2.1.1. **Granitoides tipo Palomas (1)**

Los materiales más bajos, reconocidos en esta Unidad, son unos pequeños afloramientos de rocas granudas, que por su posición se interpretan como granitoides preordovícicos similares a los reconocidos en la vecina Hoja de Oliva de Mérida, bajo el nombre de granitoides tipo Palomas.

Afloran estos materiales en el arroyo Chamazo, y al Sur del Cortijo de los Llanos. El primero de los afloramientos es casi puntual, y estas rocas granudas aparecen totalmente rodeadas por depósitos recientes que impiden observar sus relaciones con el resto de los materiales del substrato, sin embargo hacia el oeste, afloran materiales arcosicos que por su rumbo y buzamiento parece que se superponen a los granitoides.

Al Sur del Cortijo de los Llanos, las rocas granudas aparecen alojadas en una falla de dirección N120°E, las rocas están muy milonitzadas y el contacto con los otros materiales aflorantes es siempre mecánico.

El estudio petrológico indica que se trata de una roca de composición granodiorítica con textura granular, homométrica y tamaño de grano medio, compuesta por cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y biotita, que en ocasiones es muy abundante.

La plagioclasa es subidiomorfa, y en ocasiones está sericitizada.

El feldespato potásico, débilmente micropertítico, es xenomorfo y engloba cristales previos de biotita y plagioclasa. La biotita por lo general en pequeños cristales, se altera a clorita. El cuarzo, xenomorfo, tardío, presenta extinción ondulante.

#### 1.2.1.2. Arcosas (52)

Los materiales paleozoicos más bajos de esta Unidad, son unos niveles arcósticos, que afloran en el borde noreste de la Hoja, al Sur de la Sierra de las Tomosillas, y junto al Cortijo de la Guarda, también afloran en la Sierra del Rincón.

Los tramos reconocidos, lo integran niveles de arena de tamaño de grano medio-grueso y niveles microconglomeráticos con cantos de hasta 2-3 cm de diámetro. En afloramiento estos niveles aparecen formando cuerpos canalizados en el seno de sedimentos más finos, y se organizan en bancos con estratificación cruzada en surco de gran escala.

La organización general del tramo, es en unidades de tendencia granodecreciente separadas por superficies erosivas de morfología canalizada, y con estructuras sedimentarias del tipo estratificación cruzada en surco y laminación paralela.

Estos materiales, han sido interpretados como depósitos aluviales de un sistema trenzado relativamente proximal, que erosionaba un macizo granítico que debería ocupar posiciones más orientales. (Ver MAGNA Hoja de Oliva de Mérida).

La potencia de las arcosas es variable, y oscila entre los 150 y 250 metros.

La edad de estos materiales ha sido atribuida al Tremadoc, por correlación con otras rocas similares, y por su posición respecto a las barras cuarcíticas que se le superponen.

#### 1.2.1.3. Cuarcitas y pizarras (cuarcita armoricana atípica) (53)

En esta Unidad, se asimila a la Cuarcita Armoricana una formación de areniscas cuarzosas y pizarras que se sitúan sobre las arcosas, al parecer en tránsito gradual con ellas.

En esta sucesión se puede distinguir un primer tramo, formado por cuarcitas de color claro, en bancos decimétricos, y pizarras en niveles de escala centimétrica. Los bancos de arenisca presentan estratificación cruzada de gran escala y bajo ángulo que se interpretan como megaripples que migraban en ambientes marinos someros.

Por encima se puede distinguir un segundo tramo formado por alternancias de niveles cuarcíticos y pizarrosos. Los bancos de arenisca son de escala centimétrica a decimétrica, y suelen presentar laminación cruzada y paralela. Los de pizarras derivan de sedimentos limosos ricos en micas detríticas, y, en la mitad superior de la sucesión, están bioturbados.

Se interpreta este tramo, como un depósito marino somero en la plataforma continental surcada por algunos canales a través de los cuales se transportaba material arenoso hacia zonas más externas de la plataforma.

A techo se distingue un tercer tramo constituido por cuarcitas blancas de espesor decimétrico-métrico, con estratificación cruzada y bioturbación.

La potencia de esta sucesión es de unos 300 metros.

Respecto a la edad se le atribuye una edad Arenig, y se correlaciona con la cuarcita armoricana.

#### **1.2.1.4. Pizarras y limos versicolores con intercalaciones de cuarcita acarameladas (54, 55, 56)**

Sobre los materiales descritos reposa, en discordancia, una sucesión detrítica constituida por pizarras, en ocasiones serícíticas, y limos versicolores que intercalan pasadas de cuarcitas acarameladas y calizas bioclásticas.

Estos materiales afloran en relación con estructuras sinclinales, y están muy bien representados en las proximidades de la Umbria de Casasanta.

No existe un corte tipo donde se puede levantar una columna completa del mismo, las observaciones son siempre parciales y gracias a los datos cartográficos, se puede obtener una columna sintética que, a grandes rasgos, es la siguiente.

Los tramos basales están integrados por pizarras y limos rojizos, con intercalaciones de cuarcitas ferruginosas (acarameladas), en bancos de potencia métrica; en ellos se observan laminaciones cruzadas de ripples de oscilación.

Un segundo tramo lo constituye una monótona sucesión de esquistos, en ocasiones sericíticos, de color violeta y/o grisáceo, con intercalaciones de niveles de limolitas y areniscas de grano fino de potencia decimétrica, y otros de grano más grueso lenticulares de potencia centimétrica. Se observan estructuras sedimentarias tales como laminación cruzada y paralela.

Al microscopio presentan textura psamática-blastopsamática esquistosa. Se componen de cuarzo, micas detríticas (biotita y moscovita-sericita) plagioclasa, óxidos de hierro, circón, esfena y turmalina. Estas rocas derivan de un sedimento compuesto por cuarzo de tamaño arena fina a media, micas detríticas y matriz arcillosa.

Estos materiales están ampliamente metamorfizados en el borde noreste de la Hoja (Mina de S. Nicolás).

Hacia la base de este tramo aparecen unas masas discontinuas de calizas, que sólo afloran en las proximidades de la mina S. Nicolás, y muestran una recristalización importante debido a los procesos de metamorfismo térmico que aquí se localizan.

Estos materiales han sido datados en la vecina Hoja de Oliva de Mérida, y se les asigna una edad Devónico Inferior.

#### 1.2.1.5. Cuarcitas y cuarzoesquistos grises y rojos (57)

Por encima de los materiales anteriormente descritos, aparece una sucesión de cuarcitas de colores blancos y/o grises, que intercala niveles limosos versicolores (sobre todo morados), así como intercalaciones de areniscas ferruginosas.

Estos materiales afloran en el cuadrante nororiental de la Hoja, desde el borde oriental de la misma, hasta el Puerto del Moro.

Las cuarcitas aparecen en bancos de potencia decimétrica-métrica, y presentan estructuras sedimentarias del tipo estratificación cruzada en surco; otro aspecto a destacar, es la gran abundancia de irregularidades (bioturbaciones y huellas de carga) en la base de los estratos.

Los limos son siempre subordinados, aparecen en bancos de potencia centimétrica y/o decimétrica y presentan laminación cruzada debido a migración de ripples de corriente.

Las areniscas ferruginosas son de grano medio, presentan colores rojizos debido a las impregnaciones de óxidos de hierro y se han observado en ellas estructuras del tipo laminación y estratificación cruzada de corrientes (ripples y megaripples).

El estudio microscópico de las cuarcitas indica que derivan de un material arenoso, con una fracción limosa del orden del 5 %, contiene abundantes fragmentos líticos (sobre todo pizarras), y presenta acusada heterometría de grano (algunos de los fragmentos de pizarra, y algunos clastos de cuarzo son superiores a los 2 mm).

Los limos muestran caracteres mineralógicos y texturales muy similares a los descritos para los del apartado anterior.

La edad de estos materiales no ha podido ser determinada en el presente trabajo, sin embargo son perfectamente correlacionables con otra sucesión detrítica similar, que aflora en la Hoja de Espiel en la zona del Puerto Calatraveño (cuarcitas superiores), en los que PE-REZ LORENTE, F. cita fauna del Devónico Medio.

El espesor de estos materiales, no puede determinarse, al no aflorar el techo de la sucesión; el espesor de los materiales aflorantes es de unos 400 metros.

### **1.2.2. Unidad de Retamal**

#### **1.2.2.1. Esquistos y cuarzoesquistos biotíticos con pasadas de volcanitas básicas (50, 51)**

En el borde oriental de la Hoja, y en su mitad Norte, afloran unos materiales esquistosos con intercalaciones de rocas volcánicas ácidas y básicas, de supuesta edad precámbrica, que se superponen tectónicamente a los materiales paleozoicos de la Unidad del Valle.

Los materiales en cuestión se individualizan por el momento en una Unidad que llamamos provisionalmente de Retamal, hasta que estudios posteriores permitan conocer las series paleozoicas que se le superponen.

Los términos filíticos, mayoritarios en la serie, corresponden petrográficamente a esquistos, cuarzoesquistos y filitas, y están constituidos por una fracción arenosa con cuarzo, opacos, grafito y circón, y una matriz mesostasis recristalizada en mayor o menor grado con sericitia-moscovita, clorita-biotita verdosa y cloritoide más localmente. La textura es lepidoblástica en los niveles más finos y granolepidoblástica en los arenosos.

En el borde oriental del afloramiento, aparecen rocas básicas de formadas que suponemos representan antiguas manifestaciones volcánicas (o subvolcánicas) de igual edad o ligeramente superior a la de los metasedimentos con los que se relaciona.

Dentro de la Hoja, los afloramientos de estos materiales son bastante deficientes, y predominan los metasedimentos de grano fino; en zonas más orientales, en las proximidades de Retamal (Hoja de Zalamea de la Serena) aparecen esquistos y cuarzoesquistos biotíticos con pasadas de metavolcanitas ácida y básicas, similares a las de la sucesión Tentudía.

### **1.2.3. Unidad de Puebla de la Reina**

Se engloba en esta Unidad, a un conjunto de materiales precámbrios y paleozoicos, que afloran en la mitad de la Hoja, desde las proximidades de Puebla de la Reina, hasta el borde sureste de la misma. Se incluyen por tanto los afloramientos de Puebla de la Reina, y otros que aparecen más al Sur, y que bordean por el Norte toda la Sierra de Hornachos; estos últimos afloramientos se incluyen en esta unidad en virtud de los datos cartográficos obtenidos durante la realización de la Hoja de Almendralejo (803) para el plan MAGNA.

Dentro de esta Unidad, y de muro a techo, se han distinguido las siguientes formaciones y/o sucesiones rocosas.

#### **1.2.3.1. Sucesión de cuarzoesquistos y metagrauvacas con cuarcitas negras y anfibolitas (34, 35, 36, 37)**

Se trata de una serie eminentemente detrítica, con cierta influencia volcánica, que intercala niveles de neises, cuarcitas negras y anfibolitas.

Estos materiales se correlacionan con la sucesión Tentudía y Montemolín, conocidas en áreas más meridionales de la cadena.

Aflora en varias bandas, en las que aparece recubierto en discordancia por materiales ordovícicos. Estas bandas aparecen al SW y NE de la Sierra de Hornachos y convergen en la esquina NW de la Hoja.

La banda más meridional pasa por el pueblo de Hornachos, y contacta mecánicamente con materiales idénticos a éstos del dominio de Valencia de Las Torres.

La banda que aparece al NE de la Sierra de Hornachos, está repetida por una serie de accidentes de dirección WNW-ESE, y se ensancha hacia el NW; hacia el SE, queda totalmente laminada.

Dentro de la serie, se han diferenciado en la cartografía una serie de términos, que son:

El término litológico más común es el de cuarzoesquistos y metagrauvacas (34), y está formado por una fracción arena, en proporción variable de unas muestras a otras, con cuarzo al que acompaña en algunas muestras plagioclasa como componentes mayoritarios; también aparece feldespato potásico, y opacos (grafito en casi todas las muestras), apatito, circón, esfena y turmalina, minoritarios.

La fracción lutítica aparece recristalizada con formación de sericitamoscovita, clorita-biotita verdosa, biotita marrón y/o granate.

Las texturas son blastosamíticas a granolepidoblásticas, esquistosas por lo general.

La plagioclasa y/o feldespato potásico, aparecen como clastos subredondeados de tamaño ligeramente mayor que el de los de cuarzo, y su presencia habla en favor de una derivación volcanoclástica para estos materiales.

La edad de esta serie, de acuerdo con las dataciones mediante acritarcos realizadas en esta Hoja y otras limítrofes es Rifeense en sentido amplio.

Dada su forma de afilar en relación con fallas, y parcialmente recubierta, no podemos establecer con un mínimo de fiabilidad la potencia de la serie. En cualquier caso, sería superior a 500 metros.

Intercalada en esta serie afloran cuerpos tabulares de neises (35), de escasa potencia y continuidad lateral, que aparecen concordantes en la serie: probablemente deriven de rocas volcánicas o subvolcánicas interestratificadas.

Están constituidos por cuarzo y plagioclasa en porfiroclastos parcialmente granulados, a los que acompañan feldespato potásico, círcón, esfena y apatito como minoritarios.

Derivan estas rocas de material ígneo ácido.

La textura actual es neísica.

Al estar los caracteres texturales totalmente obliterados por la nefrificación, no se puede establecer si en origen eran rocas volcánicas o subvolcánicas. Si bien el que aparezcan interestratificadas nos inclina a favor de considerarlos episodios efusivos ácidos en la cuenca.

También interestratificadas en la serie aparecen anfibolitas (36), en afloramientos de potencia métrica y escasa continuidad lateral.

Constituidas en origen por plagioclasa y melanocratos como mayoritarios, a los que acompañan cuarzo, esfena y opacos.

La plagioclasa aparece parcialmente sericitizada y/o sustituida por epidota.

El melanocrato original está totalmente reemplazado por clorita.

Las texturas son blastoporfídicas a nematoblásticas esquistosas por lo general.

En origen estas rocas podrían representar episodios efusivos básicos.

Muy características son las intercalaciones de cuarcitas negras (37), en bancos muy definidos de potencia métrica y continuidad lateral que rara vez supera los 100 metros.

Su color es negro, y muestran por lo general un fino bandedo claro oscuro.

Constituidas mayoritariamente por cuarzo, (supera siempre el 95 % de la roca), al que acompaña opacos (grafito y alguna mena metálica: pirita por lo general), micas, apatito, círcón, feldespato potásico y plagioclasa.

La textura es granoblástica elongada.

Proceden probablemente de sedimentos químicos-bioquímicos asociados al volcanismo.

### 1.1.3c) Metavolcanitas básicas-intermedias con niveles de calizas y otros de volcanitas ácidas (30, 39, 40, 41)

Por encima de los materiales anteriormente descritos y concordantemente (ver Hoja de Almendralejo) aparece una sucesión volcánica, formada fundamentalmente por volcanitas básicas-intermedias, que intercala niveles de calizas y de volcanitas ácidas.

El afloramiento tiene forma de cuña y cierra hacia el SE a favor de una estructura compleja (cabeza buzante) visible en la zona del río Palomillos. El límite meridional del afloramiento es una falla longitudinal que pone en contacto estos materiales con las series paleozoicas de esta misma Unidad.

El material volcánico está fundamentalmente formado por metavolcanitas básicas-intermedias, (andesitas fundamentalmente) aunque existen también cinerita y rocas ácidas siempre en cantidades subordinadas.

Las andesitas son rocas por lo general masivas de color verdoso, con orientación planar debido a la deformación sufrida (en ocasiones se reconocen estructuras primarias de flujo), con textura blastoporfídica, formadas por cristales idiomorfos de plagioclasa y menor cantidad de máficos, inmersos en una matriz microcristalina-vítreas.

Existen también rocas volcanoclásticas con textura blastosamítica, formadas por plagioclasa, cuarzo y clorita, y clasificadas como tobas cloríticas; otra de las muestras reconocidas presenta caracteres que invitan a clasificarla como una toba soldada.

Las volcanitas ácidas tienen textura porfídica, y está formada por fenocristales de plagioclasa y en ocasiones cuarzo inmersos en una matriz microgranular con cuarzo, plagioclasa y escasos melanocratos.

Los niveles carbonatados, que tienen gran continuidad, son mármoles dolomíticos siempre con algo de cuarzo y mica incolora.

Las rocas volcánicas de esta sucesión muestran carácter calcoalcalino (ver informe geoquímico Hoja de Almendralejo y Oliva de Mé-

rida) y se relacionan con un volcanismo orogénico del precámbrico terminal.

La potencia de la sucesión no puede precisarse en este trabajo, al no aflorar el techo de la misma, el espesor de los materiales aflo- rantes es de unos 800 m aproximadamente.

Esta formación por su posición, químismo y litología se correlacio- na con la Formación Malcocinado, razón por la cual se le asigna una edad Vendieñense.

#### **1.2.3.3. Arcosas blancas (42)**

Sobre los anteriores materiales, aparecen otros de composición arcósica, visibles en las proximidades del río Palomillas, en el Cerro del Corcho y en el paraje de las Huelgas.

Estos materiales por la posición que ocupan se interpretan como la base de la secuencia paleozoica de esta Unidad, representada en zonas más occidentales por unas masas arcósicas más desarrolladas.

Al microscopio, se trata de metagrauvacas feldespáticas y/o arco- sas, constituidas por cuarzo, feldespato potásico, plagioclase y mos- covita detrítica como componentes mayoritarios, embalados en una matriz lutítica recristalizada en sericita-moscovita y clorita-biotita ver- dosa.

Presentan textura granoblástica a granolepidoblástica, y la mayor parte de las muestras, presenta una cierta fracción lutítica más abun- dante hacia el techo de la sucesión.

A estos materiales se le asigna una edad Tremadoc, tanto por su litología, como por la posición que ocupa.

#### **1.2.3.4. Cuarcitas y pizarras grises (43)**

Sobre las arcosas anteriormente descritas o directamente sobre la serie volcano-sedimentaria de Puebla de la Reina, aflora una suce- sión detrítica, constituida por cuarcitas claras en bancos decimétricos- métricos y pizarras grises moscovíticas en ocasiones muy biotur- badas.

Las cuarcitas afloran al Sur y Este de Puebla de la Reina, en el borde noroccidental de la Hoja (Cerro Madroño) en el Cerro Blanco, en el Cerro del Corcho, y en una serie de alineaciones cuarcíticas en la zona de la Sierra de la Miradera.

En los afloramientos cuarcíticos del Cerro Madroño y del Cerro Blanco la sucesión cuarcítica está invertida, y se sitúa geométricamente por encima de los materiales que se describen a continuación. En el afloramiento del río Palomillas (Este de Puebla de la Reina) las cuarcitas describen un cierre sinesquistoso de un pliegue tumbado, volcado al norte (cabeza buzante); todo ello nos habla de una tectónica tangencial compleja desdibujada por la amplia red de fallas tardías que compartimentan la zona.

La sucesión detrítica observada la componen una alternancia de ortocuarcitas de colores claros y pizarras moscovíticas de color grisáceo, en ocasiones intensamente bioturbadas. Dentro de la sucesión, se pueden diferenciar unos tramos más cuarcíticos, constituidos por bancos de cuarcitas de 10 a 40 cm de espesor, con estratificaciones cruzadas de bajo ángulo, en ocasiones con fuerte bioturbación (skolithos), y con direcciones de aportes hacia el noreste y suroeste.

Los tramos en los que predominan los niveles pizarrosos son más potentes (1 a 15 m), y lo integran limos y arenas finas con niveles arenosos centimétricos, con laminación lenticular.

En ocasiones estos niveles están tremadamente bioturbados, diferenciándose de los niveles arenosos en que la bioturbación es subparalela a las superficies de los estratos.

Al microscopio los términos lutíticos son bastante arenosos, con cuarzo, plagioclasa y moscovita detrítica como componentes mayoritarios de la fracción arena, que llegan a constituir nivellitos grauváquicos, a los que acompañan opacos, circón y esfena minoritarios.

La fracción lutítica está por lo general recristalizada en sericitamoscovita y biotita ocasionalmente.

La textura de estos niveles es blastopsamítica, granoblástica o granolepidoblástica.

Los niveles cuarcíticos están constituidos en su mayor parte por cuarzo, tamaño arena, al que acompañan opacos, circón, óxidos, moscovita detrítica y esfena.

La matriz, presente en mayor o menor proporción en estas muestras, está recristalizada en sericita-moscovita, clorita y biotita ocasional.

La textura es blastopsamática o granoblástica.

La potencia de esta formación es de unos 250 metros.

La edad asignada a estos materiales es por su litología y posición Ordovícico Inferior (Arenig).

#### **1.2.3.5. Pizarras y limos versicolores con intercalaciones cuarcita, metavolcanitas y calizas (44, 47)**

Por encima de las cuarcitas, aparece una sucesión de materiales detríticos y volcánicos (estos últimos son subordinados), que afloran en una amplia banda que cruza la Hoja con dirección NW-SE.

Los materiales integrados en este apartado, son rocas eminentemente detríticas, por lo general pizarras sericíticas grises en ocasiones blancas, que intercalan niveles arenosos de potencia centimétrica; también se han reconocido algunos niveles más potentes (decámétricos a métricos) de areniscas más o menos ferruginosas, que han sido diferenciadas en cartografía.

Las pizarras son de color gris, de grano fino, presentan textura lepidoblástica, y están formadas por cuarzo, mica incolora y clorita; (el sedimento original es de naturaleza lutítico arcilloso). Existen tramos más arenosos cuarzo-lutíticos de igual composición y textura granolepidoblástica; algunas de las muestras estudiadas parecen denotar cierta influencia volcánica.

En esta misma sucesión, se han reconocido niveles de volcanitas básicas, y material tobáceo de igual composición. Las volcanitas son rocas porfídicas heterogranulares, formadas por plagioclasa (oligoclásica) y ferromagnesianos alterados a clorita, biotita, epidota y carbonatos. La roca está alterada (sausuritizada y uralitizada) y fuertemente deformada.

Dentro de esta sucesión, se han localizado diversos lentejones calcáreos de escaso espesor (máximo 10-15 m) y continuidad lateral (máximo 100 m). Los niveles calcíticos aparecen muy recristalizados,

y contienen restos de pequeños crinoides que si bien no han podido ser datados, sugieren una edad devónica para estos materiales.

El espesor de esta sucesión es difícil de estimar, debido sobre todo al fuerte replegamiento que presenta; no obstante estimamos una potencia de unos 800-1.000 metros.

Por consideraciones regionales, y en virtud de los restos fósiles localizados, se les asigna a estos materiales una edad Devónico Inferior.

#### 1.2.3.6. Esquistos con cloritoide (48)

Englobamos aquí una serie de esquistos, de color oscuro y aspecto microgranudo, que muestran pasadas arenosas de potencia milimétrica.

Estos materiales han debido de depositarse en un medio reductor que ha favorecido la presencia de abundante materia orgánica, transformada posteriormente a grafito.

El carácter más específico de esta serie es la presencia constante de cloritoide tardicinemático, no reconocible apenas a simple vista por su pequeño tamaño.

Aflora en una zona bastante restringida, en las inmediaciones del Cerro Blanco, al NW del centro geométrico de la Hoja.

Corresponde a una serie de bandas delimitadas por fallas o en relación con pliegues, que hace aflorar esta serie entre los esquistos moscovíticos y la serie de pizarras y limos versicolores descritas en el anterior apartado.

En origen se trataría de materiales detríticos —lutítico-arenosos—, con un importante contenido en materia orgánica.

La fracción arena está constituida en su casi totalidad por cuarzo, al que acompañan opacos (pirita?) y circón como accesorios. La fracción lutítica debe tener una composición con una alta relación de Fe/Mg; un contenido en Al relativamente alto, y bajo en Na, K y Ca para que se haya formado cloritoide (WINKLER, 1976). Además de cloritoide hay neoformación de moscovita.

Algunos tramos son de alternancias de lutitas y arenas (niveles laminados).

Los niveles cuarcíticos presentan prácticamente la misma mineralogía, con un mayor predominio de la fracción arena.

La textura de estos materiales es granolepidoblástica esquistosa y crenulada en la mayor parte de las muestras.

Estos materiales han sufrido los efectos de un metamorfismo regional, que ha recristalizado la matriz lutítica en sericita-moscovita y clorita-biotita verde, y ha originado la neoformación de cloritoide tardícinemático. A pesar de que el cloritoide no es un buen indicador de las condiciones termodinámicas, su asociación con biotita verdosa nos permite inferir que el proceso metamórfica se ha producido al menos en condiciones propias de la parte más alta del grado muy bajo.

La edad de esta serie, ha podido establecerse gracias a las dataciones realizadas mediante Acritarcos en el presente estudio. Se le asigna una edad Devónico Inferior.

La potencia de la serie no parece ser muy grande; los afloramientos más anchos corresponden a zonas con repliegues suaves, y pensamos que en ningún caso debe ser superior los 200 metros.

#### 1.2.3.7. Conglomerados Cuarcíticos (49)

En el borde sureste de la Hoja, se localizan unos tramos conglomeráticos, que afloran a favor de una zona muy tectonizada y rodeados por materiales cuarcíticos de edad Ordovícico.

Se trata de unos conglomerados formados por cantos subredondeados de gran tamaño y de composición cuarcítica.

#### 1.2.4. Unidad del Río Guadámez

En el borde SE de la Hoja afloran materiales detríticos de edad Ordovícico-Devónico, que muestran una sucesión ordovícica, muy completa y que diferenciamos como una Unidad a la que llamamos Unidad de Río Guadámez.

La secuencia estratigráfica de los materiales aflorantes, es de muro a techo la siguiente.

#### 1.2.4.1. **Pizarras arenosas y grauvacas (29)**

Los materiales más bajos reconocidos en la Unidad del Río Guadámez, es una sucesión detrítica constituida por pizarras silíceas alternantes. Su carácter más destacado es que presentan huellas de perforación de gusanos tipo *Scolitus*, muy abundantes en determinados niveles y una gran abundancia de estructuras sedimentarias-primarias, tipo laminación cruzada.

Estos materiales afloran en la zona SE de la Hoja, donde aparecen recubiertas por materiales pliocuaternarios, solamente se observa esta sucesión a lo largo del curso del Río Guadámez, y en el Regato de las Mellizas.

Afloran en secuencia invertida, y aparece limitada al SSW por una falla. Al NNE pasa progresivamente a una serie más cuarcítica.

Petrográficamente se trata de pizarras y/o filitas más o menos arenosas y metagrauvacas.

En todos los casos la fracción arena está constituida mayoritariamente por cuarzo, al que acompañan plagioclasa y feldespato potásico, que llegan a ser mayoritarios en algunas muestras; opacos, cirón y turmalina son componentes minoritarios.

La fracción lutita aparece recristalizada en sericitita, moscovita, y, en menor proporción, clorita, biotita verdosa.

Las texturas son blastosamíticas a granolepidoblásticas.

La potencia de este tramo no se puede establecer, ya que no se reconoce el muro del mismo ni se reconocen niveles-guía que nos permitan reconocer en detalle la estructura interna del afloramiento. En cualquier caso, la potencia podría ser próxima a los 1.000 metros.

#### 1.2.4.2. **Cuarcitas areniscas y pizarras blancas, con intercalaciones de calizas (30, 31)**

Sobre los anteriores materiales y en tránsito gradual aparece un tramo eminentemente cuarcítico, dentro del cual hemos diferenciado varios niveles calizos de poco espesor.

En esta sucesión, se puede distinguir un tramo inferior, constituido fundamentalmente por cuarcitas claras, tableadas y blancas con pequeños nódulos ferruginosos; hacia el techo este tramo se hace más pelítico (son pizarras silíceas) y presenta alguna intercalación carbonatada.

Este tramo aflora en una banda que da un resalte en el terreno, se trata de la alineación del Cerro de la Calavera, Cerro de El Puerco, y la alineación de Los Lucianes-Dehesa Nueva.

Las rocas están constituidas fundamentalmente por cuarzo (90 %), al que acompañan opacos y otros resistatos minoritarios. Por lo general se reconoce también una cierta matriz lutítica, recristalizada en sericitia-moscovita, y, en menor proporción clorita-biotita verde.

Hacia el techo, esta matriz lutítica se hace mayoritaria, pero sigue conservando una cierta fracción arenosa silícea.

A techo de este tramo hemos localizado, en el Río Guadamez, y en la Dehesa Nueva unas intercalaciones carbonatadas, bastante recristalizadas, en la que se observan laminaciones debidas a mallas de algas.

La potencia de este tramo se puede estimar en unos 400 metros.

#### 1.2.4.3. Cuarcitas blancas con pistas bilobadas (32)

A techo del tramo anterior, y en tránsito gradual se localiza un nivel de cuarcitas blancas, feldespáticas; aflora en bancos de potencia casi métrica, y se cartografía fácilmente, ya que da un cierto resalte en el terreno.

El cuarzo y la plagioclasa son los componentes mayoritarios de estas rocas. Opacos, circon, esfena, y demás minerales resistatos aparecen en proporción menor al 1 %.

Los granos de cuarzo aparecen cementados, y la roca presenta textura granoblástica.

La potencia del tramo es de unos 100 metros.

Presenta este tramo pistas bilobadas tipo Cruziana, de gran tama-

ño, pero que dado lo grosero del material no permiten reconocer la estructura interna, ni, por tanto, su clasificación.

Por su litología, posición y por la presencia de Cruzianas, se atribuyen estos materiales al Ordovícico Inferior (Arenig).

#### 1.2.4.4. **Pizarras y cuarcitas acarameladas**

Por encima de este nivel cuarcítico, aparecen otros tramos cuarcíticos, algo ferruginosos, que intercalan niveles de pizarras silíceas de color verde.

Ocupan una estrecha banda al NNE de la cuarcita de pistas, y al norte están limitadas por una falla longitudinal, de cierta importancia.

Se trata de cuarcitas feldespáticas algo ferruginosas, con una cierta componente lutítica; llegan a clasificarse como grauvacas.

Las pizarras son muy similares, y presentan una fracción arena, cuarcítica bastante considerable.

No podemos estimar la potencia de este tramo por no reconocerse el techo del mismo.

No se han encontrado fósiles en esta sucesión, pero por su litología y por consideraciones de tipo regional se le asigna una edad Devónico Inferior.

#### 1.2.5. **Unidad de Hornachos**

Los afloramientos cuarcíticos de la Sierra de Hornachos, y los materiales aflorantes en la terminación suroriental de la misma, constituyen un conjunto de formaciones y/o asociaciones rocosas que por sus características se individualizan como una Unidad específica.

Esta Unidad se acuña por fenómenos tectónicos hacia el noroeste; la terminación occidental de la misma parece que es un cabalgamiento que monta los materiales de esta Unidad sobre la de Puebla de la Reina.

Los materiales integrados en esta Unidad, son de muro a techo los siguientes.

### 1.2.5.1. Pizarras grises y cuarcitas (F. de Sierra Velita) (22, 23)

Se trata de una serie eminentemente filítica, con intercalaciones arcósicas y cuarcíticas.

Aflora en la zona Sur-Central de la Hoja, y aparece limitada al SW por un cabalgamiento que monta materiales precámbrios, sobre esta sucesión; al NE está limitada por los materiales del tramo de esquistos sericíticos y cuarcitas.

La estructura interna de estos materiales es compleja, y se observa una serie de pliegues sinesquistosos con vergencia al NE, que indican que la sucesión está invertida.

En el estudio petrográfico se clasifican como cuarzoesquistos y/o filitas los términos más lutíticos, y cuarcitas y/o metagrauvacas los más areníticos.

La fracción arena presenta cuarzo como principal componente, al que acompañan feldespato potásico, plagioclasa y micas detríticas.

La fracción lutita está recristalizada en sericitita-moscovita y clorita-biotita verdosa a marrón pálido.

Presentan estos materiales un cierto contenido, variable, en grafito.

Esta mineralogía es válida tanto para los niveles más pelíticos, en los que predominan las fracciones lutita y limo, como para los cuarcíticos, en los que éstas son minoritarias frente a la fracción arena.

Hacia la base de la serie se localiza un tramo con intercalaciones cuarcíticas, que se han diferenciado en cartografía.

Son cuarcitas más o menos impuras, feldespáticas, similares a las intercaladas en el resto de la serie; aparecen en bancos decimétricos a métricos, masivos por lo general, con estratificaciones cruzadas en algunos bancos.

Las texturas son lepidoblásticas a granolepidoblásticas en los niveles más pelíticos, y blastopsamíticas a granolepidoblásticas en los más cuarcíticas; por lo general, las texturas son, además esquistosas.

La edad de esta serie, de acuerdo con los criterios de campo reconocidos, sería inferior al Arenigense; posiblemente se trate de un Cámbrico Inferior correlacionable, por tanto, con las pizarras grises de esa edad que afloran en la Unidad de Alange (MAGNA Hoja de Almendralejo 803).

Esta misma formación ha sido atribuida al Devónico por SANCHEZ CELA *et al* (1972), MAGNA Hoja de Maguilla, y al Precámbrico Terminal por CHACON, J. (1979).

#### 1.2.5.2. Esquistos sericíticos y cuarcitas (24, 25)

Sobre los anteriores materiales, reposa otra sucesión de esquistos de grano muy fino en bancos decimétricos y de color blanco, que han sido clasificados como esquistos sericíticos, los cuales intercalan pasadas décimétricas de cuarcitas sacaroideas, de color pardo.

Estos materiales afloran en secuencia invertida, en la zona del cierre periclinal al SE de la Sierra de Hornachos, y en un sinclinal de segunda fase en el centro de dicha sierra.

Petrográficamente se trata de esquistos y pizarras sericíticas, litolíticas por lo general.

La fracción arena/limo está constituida en su mayor parte por cuarzo, al que acompañan plagioclasa, opacos, circón y turmalina minoritarios.

La fracción lutítica está recristalizada en sericita de grano muy fino.

Los niveles cuarcíticos intercalados corresponden a metagrauvacas y subgrauvacas más o menos feldespáticas, con la misma mineralogía que los sericíticos, pero con predominio de la fracción arena.

Las texturas son blastopsamíticas-granolepidoblásticas y esquistosas en algún caso.

A pesar de no haberse localizado restos fósiles de ningún tipo en esta serie, la asociación litológica es lo suficientemente característica como para atribuir sin problemas este serie al Ordovícico Inferior (Arenigense).

#### 1.2.5.3. Cuarcitas blancas superiores (26)

Se engloba en este apartado, un tramo de ortocuarcitas blancas, que aflora en bancos de potencia métrica, masivas, muy deformadas, que configuran la mayor parte del gran relieve cuarcítico de las Sierras de Hornachos y Pinos.

Son cuarcitas blancas, muy puras: constituidas por más del 95 % de cuarzo, al que acompañan como minoritarios opacos, circón, esfena y turmalina.

Hacia el techo, aumenta el componente lutítico de la roca, el cual aparece recristalizado en sericita.

Las texturas son blastopsamíticas, granoblásticas, o granolepidoblásticas, esquistosas en algún caso en función de la proporción de componente lutítica.

La potencia de este tramo es del orden de los 100 metros.

Por su litología y contexto geológico se atribuyen estos materiales al Arenig.

#### 1.2.5.4. Pizarras y areniscas con intercalaciones cuarcíticas (27, 28)

Se trata de una serie constituida por alternancia de filitas y/o esquistos y cuarcitas, bastante variados en cuanto a aspecto externo y color, que cabe correlacionar con las diversas series de alternancias establecidas por TAMAIN (1972) para Sierra Morena Oriental, y reconocidas en trabajos posteriores en la zona de Almadén; todo ello al Norte del batolito de Los Pedroches.

En nuestro caso las condiciones de observación no son las adecuadas para establecer una columna comparable a las de aquellas zonas, por lo que hemos establecido una serie comprensiva, que debe incluir términos diferenciados allí.

Aflora esta serie inmediatamente al NE de la Sierra de Hornachos, en el sector de la Umbría de Doña Josefina y de los Baños de los Remedios.

No se observa su relación con la serie anteriormente descrita, que debe estar laminada por una falla.

Constituye una estructura isoclinal a grandes rasgos, buzante hacia el NE, y limitada a ambos lados por fracturas.

La serie la forman materiales bastante variados en el detalle; predominan los términos cuarcíticos, y lutítico-arenosos con intercalaciones esporádicas de calizas impuras.

Los tramos más lutíticos presentan un contenido variable en fracción arena, y están constituidos por sericita-moscovita, recristalizada en su mayor parte; acompañan en estas rocas como componentes minoritarios: moscovita detrítica, plagioclasa, feldespato potásico, opacos, circón, esfena y turmalina.

Presentan texturas lepidoblásticas o granolepidoblásticas, esquisitosa. Los tramos más cuarcíticos son petrográficamente variados: son por lo general impuros, y algunas de las muestras se han clasificado como grauvacas.

En todas ellas el cuarzo es el componente mayoritario; acompañan a éste, y llegan a ser mayoritarios en algunas muestras, la plagioclasa, el feldespato potásico, y sericita-moscovita, como componentes de la matriz.

### 1.3. MATERIALES NO ADSCRITOS A NINGUN DOMINIO CONCRETO

#### 1.3.1. **Carbonífero** (58, 59, 60, 61)

Los materiales carboníferos de Ossa-Morena y del borde Sur de la zona Centro Ibérica, no siguen las pautas del resto de los materiales paleozoicos aflorantes, y no pueden integrarse en la división de zonas y dominios hasta ahora utilizados.

Los materiales carboníferos que afloran en la Hoja, son por una parte los correspondientes a la cuenca del Matachel, y por otra un par de pequeños afloramientos ligados a grandes fallas longitudinales que se localizan en el borde sureste de la Hoja.

### 1.3.1.1. Carbonífero del Matachel

Los materiales carboníferos de la cuenca del Matachel afloran en un franja de unos 2 km de anchura, que atraviesa el borde SW de la Hoja, con dirección N120-130°E, y de otra rama de la misma de unos 500 m de espesor de afloramiento que se extiende desde el S de Hornachos al límite S de la Hoja. Estos afloramientos de Carbonífero se unen en la Hoja de Usagre.

La secuencia aflorante comprende pizarras y grauvacas grises azuladas, conglomerados, volcanitas básicas y volcanitas ácidas.

Todo éste conjunto se encuentra atravesado por diques porfídicos ácidos relacionados con un pequeño stock, alargado que aflora inmediatamente al S de la cuenca carbonífera.

Las pizarras (58) son de colores grises y azulados, esquistosas y compuestas esencialmente por mica incolora y clorita. Presentan niveles areníticos de grano fino y espesor variable desde varios milímetros a varios centímetros.

Los conglomerados (61) aparecen como intercalaciones de potencia métrica a decamétrica con una mayor abundancia hacia el muro de la sucesión carbonífera; son conglomerados poligénicos de colores violáceos y verdosos, los cantos centimétricos rodados, son de cuarcita, metapelitas, cuarcitas negras y rocas volcánicas. La matriz es arenoso lutítica en general poco abundante.

También se reconocen en este afloramiento materiales de naturaleza volcanoclástica, y coladas de composición andesítico-basáltica (60), que se localizan en la parte media de la secuencia donde alternan niveles pizarrosos y niveles volcánicos. Su textura es piroclástica o porfídica y los minerales que se reconocen en el estudio petrográfico son esencialmente minerales secundarios: sericitita, clorita, cuarzo, opacos, esfena, etc. Se conservan plagioclasas alteradas y formas atribuibles a piroxeno y anfíbolo.

Interestratificado entre los metasedimentos, se localizan también rocas volcánicas ácidas, que igual que aquéllos están esquistosadas y deformadas.

El estudio microscópico permite reconocer restos de texturas fluidales, vacuolares, orbiculares, vítreas y piroclásticas. Tanto en las muestras de lavas como en las de tobas se observan fenómenos de

desvitrificación con neoformación de agregados de grano muy fino de cuarzo, calcedonio, clorita, sericita, feldespato potásico y albita en diferentes proporciones.

Las rocas piroclásticas corresponden a tobas y aglomerados excepcionalmente.

### 1.3.1.2. Carbonífero del borde sureste de la Hoja

Englobamos aquí una serie de materiales ígneos y sedimentarios que aparecen jalando una alineación de falla, que recorre la Hoja de WNW a ESE.

Los materiales sedimentarios son pizarras y calizas.

Las pizarras son arenosas, de colores verdosos, cloríticas, y manifiestan una deformación con una componente dinámica importante.

Las calizas son bioclásticas y aparecen en lentejones de 2 a 4 m de potencia. Petrográficamente son biomicritas con oncolitos, propias de un medio marino nerítico somero, con aguas agitadas y cálidas.

Las rocas ígneas asociadas son fundamentalmente subvolcánicas básicas con diferenciados de carácter más ácido.

Las rocas básicas son diabásicas (s. lato), constituidas por plagioclasa y anfíbol verde y/o azul como componentes mayoritarios, a los que acompañan cuarzo, opacos y apatito como minoritarios. A veces llegan a ser mayoritarios el cuarzo y el feldespato potásico, se trata posiblemente de diferenciados o zonas contaminadas dentro de la masa diabásica.

Los afloramientos llegan a tener hasta 100 m de anchura y varios kilómetros de corrida, y denotan incluso en el campo una deformación considerable.

Texturalmente se manifiesta la deformación, por la granulación del cuarzo, con formación incluso de un juego de superficies de discontinuidad, espaciadas.

No se puede hablar en este caso de una serie en sentido estricto, sino que se trata de una serie de afloramientos alojados en la falla, de potencia totalmente indeterminable.

La edad de los tramos calizos reconocidos es Carbonífero Inferior; presentan biofacies reconocidas recientemente en Córdoba como correspondientes a la parte baja del Viseense Superior.

### 1.3.2. Cuaternario

#### 1.3.2.1. Piedemontes y coluviones (62)

Se trata de materiales detríticos más o menos groseros autóctonos, subautóctonos, de distalidad mayor en algunos casos.

Cabe diferenciar dos sectores, separados por el encajamiento de la red fluvial del Río Palomillas.

El primero de ellos se relaciona con el relieve de la Sierra de Hornachos, y cabe diferenciar en él al menos dos conjuntos litológicos:

*Piedemontes, pedimentos y graveras.*— Se sitúan en las laderas de la Sierra y consisten en materiales detríticos muy groseros, cuarcíticos, heterométricos. Se reconocen tanto materiales compactados más antiguos, como graveras actuales.

La granulometría de los cantes varía desde tamaño bloque (superiores a 1 m<sup>3</sup>) hasta tamaño arena e inferiores que constituyen la matriz intercantes mayores, y niveles locales de pequeño espesor.

El grado de redondeamiento es en general escaso: muestran un transporte pequeño y sin posibilidades apenas de rodamiento.

La naturaleza de los cantes es bastante homogénea: son cuarcitas blancas bastante puras.

Lateralmente estos piedemontes pasan, de una manera gradual a depósitos más finos que ocupan una superficie peneplanizada enrasada a cotas del orden de 540 m hacia el E, inferiores hacia el N-NW.

Hacia el E los materiales ocupan una auténtica superficie morfológicamente plana, algo degradada, que es continuación de la que ocupa la esquina NE de la Hoja de Usagre. Se trata, como allí de materiales subautóctonos tipo coluviones degradados y eluviones apenas transportados, constituidos por tres tramos diferenciables.

- Una zona inferior, autóctona a subautóctona, constituida por fangos anaranjados, de 0,5 m de potencia máxima, que se disponen adaptándose bien el relieve actual, sin grandes variaciones de potencia. Podría corresponder como se ha indicado a un material muy escasamente transportado, producto de alteración de los materiales infrayacentes.
- Suelo gris con cantos cuarcíticos, bastante redondeados y rubefactados.
- Coluviones típicos: arenas y gravas cuarcíticas. Este tramo podría corresponder a coluviones más modernos, casi actuales, de degradación de los dos tramos anteriores.

Hacia el N los pedimentos de la Sierra gradan a materiales detriticos más finos (fundamentalmente arenosos) que podrían ser equivalente al tramo segundo de los antes descritos para la zona E.

Más hacia el N-NW estos materiales enlazan con otros más gruesos, situados a cotas del orden de 450 m, que podrían relacionarse con la superficie morfológica identificada en la Hoja MAGNA de Villafranca de los Barros.

El conjunto del N-NE de la Hoja presenta grandes similitudes con el del S de la misma: tenemos piedemontes y pedimentos que rodean las series cuarcíticas del Devónico de estos sectores (alineación del Cerro del Atalayón, Sierra de las Tomilleras), que gradan lateralmente a materiales más finos de carácter coluvionar.

Los piedemontes están constituidos por depósitos muy gruesos, heterométricos, poco clasificados y monogénicos. Predomina la fracción grava cuarcítica poco redondeada.

Los materiales finos son muy similares a los del S-SE de la Hoja: se diferencian los mismos tres tramos, que se disponen sobre un relieve antiguo no totalmente peneplanizado, y además degradado posteriormente. Se sitúa a cotas desde 450 a 500 m, subiendo hacia el S. Puesto que las cotas más septentrionales de la mancha Meridional se sitúan a cotas del orden de 520-540 m podría ser que originalmente estuviesen unidas en una superficie ligeramente inclinada hacia el N o NE.

Sobre la edad de todos estos materiales, no se puede precisar mucho. Son anteriores al encajamiento de la red actual, y no es probable que sean anteriores al Plioceno, y dado que se adaptan bien al relieve

actual, su edad más probable es Pleistoceno, originados por degradación de una superficie de edad anterior (Plioceno).

#### *Suelos recientes. Holoceno (69)*

Se trata de un conjunto de materiales edáficos de cierta potencia que se relacionan con la alteración de los materiales metamórficos de la depresión de Retamal. Se trata de un material autóctono, sin evidencia alguna de transporte, constituido por materiales arcilloso-arenosos producto de alteración de esquistos y rocas básicas. Son más recientes que los materiales anteriormente descritos.

#### *Aluviones recientes. Holoceno (70)*

Se trata de sedimentos detríticos relacionados con la llanura de inundación y taludes de los ríos y arroyos actuales. La fracción predominante es la grava cuarcítica y se reconocen también arenas y fracción 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 una 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 edades absolutas.

A continuación se indicará el grado de evolución alcanzado por cada uno de los materiales que integran la Hoja. También se hará una descripción de las estructuras más representativas y de los principales sistemas de fractura.

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

#### 2.1.1. **Orogenia Precámbrica**

Existen argumentos cartográficos, petrológicos y químicos para suponer la existencia de una orogenia finiprecámbrica con esquistosidad, metamorfismo y plutonismo asociado.

La existencia de plutonio es conocida en todo el borde meridional de la Zona Centro Ibérica y en Ossa Morena.

La existencia de esquistosidad y metamorfismo es un hecho observado en las Hojas de Almendralejo (803) y Oliva de Mérida (804)

ya que en la aureola de los granitoides finiprecámbricos se observa cómo la blastesis estática es posterior a la esquistosidad de flujo que afecta a los materiales precámbricos.

No se conoce la dirección, geometría ni vergencia de las estructuras asociadas a esta orogenia, tampoco se ha reconocido en campo ni en cartografía ninguna estructura o pliegue imputable a ella.

### 2.1.2. **Orogenia Hercínica**

La orogenia hercínica se manifiesta en este dominio por varias fases de plegamientos, y al menos una de cabalgamiento.

Durante la primera fase se originan pliegues isoclinales de dirección N 120-130° E que originalmente debieron ser tumbados.

Esta fase se reconoce a todas las escalas, es la responsable de la incipiente esquistosidad de flujo que afecta a los materiales paleozoicos (escala microscópica), y de algunas grandes estructuras con expresión cartográfica.

Las estructuras de primera fase reconocidas en la zona de trabajo son: a) el cierre periclinal observado en las proximidades de Puebla de la Reina, que es un anticlinal vergente al Norte, volcado por una fase posterior (cabeza buzante), b) el sinclinal de la Sierra de Hornachos y c) el anticlinal que se observa en el río Guadámez.

La segunda fase es de cabalgamientos, y se supone que es la responsable del acercamiento y apilamiento de las distintas unidades diferenciadas.

El afloramiento de arcosas situado unos 6 km al SE de Puebla de la Reina, hay que interpretarlo como un klippe posiblemente de la Unidad del Valle sobre la de Puebla de la Reina; la otra posible interpretación de una discordancia plegada sobre una serie anteriormente estructurada hay que desecharla ya que dichas estructuras afectan a los materiales paleozoicos de la Unidad de Puebla de la Reina.

El transporte de los materiales en esta etapa de cabalgamiento es hacia el noreste, tal y como se deduce de las observaciones realizadas en la vecina Hoja de Almendralejo (803).

La última fase de plegamiento dio lugar a pliegues cilíndricos de dirección N 110-130° E, amplio radio y plano axial vertical, como es la

amplia sinforma del núcleo de Retamal, o la del Cerro Blanco, o la amplia antiforma de la Sierra de Hornachos que cierra perianticinalmente en el borde SE de la misma.

## 2.2. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES

Como ya indicamos estos materiales muestran claras evidencias de haber sufrido unos procesos dinámico-térmicos que contrastan ampliamente con los sufridos por el resto de los materiales de la Hoja.

Estas rocas evidencian un primer metamorfismo dinámico-térmico de tipo intermedio y en el que localmente se alcanzan las condiciones de alto grado; después la roca sufre un proceso eminentemente dinámico durante el cual se forma una esquistosidad de flujo cataclástica, que es la superficie más representativa de la roca; (es la que se representa en la cartografía) después la roca sufre dos fases de plegamiento, y por último una etapa de deformación rígida.

En cartografía, la única fase reconocible es la última, y se trata de pliegues cilíndricos, de plano axial vertical, o ligeramente vergente hacia el NE. Hemos reconocido y cartografiado varias estructuras imputables a esta fase, como son la antiforma que describen los materiales de la sucesión Tentudía-Montemolín al Sur de Hornachos o la antiforma en relación con la cual aflora el ortoneis de Ribera del Fresno.

Anterior a esta fase, y según los datos cartográficos necesitamos la ocurrencia de una etapa de cabalgamientos, que pondrían en contacto los dos grupos de rocas que integran este dominio, y que posiblemente se relaciona con la aparición de texturas miloníticas.

Los datos cartográficos también nos invitan a pensar en pliegues isoclinales, ya que hay series que aparecen indistintamente por encima o por debajo de otra, a la cual pasa gradualmente. Es posible que esta fase de plegamiento se relacione con la primera fase de metamorfismo evidenciado, pero no tenemos datos para conocer la geometría, disposición y vergencia de estos pliegues.

## 2.3. 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 N 100-130° E.

Dentro del área de estudio podemos distinguir una serie de fracturas pertenecientes a esta familia, como es la falla que sirve de límite entre la Unidad del Valle y de Puebla de la Reina, o como algunas de las cartografiadas dentro de esta última Unidad.

Normalmente se acepta que estas fracturas han jugado como desgarres sinestrosos, aunque el movimiento debe ser más complejo, con una cierta componente vertical.

#### Fallas N 80-100° E.

Entre fallas longitudinales como las anteriormente descritas, es frecuente que se desarrollem fallas sinestrosas, que son perpendiculares a la disposición de las capas en esas bandas; estas fallas son normales a la disposición teórica de las líneas de máximo acortamiento dentro de una banda de cizalla definida por las anteriores fracturas, y se interpretan como fallas de tensión dentro de dicha banda. Un ejemplo bastante ilustrativo lo tenemos en el borde SW de la Hoja.

#### Fallas N 150-170° E

Se trata de una serie de fracturas muy norteadas con juego dextroso, que están muy bien representadas al S de Hornachos; parece que son posteriores a las fallas longitudinales, y deben de ser las conjugadas de las anteriores.

### **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 la naturaleza del metamorfismo que afecta a los materiales de la misma.

#### **3.1. ROCAS IGNEAS**

Dentro de la presente Hoja, y en los dominios diferenciados tenemos una cierta variedad de rocas ígneas, intrusivas y extrusivas.

##### **3.1.1. Dominio de Valencia de las Torres**

En este dominio son muy frecuentes las manifestaciones sinesedimentarias, volcánicas y/o volcanoclásticas, que ya han sido descritas en el apartado de estratigrafía.

La sucesión de neises y anfibolitas deriva de un conjunto volcánosedimentario compuesto esencialmente por episodios lávicos y pirolásticos de naturaleza ácida y básica. Los materiales ácidos han dado lugar a los neises y los episodios básicos a las ortoanfibolitas. Los neises anfibólicos se pueden interpretar como derivados de materiales mixtos.

En la sucesión de esquistos moscovíticos, la actividad volcánica está reflejada por la presencia de intercalaciones de neises de grano

fino con granate, que se supone proceden de antiguas coladas volcánicas ácidas y que se han localizado en las vecinas Hojas de Usagre y Villafranca de los Barros.

En la sucesión de esquistos y metagrauvacas la actividad volcánica se manifiesta por las evidencias de aportes volcanoclásticos en las metagrauvacas, la presencia de coladas básicas transformadas en anfibolitas y la relación con procesos volcánicos de los sedimentos silíceos originarios de las cuarcitas negras.

Con respecto a rocas plutónicas y subvolcánicas en este dominio, hay que citar el Ortoneis de Riberá del Fresno, las serpentinitas que jalonan el contacto entre los dos grupos de rocas definidas en este dominio y los diques subvolcánicos, ácidos y básicos, asociados al Carbonífero.

En el capítulo de estratigrafía se ha descrito también el ortoneis migmatítico que aflora en relación con la sucesión de esquistos y metagrauvacas con cuarcitas negras y anfibolitas.

### 3.1.1.1. Ortoneis de Ribera del Fresno (2)

Se trata de un cuerpo neáfico alargado, que se prolonga en las Hojas de Usagre y Villafranca de los Barros. Dentro de la presente Hoja ocupa una banda de unos 2 km de anchura máxima que se localiza en el borde SO de la Hoja.

Aflora en el núcleo de una estructura antiforme, junto a los micaesquistos del grupo de la Atalaya. El contacto SO es mecánico, y lo hace con los neises y anfibolitas.

Se trata de una roca de textura neásica, con «augen» de hasta 2 cm, constituida por feldespato potásico y plagioclasa que quedan como «augen», cuarzo granulado y recristalizado, biotita, moscovita y granate. Al menos el granate, y en parte la moscovita y la biotita son de neoformación metamórfica y son previos al proceso dinámico.

Como componentes accesorios tenemos apatito, turmalina, circon, opacos y esfena.

La morfología, presencia de apófisis, homogeneidad y enclaves avalan el carácter ortoderivado de este cuerpo.

En las cercanías de Hornachos y en la zona de fractura que separa los dominios de Valencia de las Torres y Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina, existe un pequeño afloramiento de ortoneis alcalino con cuarzo, feldespatos y anfíboles sódicos.

### 3.1.1.2. **Serpentinitas (8)**

En el contacto entre los dos grupos de materiales definidos en el dominio de Valencia de las Torres, aparecen unas rocas masivas, de colores cremas y claros, que han sido identificados como serpentinitas.

Actualmente son serpentinitas donde se reconocen formas de olivino, piroxeno y plagioclasa en cristales de hasta 2 mm; se trataría en origen de una roca ultrabásica de grano medio-grueso.

Acompañan a las serpentinitas, en mayor o menor proporción de unas muestras a otras, talco, anfíbol actinolítico, clorita y magnetita, todas ellas producto de retrogradación metamórfica de la roca, en condiciones de grado bajo o muy bajo.

### 3.1.1.3. **Rocas ígneas en relación con fracturas**

En relación con los bordes de la cuenca carbonífera, aparecen rocas porfídicas, e incluso granudas, de naturaleza ácida y básica, que cicatrizan fallas de dirección N 110-120° E.

#### 3.1.1.3.1. **Granito granofídico (3)**

Se ha cartografiado un cuerpo tabular que en esta Hoja y en la de Villafranca de los Barros aparece de forma discontinua en el borde S de la cuenca carbonífera del Matachel.

Se trata de un granito de grano medio de color rojizo y cavidades miarolíticas. Se encuentra atravesado por diques de rocas porfídicas ácidas y afectado por efectos cataclásticos relativamente tardíos.

Su textura es holocrystalina, homograngular e hipidiomorfa con abundantes intercrecimientos gráficos.

El cuarzo se encuentra en cristales idiomorfos, en intercrecimientos e intersticial. El feldespato potásico es ortosa ligeramente pertíti-

ca, en cristales idiomorfos y en intercrecimientos. La plagioclasa es albita y la biotita es el único melanocrato reconocible. Apatito, circón, opacos y esfena son accesorios; y sericitá, clorita y óxidos, secundarios.

La mineralogía y textura de este granito indican condiciones subvolcánicas y su edad debe ser Carbonífero (inferior?).

En este apartado se debe incluir también una pequeña apófisis de granito anfibólico existente en una zona de fractura dentro de la sucesión de esquistos y metagrauvacas.

### **3.1.1.3.2. Diques de riolitas (6)**

Afloran en diques de orientación N 130-150° E que se localizan esencialmente en bordes de la cuenca carbonífera del Matachel y sus proximidades. Atraviesan a los materiales sedimentarios y volcánicos del Carbonífero, a la sucesión de esquistos y metagrauvacas, y al granito que aflora al Sur de la cuenca carbonífera.

Son rocas porfídicas con fenocristales de cuarzo corroído y feldespato en una matriz microcristalina.

Probablemente constituyen el cortejo filoniano del granito al que intruyen y con el cual guardan estrechas semejanzas mineralógicas.

### **3.1.1.3.3. Diabasas (7)**

Forman diques de dirección N 110-120° E que aparecen en varios puntos de la Hoja.

En la cuenca carbonífera del Matachel y sus alrededores, las diabasas son de grano fino con plagioclasa ligeramente sausuritizada y piroxeno augítico en diversas etapas de uralitización. Estas rocas muestran escasa deformación y deben ser tardihercínicas.

## **3.1.2. Dominio Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina**

Dentro de este dominio, sólo se ha reconocido un pequeño afloamiento granítico en el borde NE de la Hoja.

### **3.1.2.1. Granito moscovítico (4)**

En el vértice NE de la Hoja aflora parte de una apófisis granítica en su mayor parte transformada en una roca formada esencialmente por cuarzo y mica con fluorita, topacio, apatito, etc.

Las muestras menos transformadas presentan textura holocristalina homogranular de grano fino con cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa sódica y biotita. Las muestras de greisen se han recogido en pequeños filoncillos en la zona de la misma de San Nicolás, donde se localizan mineralizaciones de wolframita asociadas al greisen.

## **3.2. ROCAS METAMORFICAS**

Las rocas de la Hoja han sufrido al menos un proceso de metamorfismo regional, de edad y grado variable en cada uno de los dominios diferenciados. A este proceso hay que añadirle en el dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina, otro de metamorfismo de contacto, que se localiza en el borde NE de la Hoja.

### **3.2.1. Dominio de Valencia de las Torres**

Los materiales que integran este dominio muestran el siguiente grado de evolución dinamotérmica.

Dentro de los materiales del grupo de Córdoba-Fuenteobejuna se reconoce una primera etapa de metamorfismo regional en la que se llegan a alcanzar condiciones propias de grado alto.

En la sucesión de neises y anfibolitas el metamorfismo regional es polifásico y ha alcanzado condiciones de grado alto con anatexia parcial.

En los neises biotíticos las asociaciones minerales comunes son:

- cuarzo-feldespato potásico-plagioclasa-biotita,
- cuarzo-feldespato potásico-plagioclasa-biotita-granate,
- cuarzo-plagioclasa-biotita-granate.

En las anfibolitas las principales asociaciones son:

- hornblenda-plagioclasa-granate,
- hornblenda-plagioclasa-granate-biotita.

En los neises anfibólicos se reconocen, entre otras, las asociaciones:

- cuarzo-feldespato potásico-plagioclase-hornblenda,
- cuarzo-plagioclase-hornblenda-granate-biotita.

En la sucesión de esquistos y metagrauvacas las diferentes asociaciones minerales son:

a) Esquistos y metagrauvacas:

- cuarzo-biotita-moscovita-plagioclase,
- cuarzo-biotita-moscovita-plagioclase-granate,
- cuarzo-moscovita-plagioclase-feldespato potásico.

b) Anfibolitas:

- plagioclase-actinolita-epidota,
- plagioclase-hornblenda.

c) Cuarcitas negras:

- cuarzo-grafito,
- cuarzo-grafito-plagioclase-moscovita-granate-biotita.

d) Rocas de silicatos cárnicos:

- diópsido-granate.

e) Ortoneises migmatíticos:

- cuarzo-plagioclase-moscovita-biotita-granate.

f) Aplitoides y pegmatoides neisificados:

- cuarzo-feldespato potásico-plagioclase-moscovita,
- cuarzo-feldespato potásico-plagioclase-biotita-granate.

Posteriormente estas rocas sufren una etapa de metamorfismo dinámico, especialmente reconocible en los neises de Azuaga, y en la sucesión Tentudía-Montemolín.

Las rocas cataclásticas a las que se hace referencia en este apartado son aquellas que presentan una superficie de flujo cataclástico. No se harán comentarios de brechas y microbrechas formadas a baja temperatura y carentes de estructuración que se encuentran asociadas a fracturas de diversa índole en toda la Hoja.

En el ortoneis migmatítico las zonas más milonitzadas corresponden a neises milonitas con diferentes tamaños de los porfiroblastos feldespáticos. Las plagioclasas se encuentran como porfiroblastos redondeados y alargados con bordes granulados y en agregados granoblásticos en la mesostasis. El cuarzo ha recristalizado totalmente y con frecuencia se concentra en diferenciados granoblásticos. La biotita, muy triturada, es uno de los componentes principales de la mesostasis. La moscovita se conserva como porfiroblastos muy deformados al igual que los granates. La esquistosidad de flujo cataclástico en zonas de sombra de presión y flattening.

En los materiales de la cuenca carbonífera del río Matachel hay reorientación y recristalización de sericita, clorita y cuarzo. En las volcánitas el matamorfismo genera desvitrificación con cuarzo, feldespato potásico, clorita y sericita en las volcánitas ácidas.

En los materiales del grupo de Sierra Albarrana, se reconoce en rocas metapelíticas una o dos fases de deformación durante las cuales se alcanzan las condiciones de bajo o medio grado. La paragénesis más frecuentes son:

- cuarzo-moscovita-biotita-granate,
- cuarzo-moscovita-biotita-plagioclasa,
- cuarzo-moscovita-biotita-granate-plagioclasa,
- cuarzo-moscovita-biotita-granate-andalucita-estaurolita.

Esta última asociación corresponde a un afloramiento aislado de estos esquistos próximo a la zona de fractura que sirve de límite entre los dominios de Valencia de las Torres y Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina.

Las intercalaciones de cuarcitas feldespáticas dentro de los esquistos están formadas por diversas asociaciones de:

- cuarzo-feldespato potásico-moscovita-granate,
- cuarzo-feldespato potásico-moscovita-biotita-plagioclasa.

En los tramos neísicos se han reconocido:

- cuarzo-plagioclasa-feldespato potásico-biotita-granate,
- cuarzo-feldespato potásico-plagioclasa-biotita-granate-moscovita.

### 3.2.2. Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina

Los materiales de este dominio están afectados por metamorfismo regional, en condiciones de grado bajo o muy bajo (a veces son anquimetamórficos).

#### *Materiales Precámblicos*

Los materiales precámblicos presentan por lo general paragénesis propias del grado bajo, o del límite grado bajo, grado muy bajo.

En la sucesión de esquistos y metagrauvacas aparece la asociación moscovita-clorita-biotita marrón-verdosa. Localmente se observa biotita marrón y granate. En metabasitas intercaladas en esta serie aparece sericita-clorita-epidota.

Las rocas básicas de Puebla de la Reina se caracterizan por la asociación clorita-epidota.

#### *Materiales Paleozóicos*

En la formación de Sierra Velita, la recristalización metamórfica origina clorita, biotita verdosa, y marrón más escasa.

Las series del Ordovídico Inferior presentan una litología poco adecuada para la neoformación de minerales índice, lo que se traduce en que únicamente se produzca una recristalización de sericita, con neoformación, muy localmente, de biotita verdosa.

Las series Devónicas de la Unidad de Puebla de la Reina tienen una composición más rica en ferromanesianos, y además intercala episodios básicos, por lo que los datos que ofrecen estas series son más fiables.

La paragénesis más característica en rocas pelíticas es: moscovita-clorita-biotita-cloritoide. En rocas básicas intercaladas en estas series encontramos las siguientes paragénesis: actinolita-clorita-epidota, y epidota-clorita-biotita verdosa.

El Devónico de la Unidad del Valle, es bastante pobre en minerales índice; en los términos lutíticos y arenosos solamente se reconoce una recristalización de la matriz sericítica, con clorita ocasionalmente. En un nivel basáltico intercalado en esta serie la asociación reconocida es sericita-clorita-carbonatos; podemos decir que en esta se-

rie el metamorfismo no ha superado con seguridad las condiciones propias del grado muy bajo.

Esto permite deducir para los materiales del Paleozóico Inferior y Medio unas condiciones termo-dinámicas propias del límite inferior del grado bajo como máximo, decrecientes hacia el techo.

Los materiales del Carbonífero Inferior no están afectados por un metamorfismo regional apreciable, solamente se aprecian seritización y cloritización, que pueden ser supergénicas.

### **3.2.2.1. Metamorfismo de contacto**

En relación con la pequeña apófisis granítica del NE de la Hoja existe una aureola de matamorfismo de contacto bastante extensa, que se desarrolla sobre rocas pelíticas y/o areníticas con intercalaciones carbonatadas de edad Devónico. Las texturas son blastopelíticas, blastopsamíticas y rara vez maculosas y porfiroblásticas. Los minerales metamórficos son cuarzo, mica incolora, biotita, pseudoformas de probables cordieritas y calcita. Conviene destacar la relativa abundancia de pequeños granos de turmalina propiciada por la importante neutrolisis asociada a este granitoide.

## 4. HISTORIA GEOLOGICA

Para abordar este capítulo seguiremos el mismo criterio que en el apartado de estratigrafía, es decir, según dominios y en orden de más antiguo a más moderno.

### 4.1. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES

Los materiales que integran este dominio aparecen actualmente entre dos grandes fracturas, la de Azuaga al Sur, y otra que pasa por las proximidades de Hornachos, al Norte.

Dentro de este dominio hemos diferenciado dos grupos de rocas, el de Córdoba-Fuenteobejuna y el grupo de Sierra Albarana.

Los materiales más bajos del primer grupo, los constituyen una sucesión de neises con anfibolitas (neises de Azuaga) que parecen proceder de una secuencia volcano-sedimentaria, con manifestaciones ácidas y básicas.

Por encima aparece una sucesión de cuarzoesquistos y metagrauvacas con anfibolitas y cuarcitas negras. Estos materiales muestran también influencia volcánica, presentan claras analogías con los anteriores y a nuestro juicio son correlacionables con la sucesión Montemolín y/o Tentudía del dominio Zafra-Monesterio.

Estos materiales deben corresponder a un medio de depósito abierto, relativamente poco profundo algo subsidente, donde predominan los aportes terrígenos.

Los materiales del grupo de Sierra Albarrana, se iniciarían, según datos regionales, con una sedimentación en una plataforma abierta que daría lugar a la F. de Azuaga; con el tiempo la cuenca se va colmatando, y se instala una sedimentación más somera, en la que predominan los aportes lutíticos (micaesquistos de la Atalaya); junto con ciertos aportes volcánicos; hacia el techo aumentan los aportes cuarzo-feldespáticos y de forma gradual pasamos a una sedimentación de tipo plataforma durante la cual tiene lugar el depósito de los materiales cuarcíticos.

Estos materiales son correlacionables con los del dominio de Sierra Albarrana, y plantean los mismos problemas respecto a su edad, y a la de los eventos tectónicos y metamórficos a que han sido sometidos.

Los contactos entre ambos grupos de rocas son siempre mecánicos, y en la zona de la Dehesa de Campillo se ve como los neises de Azuaga cabalgan a los materiales del grupo Atalaya; el emplazamiento entre ambos grupos de rocas es posible que se produjera simultáneamente a la formación de las texturas miloníticas. Los eventos metamórficos previos puede que sean de edad Precámbrico, al menos en el grupo de Córdoba-Fuenteobejuna.

#### 4.2. DOMINIO OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA

Los materiales más antiguos reconocidos en este dominio, son una sucesión de pizarras y grauvacas volcaneoclásticas que se asimilan a la sucesión Tentudía; estos materiales debieron depositarse en un medio abierto, relativamente poco profundo, uniforme y subsidente, donde llegaban cantidades importantes de terrígenos así como aportes volcánicos y volcanoclásticos de distinta naturaleza.

Sobre los anteriores materiales se reconoce una formación con gran abundancia de aportes volcánicos y/o volcanoclásticos, de naturaleza variable (intermedia-básica o ácida) que se conoce como formación Malconinado. Un estudio químico realizado sobre estos materiales SANCHEZ CARRETERO, R. et al (en prensa), indica que se trata de un volcanismo orogénico calcoalcalino que marca posiblemente el final del ciclo precámbrico.

Al final del Precámbrico, y posiblemente durante todo el tiempo que se desarrolla el volcanismo finiprecámbrico, debió de funcionar

aquí una cadena, posiblemente relacionada con un margen continental activo, que se manifiesta además por una serie de procesos tectónicos, plutónicos y metamórficos.

En la Unidad del Valle, los primeros sedimentos paleozóicos reconocidos, son unos depósitos arcósticos de posible edad Tremadoc; este mismo esquema sirve para la Unidad de Puebla de la Reina.

Las arcosas son depósitos continentales, posiblemente relacionados con un sistema fluvial trenzado que drenaba hacia el N y NW un amplio macizo granítico.

En la Unidad de Hornachos, la sedimentación se inicia con un nivel de arcosas que no aflora en esta Hoja, y que posiblemente va correlacionable con la F. Torre-árboles, al que se le superpone una alternancia de pizarras con finos niveles arenosos y otros cuarcíticos de posible edad Cámbrico Inferior, que se depositaron en un emedio marino somero de plataforma, con predominio de depósitos de lutitas.

Después de un posible hiato de cierta importancia (Cámbrico Inferior-Ordovícico Inferior) se reconocen sedimentos marinos de mar somero, sobre los que se desarrollan barras arenosas que migran en la plataforma.

En la Unidad del río Guadamez, los primeros materiales paleozoicos, aflorantes son unos depósitos marinos someros de naturaleza limo-arenosa, sobre los que se instala una rica comunidad de perforantes (scolitos). Sobre ello se depositan las barras arenosas que dan lugar a las cuarcitas armorianas.

La estratigrafía del Paleozoico Inferior indica que se trata por lo general de una sedimentación muy proximal, posiblemente adosada a márgenes de las antiguas cadenas finiprecámblicas.

Los siguientes materiales reconocidos en todas las Unidades, son de edad Devónico, lo que exige la existencia de un amplio hiato sedimentario.

La sedimentación devónica es marina, y se desarrolla sobre unos materiales que deberían estar basculados hacia el Norte, lo que justificaría la existencia de un Ordovícico más completo en las Hojas más septentrionales.

El Devónico reconocido en la Unidad del Valle se inicia por unos esquistos y limos versicolores, que intercalan hacia la base pasadas

de arenitas ferruginosas, así como niveles de calizas bioclásticas y/o bioconstruidas. Sobre estos materiales aparecen areniscas ferruginosas y/o cuarcitas y areniscas de colores claros.

La sedimentación devónica se inicia con materiales marinos someros que marcan una transgresión que progresó después con el depósito de los esquistos serícíticos, llevándose éste a cabo en mar abierto. Hacia el techo se vuelve de nuevo a las condiciones de mar somero con depósitos de arenas apiladas en megaripples que migran en la plataforma. Se trata pues, de un ciclo sedimentario constituido por una transgresión y una regresión, cuyos detalles no pueden exponerse por la mala calidad de los afloramientos.

Los devónicos de la Unidad de Puebla de la Reina parecen que corresponden a sedimentos de mar abierto, donde además de los terrígenos llegaban también aportes volcánicos.

La sedimentación carbonífera se produjo en un medio marino y somero al que llegaban importantes cantidades de material volcánico y volcanoclástico.

Durante la orogenia Hercínica, se produce un acercamiento y/o apilamiento de las distintas Unidades descritas, a favor de pliegues y cabalgamientos (posiblemente mantos) vergentes al Norte; una fase de plegamiento y otras de fracturación tardía compartimentan todo este sector de la corteza complicando así la reconstrucción paleogeográfica de la misma.

Los materiales de la cobertura neógeno-cuaternaria más antiguos reconocidos en esta Hoja son de edad Pliocena y están constituidos por sedimentos tipo raña. Afloran en el sector N de la Hoja y corresponden a un verdadero glacis con depósito, de pendiente inferior al 1 % que es alimentado por los relieves precámbrico-paleozoicos.

El medio que origina estos depósitos se interpreta como un flujo de masa de fangos que engloba cantos de cuarcita, desarrollado bajo un clima húmedo con lluvias estacionales de gran intensidad.

En el Pleistoceno se produce la implantación de un régimen predominantemente erosivo durante el cual tiene lugar el encajamiento de la red hidrográfica. Este mismo régimen continúa durante el Holoceno dando origen a los aluviales actuales, piedemontes y coluviales que tapizan en parte la superficie de la Hoja.

## 5. GEOLOGIA ECONOMICA

### 5.1. MINERIA

Desde este punto de vista, son tres las zonas dentro de la Hoja, que presentan un cierto interés minero.

*Mina Afortunada.*—Se trata de una mina que presenta ciertas similitudes con las que aparecen el dominio de Valencia de las Torres en la Hoja de Usagre, ya que consiste en un filón de plomo con alta ley en plata, y encaja en una roca neíscica formada en condiciones de grado alto de metamorfismo.

Se explotaron dos filones de direcciones N 110° E que encajan en ortoneis migmatíticos, localmente granodioritas anatécticas.

La mineralización está constituida por galena argentífera, pirita y carbonatos de cobre. La ganga es esencialmente cuarzo.

Las labores observables consisten en tres pozos que trabajaron hasta los años cincuenta según los datos recogidos.

En este mismo área hay dos pequeños pozos (señalados como 3' y 3'') de escasa profundidad y que corresponden a pequeños registros.

Las escombreras de la mina Afortunada se están utilizando actualmente como áridos para la reconstrucción de un embalse sobre el río Matachel.

*Mina de Trassierra.*—Se encuentra el NE de la Sierra de Hornachos. Es un filón de dirección N 20° que ha sido explotado al menos parcialmente a cielo abierto y totalmente vaciado, en la actualidad existe una grieta de 50-70 cm y varios metros de profundidad.

Las rocas encajantes son cuarcitas y pizarras alternantes en bancos de 10 a 50 cm (alternancia del Ordovícico Medio-Superior?).

Apenas se han encontrado restos de la mineralización en la escombrera, pero aparece galena, esfalerita, pirita y cuarzo como ganga. Según los datos que disponemos se trataba de una mina con altas leyes en plata.

Un kilómetro al O de esta mina existe un pequeño indicio en cuarcitas blancas con muchas oquedades en las cuales hay esencialmente pirita.

*Indicio al SE de Puebla de la Reina.*—Existen dos calicatas, una de dirección E-O, de 10 m de longitud y 0,5-1 m de potencia; la otra de 9 m de longitud tiene una dirección N 130° E.

Las rocas encajantes son materiales tobáceos-cineríticos con óxidos, atribuidos a la Formación Malcocinado y en el campo la única mineralización observada es un gossan.

Este indicio, está siendo investigado actualmente por el IGME, y ha resultado ser una mineralización volcanosedimentaria con Cu, Pb, Zn ligada al contacto entre tobas ácidas y básicas.

*Mina San Nicolás.*—En el vértice NE de la Hoja, se localizan una serie de labores mineras, sobre filones mineralizados de dirección N 120°, N 120-140°, N 70° y NO-20.

Los buzamientos son en todos los casos próximos a la vertical.

Las rocas encajantes con cuarcitas y pizarras de edad Ordovícico-Devónico inferior afectadas en todos los casos por metamorfismo de contacto de grado bajo. En algunas corneanas se observa turmalinización

Los filones antes referidos han sido objeto de pequeñas explotaciones o simples calicatas: constituyen los indicios más alejados del núcleo de la mina de San Nicolás, que se sitúa inmediatamente al N dentro de la Hoja de Oliva de Mérida.

La potencia de los filones vistos en la Hoja no supera los 40 cm y en todos los casos los contactos con la roca de caja son netos. Unicamente en las proximidades del borde N de la Hoja existe un filón que va acompañado de greisen.

Se trata de una doble metalización, la primera pegmatítico-neumátolítica y la segunda hidrotermal relacionadas con una intrusión granítica visible en el borde NE de la Hoja.

El granito que solo nos enseña su parte apical, presenta procesos postmagmáticos metasomáticos de alta temperatura y que son:

a) *Albitización*: Lleva consigo la formación de un granitoide de grano fino, muy leucocrático. Se caracteriza esta roca por un aspecto aplítico, por su grano fino y por la formación de albita tabular de grano muy fino que sustituye a los feldespatos originales. La mica existente es blanca, posiblemente moscovita, con o sin litio (no se ha comprobado), la mica ha sustituido a biotitas (restos de circones con hábitos radiactivos y partes pleocroicas) y feldespatos.

Son de destacar dentro de la composición del granitoide, la abundancia de topacio y fluorita, y en menor proporción pero en algunas muestras relativamente abundantes, de berilo, monacita y posiblemente de minerales radiactivos.

Los berilos y topacios debido a su cristalización y coloración pueden considerarse como piedras semipreciosas.

Abundantes fracturas gresienizadas atraviesan el granitoide, micas (posiblemente litíferas), berilos y topacios van asociados a estas venas.

El proceso de albitización, geoquímicamente representa la sustitución de las bases fuertes (hidróxido potásico) por las bases débiles (hidróxido sódico). La presencia de cantidades apreciables de fluorita en estos granitos albitizados indica que han existido aniones fuertemente ácidos en las soluciones que han intervenido en el proceso de albitización.

b) *Greisenización*: Este proceso se sobreimpone al de albitización, consistente en la sustitución de los feldespatos por un agregado de cuarzo y micas, con abundantes minerales de neoformación como son el topacio y la fluorita.

Las albitizaciones (metasomatismo sódido) se concentran en las partes apicales de los domos graníticos y sus apófisis, mientras que la greisenización (metasomatismo potásico) ha sido removida y ligada a las rocas denominadas «greisens» que se acumulan en el límite o bordes de los granitos albitizados y también en las rocas de caja.

En esta área la greisenización va en las fracturas de los granitos albitizados y en las partes externas, asociada a filones cuarzosos que presentan flecos de greisen.

Se pueden diferenciar dos fases de greisenización:

La primera está marcada por cuarcificación y formación de micas subordinadas.

La segunda se caracteriza por la acumulación de micas. Entre estas dos fases existen todas las variedades intermedias entre la etapa inicial y final.

En las fases terminales de la greisenización se produce una concentración de ciertos elementos raros, que son los que marcan el interés económico de este tipo de yacimientos.

c) *Metalización:* La mineralización que se observa en esta área es W y Sn en forma de wolframita y casiterita, va asociada a la fase de mayor temperatura (pegmatítico neumatólitica), y va acompañada de molibdenita.

En fases de menor temperatura (hidrotermal) ocurre una metalización de sulfuros, normal de la secuencia de los granitos palingénéticos. Está compuesta de arsenopirita, pirita, calcopirita, blenda y sulfuros de estaño (estannina), en menor proporción aparece bismuto, bismutina y hematites (hidrotermal). La molibdenita coexiste en esta fase.

## 5.2. CANTERAS

No existen dentro de la presente Hoja canteras importantes; únicamente hay pequeñas labores para extracción de piedra para carreteras, y en ningún caso el material extraído supera las 50 Tm ya que se han utilizado preferentemente las escombreras de minas. También hemos reconocido labores sobre calizas para la fabricación de cal.

### 5.3. HIDROGEOLOGIA

Los materiales precámbnicos y paleozoicos son rocas metamórficas sin porosidad ni permeabilidad primaria que permitan una circulación notable de agua. Los materiales de mayor interés son las cuar-  
citas del Ordovícico ya que al estar intensamente fracturadas, adquie-  
ren una porosidad y permeabilidad que hace que se comporten como  
un acuífero aceptable. Este acuífero es el que abastece de agua al pue-  
blo de Hornachos. Al NW de esta localidad existe un antiguo balnea-  
rio, que actualmente no está en explotación más que durante los me-  
ses de verano y de una manera muy restringida; entre las propieda-  
des de esta agua se encuentra, al parecer, la posibilidad de curación  
de la psoriasis.

Los materiales cuaternarios se comportan bastante favorablemen-  
te dado su carácter detrítico y escasa compactación y cementación,  
pero su escasa potencia impide que se acumule en ellos una propor-  
ción notable de agua.

## BIBLIOGRAFIA

- ALIA MEDINA (1963): «Rasgos estructurales de la Baja Extremadura». *B.R.S.E.H.N. (Geol.)*, 1, 247-262.
- ANADON, P., y ZAMARREÑO, I. (1981): «Paleogene Nonmarine Algal Deposits of the Ebro Basin, Northeastern Spain». *Phanerozoic stromatolites* (Ed. por Cl. Monty). Springer-Verlag, Berlín. 140-154.
- APALATEGUI, O. (1979): «Consideraciones estratigráficas y tectónicas en Sierra Morena Occidental». Temas Geológicos y Mineros. 1.<sup>a</sup> Reunión del GOM.
- APALATEGUI, O.; BORRERO, J.; HIGUERAS, P. (1983): «División en grupos de rocas en Ossa-Morena Oriental». Temas Geológicos y Mineros. 5.<sup>a</sup> Reunión GOM.
- ARMENTEROS, I. (1985): «Estratigrafía y sedimentología del Neógeno del sector suroriental de la Depresión del Duero (Aranda de Duero-Peñaflor)». Tesis Univ. Salamanca. 692 pp.
- ARRIOLA, A.; CHACON, J.; EGUILUZ, L.; ERASO, A.; GARROTE, A.; SANCHEZ CARRETERO, R., y VARGAS, I. (1983): Hoja núm. 829 (Villafranca de los Barros). MAGNA. IGME.
- ARRIOLA, A.; EGUILUZ, E.; FERNANDEZ CARRASCO, J., y GARROTE, A. (1984): «Individualización de diferentes Dominios y Unidades en el Anticlinorio de Olivenza-Monesterio», *Cuad. Lab. Xeológico de Laxe*, 8, 195-210.
- BARD, J. P. (1964): «Observaciones sobre la estratigrafía del Paleozoico de la región de Zafra (Prov. de Badajoz, España)». *N y C. IGME*, 76, 175-180.

- BARD, J. P. (1969): «Le métamorphisme régional progressif de Sierra d'Aracena en Andalousie Occidental (Espagne)». *Tes. Doc. Fac. Sc. Montpellier*.
- DELGADO, J. N. (1904): «Faune Canbrienne du Haut-Alentejo (Portugal)». *Com. Serv. Geol. Port.* V 5, 307-374. Lisboa.
- DELGADO, J. N. (1907): «Contribuções para o estudo dos terrenos paleozoicos. I Precámbrico e Archaico. II Cámbrico». *Com. Serv. Geol. Port.*, 6, 56-122. Lisboa.
- DELGADO QUESADA, M.; LIÑAN, E.; PASCUAL, E., y PEREZ LORENTE, F. (1977): «Criterios para la diferenciación en dominios de Sierra Morena Central». 4.<sup>a</sup> Reu. O. Península Ibérica. Salamanca.
- DUPONT, K. (1979): «Carte géologique et métallogenèse des gisements de fer du sud de la province de Badajoz (Sierra Morena occidentale-Espagne)». Thèse Institute National Politechnique de Lorraine. 371 pp.
- EGUILUZ, L.; FERNANDEZ CARRASCO, J.; COULLAULT, J. L., y GARROTE, A. (1983): Hoja núm. 897 (Monesterio). MAGNA IGME.
- EGUILUZ, L., y RAMON LLUCH, R. (1983): «La estructura del sector central del Dominio de Arroyomolinos. Anticlinorio de Olivenza-Monesterio, Ossa-Morena». *Studia geologica salmanticensia*. XVIII, 171-192.
- EGUILUZ, L.; SANCHEZ CARRETERO, R., y APALATEGUI, O. (1985): «Las rocas volcánicas de Valverde de Leganés (Anticlinorio Olivenza-Monesterio)». Nota preliminar. VII Reun. GOM. Villafranca de los Barros.
- ESTEBAN, M. (1974): «Caliche textures and Microcodium». *Boll. Soc. Geol. Ital.* 92, suppl. 1973, 105-125.
- FISHER, R. V. (1961): «Proposed classification of volcanioclastic sediments and rocks». *Geological society of Am. Bull.* V. 72. 1409-1414.
- GONÇALVEZ, E., e TORRE, C. (1970): Folha 37-A Elvas. C.G.P. 1:50.000. S.G.P. 50 pp. Lisboa.
- GONÇALVEZ, F., e TORRE DE ASSUNÇAO, C. (1972): Folha 33-D Río Xevora. C.G.P. 1:50.000, S.G.P. 11 pp. Lisboa.
- GONZALO y TARIN, J. (1879): «Reseña física y geológica de la prov. de Badajoz». *Com. Map. Geol. España*. Madrid.

- GUTIERREZ MARCO, J. C. (1981): «Descubrimiento de nuevos niveles con Graptolites ordovícicos en la Unidad "Pizarras con Didymograptus"». Scheider, 1939 (Prov. Huelva, SW, España). III Reun. GOM. Elvas-Aracena.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1947): «Ensayo de la morfogénesis de la Extremadura Central». *Not. y Com. IGME*, 17. 169-183. Madrid.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1949): «Las cuencas terciarias de Extremadura Central». *Bol. R.S.E.H.N.* (extraordinario).
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1952): «Característica general del terciario continental de la llanura del Guadiana». *Not y Com. IGME*, 25. 25-71. Madrid.
- HERRANZ, P. (1985): «El Precámbrico y su cobertura paleozoica en la región centro-oriental de la provincia de Badajoz». *Com. Present. a la VII Reun. del GOM. Villafranca de los Barros*. Badajoz.
- JULIVERT, M.; FOMBOTE, J. M.; RIBEIRO, A., y CONDE, L. (1974): «Mapa tectónico de la península Ibérica y Baleares». *Cont. Map. Tect. Europa. IGME*.
- KLAPPA, C. F. (1978): «Biolithogenesis of Microcodium: elucidacion». *Sedimentology*, 25. 489-522.
- LE PLAY (1834): «Observations sur l'Extremadure et le nord de l'Andalousie, et essai d'une corte géologique de cette contrée». 1 et 2 Partie elf. *Ann. Mines*, 3 serie. T. VI. París.
- LIÑAN, E. (1979): «Bioestratigrafía de la Sierra de Córdoba». *Univ. de Granada*.
- LIÑAN, E., y PEREJON, A. (1981): «El Cámbrico inferior de la Unidad de Alconera». *Badajoz (SW de España)*. *B.R.S.E.H.N. (Geol.)*, 79. 125-148.
- LOTZE, F. (1945): «Zur gliederung der varisziden der Iberischen Meseta». *Geol. For.*, 4, 6, 78-92. Berlín.
- LOTZE, F. (1961): «Sobre la estratigrafía del Cámbrico español». *Not y Com. IGME*, 61. 131-164.
- LUJAN, F. (1850): «Estudios y observaciones geológicas relativas a terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de las de Sevilla, Toledo y Ciudad Real». *Mem. R. Acad. Cienc. E.T.* 1.<sup>a</sup> Se. Parte 2.<sup>a</sup> Cienc. Nat. Madrid.
- MACPHERSON, J. (1878): «Sobre la existencia de la fauna primordial en la provincia de Sevilla». *An. Soc. Esp. H. N.*, 7. 280-284.

- MALLADA, L. (1880): «Reconocimiento geológico de la provincia de Córdoba». *B. Com. M. Geol.* 7. 1-95.
- MUELAS, A., y HERNANDEZ ENRILE, J. L. (1976): Hoja núm. 827 (Alconchel). MAGNA. IGME.
- MUELAS, A.; SOUBRIER, J., y HERNANDEZ ENRILE, J. L. (1977): Hoja núm. 828 (Barcarrota). MAGNA. IGME.
- MONTY, C. L. V. (1976): «The origin and development of cryptalgal fabrics. En: *Stromatolites* (Ed. por M.R. Walter). Elsevier Amsterdam. 193-294.
- OLIVER, D. R. (1981): «Chironomidae», en: *Manual of Nearctic Diptera*. V I. Ed. por Mc. Alpine *et al.* Canadian Government. Publishing Centre. Quebec. 423-458.
- OLIVEIRA, V. (1984): «Contribuição para o conhecimento geológico-mineiro de regiao de Alandroal-Juromenha (Alto Alentejo)». Estudos, Notas e trabalhos do S.F.M. XXVI. 103-125.
- PEREZ LORENTE, F. (1979): «Geología de la zona Ossa-Morena al Norte de Córdoba (Pozoblanco-Belmez-Villaviciosa de Córdoba). Tesis doc. Univ. Granada. 345 pp.
- RAMSAY, J. G. (1977): «Plegamiento y fracturación de rocas». *Blume*. 510 pp.
- ROSSO DE LUNA, J., y HERNANDEZ PACHECO, F. (1952): Hoja núm. 803 (Almendralejo), 1:50.000 (serie antigua). IGME.
- ROSSO DE LUNA, J., y HERNANDEZ PACHECO, F. (1954): Hoja núm. 776 Montijo. 1:50.000 (serie antigua). IGME.
- SEGUY, E. (1951): «Ordre des dipteres». En P. Grassé: *Traité de Zoologie*. T. X.: 449-744. Ed. Masson & Cie.
- SCHAFER y STAFF (1978): «Permian Saar-Nahe Basin and Recent Lake Constance (Germany): two environments algal carbonates». En: *Modern and Ancient Lake sediments* (Ed. por A. Matter and M. E. Turker). *Spec. Publs. int. Ass. sediment.* 2. 83-107. Blackwell scientific Publications. Oxford.
- TEIXEIRA, C. (1952): «La faune Cambrienne de Vila Boim au Portugal». *Bol. sec. Gel. Port.* V 10. 169-188.
- VAUCHEZ, A. (1975): «Tectoniques tangentielles superposées dans le segment hercynien sud Ibérique. Les nappes et plis couchés de la region d'Alcauchel-Fregenal de la Sierra (Badajoz)». *Bol. Geol. Min.*, 86. 573-580.

- VAZQUEZ, F., y FERNANDEZ POMPA (1976): «Contribución al conocimiento geológico del SW de España en relación con la prospección de depósitos de magnetitas». *Mem. IGME*, 89, 120 pp.
- VEGAS, R. (1968): «Sobre la existencia del Precámbrico en la Baja Extremadura». *Est. Geol.*, 24. 85-89.
- VEGAS, R. (1971): «Geología de la región comprendida entre Sierra Morena Occidental y las Sierras del N de la provincia de Cáceres (Extremadura española)». *Bol. Geol. y Min. IGME*, 82-3-4. 351-358.
- VEGAS, R. (1974): «Repartición de las series anteordovícicas del SO de España». *Bol. Geol. y Min.*, 85-2. 157-170.



INSTITUTO GEOLOGICO  
Y MINERO DE ESPAÑA  
RIOS ROSAS, 23 - 28003-MADRID