

**PROYECTO DE INVESTIGACION  
DE LA ZONA CENTROIBERICA**

**3ª FASE (1990-1993)**

**- TOMO 1 -**

**INTRODUCCION AL PROYECTO Y CONTEXTO GEOLOGICO**

**MAYASA - ITGE - ENCASUR**

**PROYECTO DE INVESTIGACION  
DE LA ZONA CENTROIBERICA**

**3ª FASE (1990-1993)**

**- TOMO 1 -**

**INTRODUCCION AL PROYECTO Y CONTEXTO GEOLOGICO**

**MAYASA - ITGE - ENCASUR**



|   | <u>Pág.</u> |
|---|-------------|
| 1.2.1.3. Terciario . . . . .  | 41          |
| 1.2.1.3.1. Cuenca del Duero . . . . .                                       | 42          |
| 1.2.1.3.1.1. Depresión de Salamanca - Ciudad Rodrigo . . . . .              | 44          |
| 1.2.1.3.1.2. Depresión de Peñaranda - Alba . . . . .                        | 46          |
| 1.2.1.3.2. Cuenca del Tajo . . . . .  | 47          |
| 1.2.1.3.3. Cuenca del Guadiana y Alta Extremadura . . . . .                 | 50          |
| 1.2.1.3.3.1. La Cuenca del Guadiana . . . . .                               | 50          |
| 1.2.1.3.3.1.1. Vegas Bajas . . . . .  | 50          |
| 1.2.1.3.3.1.2. Vegas Altas . . . . .  | 51          |
| 1.2.1.3.3.2. Cuencas de la Alta Extremadura . . . . .                       | 52          |
| 1.2.1.3.3.2.1. Cuencas del Alagón . . . . .                                 | 52          |
| 1.2.1.3.3.2.2. Cuenca de Talaván - Torrejón el Rubio . . . . .              | 53          |
| 1.2.1.3.4. Cuencas intramontañosas de los Montes de Toledo . . . . .        | 54          |
| 1.2.2. Sedimentología del Precámbrico-Cámbrico . . . . .                    | 55          |
| 1.2.2.1. Serie I (Serie del Domo Extremeño) (Alcudiense Inferior) . . . . . | 56          |
| 1.2.2.2. Serie II (Serie de Ibor-Navalpino) (Alcudiense Superior) . . . . . | 58          |
| 1.2.2.2.1. Domo de Abenojar . . . . .                                       | 58          |
| 1.2.2.2.2. Anticlinorio de Valdemanco . . . . .                             | 59          |
| 1.2.2.2.3. Anticlinorio de Villarta-Navalpino . . . . .                     | 59          |
| 1.2.2.2.4. Anticlinorio de Ibor . . . . .                                   | 60          |
| 1.2.2.2.5. Anticlinorio de Alcudía . . . . .                                | 61          |
| 1.2.2.2.6. Domo de las Hurdes y Zona NO de Ciudad Rodrigo . . . . .         | 61          |
| 1.2.2.3. Serie III (Serie de Valdelacasa) . . . . .                         | 62          |
| 1.2.2.3.1. Nivel de Fuentes . . . . .                                       | 62          |
| 1.2.2.3.2. Formación Limolitas del Pusa . . . . .                           | 63          |
| 1.2.2.3.3. Formación Areniscas de Azorejo . . . . .                         | 64          |
| 1.2.2.3.4. Formación Calizas de los Navalucillos . . . . .                  | 64          |
| 1.2.3. Tectónica . . . . .  | 65          |
| 1.2.3.1. Deformaciones prehercínicas . . . . .                              | 65          |
| 1.2.3.2. Deformaciones hercínicas . . . . .                                 | 68          |

## INTRODUCCION AL PROYECTO Y CONTEXTO GEOLOGICO

### 1.1.- INTRODUCCION

#### 1.1.1.- Objetivos y planteamiento del proyecto.

El proyecto de exploración sistemática y coordinada de la zona Centroibérica ha constado de tres etapas claramente diferenciadas a lo largo de todo su desarrollo, coincidiendo cada una de ellas, a "grosso modo", con las tres fases en que desde el punto de vista administrativo se ha dividido el mismo.

La etapa inicial fué dedicada específicamente a la recopilación de datos y generación de la infraestructura básica para comenzar la exploración de las diferentes zonas reservadas.

La segunda etapa del proyecto se centró en el análisis de la información adquirida y el comienzo de la exploración de los terrenos, en sentido estricto y por último, en la tercera etapa han sido realizados los trabajos de investigación de detalle de las diferentes zonas acotadas y catalogadas de interés.

A continuación, en el presente informe se detallarán los trabajos realizados y las conclusiones obtenidas durante el desarrollo de la 3ª Fase de la investigación.

Los trabajos que se realizaron en el Centro Peninsular, han dotado a la zona estudiada de una

importante y completa infraestructura geológica y minera.

Las actividades de exploración se iniciaron en el año 1984 con unos planteamientos considerados prioritarios entonces pero que han variado sustancialmente a lo largo de todos estos años en el aspecto económico-minero. Alguno de esos objetivos marcados justificaban por sí solos el proyecto, como por ejemplo encontrar yacimientos de fosfatos por no tener producción propia o bien depósitos de minerales metálicos siempre necesarios. En la actualidad, unas propuestas de este tipo no serían seguramente válidas para diseñar un proyecto como el presente debido a la evolución del mercado internacional, sobre todo en lo que a la minería metálica se refiere, a causa del bajo precio que tienen las materias primas, lo que hace que no sea atractivo ni la investigación ni la explotación de los posibles yacimientos encontrados.

#### **1.1.1.1.- Objetivos y planteamiento para la 3ª fase.**

En cualquier caso los trabajos realizados durante las dos fases anteriores de este proyecto y los de la tercera fase que aquí se describen, lógica continuación y culminación de los primeros realizados, han sido muchos e importantes aportando un gran conocimiento geológico minero sobre la zona estudiada.

Siendo los objetivos de esta fase muy concretos, se han separado dos tipos de actividades: las correspondientes a la "investigación de los fosfatos sedimentarios" y las de "investigación de minerales metálicos". Desaparecen trabajos dedicados a la infraestructura y a I+D que tanto peso tuvieron en los inicios del proyecto.

Durante esta tercera fase se producen tres cambios respecto a las anteriores que conviene señalar:

- \* Primero, que se acometa al estudio de los dos yacimientos de fosfatos más importantes, Horcajo de los Montes y Fontanarejo, mediante un proyecto financiado a través de la LEIM.

- \* Segundo, que la investigación de tierras raras queda igualmente fuera del proyecto, financiándose también por otra vía.
- \* Tercero, que se incluye para su investigación dentro de las actividades de "sustancias metálicas", la reserva Ampliación de Almadén de la cual es titular MAYASA al presentar una tipología semejante a la de los más importantes indicios descubiertos en Guadalupe y Valdelacasa.

### **1.1.2.- Evolución administrativa y situación de las reservas.**

A lo largo del desarrollo del proyecto, tanto las reservas establecidas en el comienzo del mismo, como sus límites geográficos han ido variando en función de los resultados de la investigación. A continuación en este apartado se realizará una descripción del estado evolutivo de las mismas, desde el comienzo hasta el final del proyecto.

#### **1.1.2.1.- Zonas de reserva para investigación de "Fosfatos".**

La superficie reservada con la que se inició la exploración de fosfatos, Reserva Hespérica, tenía 53.829 Km<sup>2</sup>, en la que se localizan dos yacimientos de fosfatos con reservas suficientes que permitirán su puesta en explotación en un futuro próximo, en función del alza de los precios de los productos que se fabrican a partir de los concentrados obtenidos.

A continuación realizaremos una descripción de las diferentes reservas investigadas en cada una de las fases del proyecto, refiriendo a su vez las principales características de cada una de ellas:

#### **FASE I. 1.984-87**

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| Nombre Reservas       | : HESPERICA     |
| Publicación en B.O.E. | : 17.02.1984    |
| Inscripción           | : N° 148        |
| Superficie aprox.     | : 5.382.900 Ha. |

Comunidades : Castilla León (Avila, Salamanca)  
Castilla La Mancha (Toledo, Ciudad Real)  
Extremadura (Cáceres, Badajoz)  
Andalucía (Córdoba, Jaén)

## **FASE II. 1987-90**

Nombre de las Reservas : HESPERICA 1 a HESPERICA 7  
Publicación en B.O.E. : 18.04.1988  
Superficie aprox. : 1.345.500 Ha.

Comunidades : Castilla León (Salamanca, Avila)  
Castilla La Mancha (Toledo, Ciudad Real)  
Extremadura (Cáceres, Badajoz)  
Andalucía (Jaén, Córdoba)

## **FASE III. 1990-93**

Nombre de las Reservas : HESPERICA 1A - FONTANAREJO  
HESPERICA 1B - HORCAJO  
HESPERICA 1 - ROBLEDO DEL MAZO  
HESPERICA 2A - NAVALAJETA  
HESPERICA 2B - FRESNEDA  
HESPERICA 4 - ITUERO  
HESPERICA 7 - LOGROSAN

Publicación en B.O.E. : 09.02.1993

Superficie aprox. : 253.200 Ha.

Comunidades : Castilla León (Salamanca)  
Castilla La Mancha (Toledo, Ciudad Real)  
Extremadura (Cáceres y Badajoz)  
Andalucía (Jaén, Córdoba)

Finalmente una vez concluidos los trabajos, se han seleccionado dos zonas de reserva provisional a favor del Estado:

Nombre de las reservas : HESPERICA 1 - Bloque 1 FONTANAREJO  
HESPERICA 1 - Bloque 2 HORCAJO  
Fecha solicitud : 14.10.1993  
Publicación en B.O.E. : 17.02.1994  
Superficie aprox. : 7.600 Ha.  
Comunidades : Castilla La Mancha (Ciudad Real)

#### **1.1.2.2.- Reservas para la investigación de sustancias metálicas.**

Los terrenos reservados para la investigación de sustancias metálicas cuando arrancó el proyecto (1ª fase) en el año 1984 eran las siguientes:

Reserva Alcudia, Reserva Valdelacasa y Reserva Guadalupe.

Estas tres reservas presentaban las siguientes características:

##### a) Reserva Alcudia

Inscripción nº 132 de 10.368 C.mineras y 279.936 Has

Minerales reservados: Pb-Zn-Cu-Bi-Sb-Sn-W-Ag-Au-Ni-Co-U-Ba-F, carbón y caolín.

Fecha declaración reserva: 25-1-84 B.O.E. 21-3-84

Prorrogas: B.O.E. 12 de abril de 1988

Términos municipales: Provincias de Ciudad Real, Jaén y Córdoba.

Adjudicatario: Inicialmente MAYASA, según B.O.E. 21-3-84, posteriormente en base al Decreto de 27-7-87

cambia la titularidad; siendo los adjudicatarios  
ITGE-ENCASUR y MAYASA.

Fecha de levantamiento de la reserva: R.D. 30-11-90

b) Reserva Valdelacasa

Inscripción nº 133 de 13.440 C.mineras y 362.380 Has

Minerales reservados: Pb-Zn-Cu-Bi-Sb-Sn-N-Ag-Au-Ni-Co-carbón-U-  
Ba-Fl y caolín.

Fecha declaración reserva: 25-1-84 B.O.E. 21-3-84

Prorrogas: B.O.E. 12 de abril de 1988

Términos municipales: Ciudad Real-Cáceres-Badajoz y Toledo.

Adjudicatario: Inicialmente MAYASA, posteriormente en base  
al Decreto 27-7-87 cambia la titularidad, siendo  
adjudicatarios ITGE-ENCASUR y MAYASA

Fecha de levantamiento  
de la reserva: R.D. de 20-7-93 B.O.E. 10-9-93

c) Guadalupe.

Inscripción nº 201 de 15.867 C.mineras y 476.010 Has.

Minerales reservados: Pb-Zn-Ag- y caolín

Fecha declaración reserva: 24-6-88 B.O.E. 30-6-88

Prorrogas:

Términos municipales: Cáceres, Toledo y Badajoz

Adjudicatario: ITGE,ENCASUR y MAYASA

Fecha de levantamiento  
de la reserva: 22 de Noviembre de 1991

d) Guadalupe dos

Inscripción nº 266 de 15.867 C.mineras y 476.010 Has

Minerales reservados: W-Sn-Au-As y Mo

Fecha declaración reserva: 20-7-88 B.O.E. 29-7-88

Prorrogas: R.D. 1053/1992 de 31 de julio B.O.E. 1-10-92

Adjudicatarios: ITGE,ENCASUR y MAYASA

Fecha de levantamiento  
de la reserva: Se cursa la solicitud el 25 de Noviembre de  
1993

#### OBSERVACIONES:

En el R.D. 1053/1992 de 31 de julio se acuerda prorrogar la reserva al tiempo que se realiza una reducción próxima al 45% de los terrenos reservados.

e) Ampliación a Almadén.

Inscripción nº 109 de 1428 C.mineras y 38.556 Has.

Minerales reservados: Pb-Zn-Cu-Bi-Sb-Sn-W-Ag-Au-Ni-Co-U, carbón, fluorita y caolín.

Fecha declaración reserva: 31-10-84 B.O.E. 3-1-85

Prorrogas: 1ª Prorroga 16-3-88 B.O.E. 11-4-88  
2º Prorroga 18-12-92 B.O.E. 27-2-93

Términos municipales: Abenojar, Almodóvar del Campo, Saceruela, Luciana, Cabezarados y Brazatortas.(Ciudad Real)

Adjudicatarios: Desde la fecha de declaración de la reserva y hasta el comienzo de la segunda prorroga el titular de la reserva ha sido MAYASA, posteriormente y desde que fué concedida la 2ª prorroga se amplió la titularidad de la misma a :ITGE,ENCASUR y MAYASA.

f) 2ª Ampliación a Almadén

Inscripción nº 327 de 1269 C.mineras y 334.992 Has.

Minerales reservados: Pb-Zn-Cu-Bi-Sb-Sn-W-Ag-Au-Ni-Co, carbón, Uranio, Fluorita, caolín, arcillas especiales y tierras raras.

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Fecha declaración reserva: | 3-2-89 B.O.E. 11-2-89   |
| Prorrogas:                 | 26-1-1993 B.O.E. 26-2-1993  |
| Términos municipales:      | Pozuelo de Calatrava, Corral de Calatrava, Cabezarados, Abenojar y Luciana (Ciudad Real)  |
| Adjudicatarios:            | Inicialmente MAYASA, con fecha de 12 de Febrero de 1993 por R.D. la titularidad de la reserva fué otorgada a ITGE,ENCASUR y MAYASA. |

Las reservas Alcudia, Valdelacasa, Guadalupe y Guadalupe dos fueron trabajadas desde el comienzo del proyecto a lo largo de la 1ª y 2ª fase. Las reservas Guadalupe y Guadalupe dos, en estas dos primeras fases, siempre coincidieron en sus límites geográficos diferenciándose únicamente en la naturaleza de las sustancias a investigar.

Es al comienzo de la 3ª fase del proyecto cuando las reservas Alcudia, Valdelacasa y Guadalupe son levantadas en base a los datos obtenidos a lo largo de la investigación realizada, al tiempo que Guadalupe dos fué reducida y levantada en un 45% aproximado de sus dimensiones iniciales.

También, al comienzo de esta tercera fase del proyecto, pasaron a formar parte del mismo las reservas pertenecientes hasta ese momento a Minas de Almadén, Ampliación a Almadén y Segunda Ampliación a Almadén, debido por una parte al interés que principalmente manifestaba el sector de El Moto y por otra a la posibilidad de investigar la cuenca de Argamasilla, Almodóvar del Campo, susceptible de albergar capas pertenecientes al carbonífero productivo, similares al de la cuenca de Puertollano, y pasar a ser titulares de las mismas, el ITGE, ENCASUR y MAYASA.

En el plano que se adjunta al final del informe puede verse la localización de las reservas mencionadas en los párrafos anteriores.

### **1.1.3.- Equipo de trabajo durante la 3ª fase.**

La relación entre los equipos que han realizado la investigación de fosfatos sedimentarios y los que lo hacían para sustancias metálicas, no ha sido lógicamente tan estrecha como lo fué durante las fases anteriores, pero ha seguido manteniéndose una colaboración lógica entre ellos puesto que trabajaban en la misma zona.

La organización interna de cada uno de estos equipos se relaciona en los epígrafes siguientes, destacando por encima de ellos un Comité de Dirección del Proyecto integrado por altos cargos de los organismos y empresas que constituían la Agrupación, ITGE, MAYASA y ENCASUR.

Las funciones de empresa operadora continuó desempeñándose por MAYASA.

#### **1.1.3.1.- Fosfatos sedimentarios**

El equipo de trabajo, al frente del cual se encontraba D. José Hernández Urroz, estuvo integrado por un colectivo de personas cuya dedicación ha sido variable a lo largo del proyecto.

La investigación de las reservas Hespérica 1 y Hespérica 2A y 2B ha sido realizada por D. Saturnino Lorenzo Alvarez, técnico que ha participado en el proyecto desde sus inicios.

La investigación que se ha llevado a cabo en la reserva Hespérica 4 lo fué por D. Eugenio Barranco Serrano geólogo que se incorporó al proyecto durante la segunda fase.

Como especialista en sedimentología trabajó en la reserva Hespérica 2B, D. Miguel Gómez, realizando D. Fernando Palero Fernández la cartografía de la zona de estudio.

Para la creación de las bases de datos se contó con la ayuda del geólogo D. Ignacio

Cienfuegos Hevia, y de D. Jesús Artieda Gonzalez-Granda.

La digitalización y la delineación corrió a cargo de los ingenieros técnicos D. Alfonso Hidalgo y D. Cesáreo Gallardo Millán, mientras que la mecanografía lo fué por D<sup>a</sup> Martina Altamirano Zarcero.

#### **1.1.3.2.-Sustancias metálicas**

El equipo de investigación encargado del desarrollo de esta parte del proyecto ha estado coordinado por D.Enrique Ortega Girones e integrado por los siguientes técnicos:

- D.Fernando Palero Fernandez
- D.Jesús Artieda González-Granda
- D.Ignacio Cienfuegos Hevia
- D.Eugenio Barranco Serrano
- D.José Manuel Amor Herrera

Cada uno de estos geólogos ha estado encargado de llevar a cabo la investigación de detalle programada en las diferentes áreas de interés.

Por otra parte, D.Cesareo Gallardo Millán y D.Alfonso Hidalgo Núñez, ambos Ingenieros Técnicos de Minas, se han ocupado de los trabajos de delineación, digitalización, introducción de datos en el ordenador, así como del apoyo topográfico a trabajos de campo (sondeos, desmuestres de calicatas y geoquímicas). Los trabajos relacionados con prospección geoquímica y sondeos, siempre han sido realizados por los servicios correspondientes de Minas de Almadén S.A.

Todos los trabajos de mecanografía y contabilidad relativos al proyecto, han sido realizados por D<sup>a</sup>. Martina Altamirano Zarcero.

Los trabajos en los que han sido necesarias las colaboraciones externas se resumen en:

-Preparación y estudio de láminas delgadas y probetas pulidas, realizadas por D. Agustín Martín Izard, en la Universidad de Oviedo.

-Ensayos mineralúrgicos, realizados en las instalaciones de la Empresa Nacional ADARO.

-Ensayos geofísicos realizados en diferentes áreas, llevados a cabo por el I.T.C. de Holanda.

#### **1.1.4.- Organización del informe.**

De acuerdo con los trabajos que se han desarrollado durante esta tercera fase se ha organizado la memoria de los trabajos realizados y de los resultados obtenidos en tres tomos con dos anexos de planos conforme a la siguiente distribución:

Tomo 1.- INTRODUCCION AL PROYECTO Y CONTEXTO GEOLOGICO

Tomo 2.- INVESTIGACION DE FOSFATOS SEDIMENTARIOS

Tomo 3.- INVESTIGACION DE SUSTANCIAS METALICAS

ANEXO 1.- DOCUMENTACION GRAFICA. FOSFATOS SEDIMENTARIOS

ANEXO 2.- DOCUMENTACION GRAFICA. SUSTANCIAS METALICAS

## **1.2.- CONTEXTO GEOLOGICO REGIONAL**

### **1.2.1.- Estratigrafía.**

#### **1.2.1.1.- Precámbrico-Cámbrico.**

El estudio y conocimiento del Precámbrico de la Península Ibérica se ha visto siempre dificultado no sólo por las características propias de los tiempos precámbricos, en los que no existen o son extremadamente raros los restos fósiles que impiden el establecimiento de una cronoestratigrafía, sino también por el carácter relativamente monótono de las series, sin niveles guías fiables y por la absoluta falta de mediciones radiométricas.

Todo esto ha conllevado que las sucesiones estratigráficas establecidas sean escasas, generales y de poco detalle. Las correlaciones entre las series aflorantes en distintas estructuras han sido difíciles de establecer y en muchos casos, a la luz de los conocimientos actuales, poco fiables. De la misma forma no existe un cuadro generalizado sobre la existencia y localización de deformaciones anteriores a la hercínica.

Desde el punto de vista geológico regional se enmarca dentro del Macizo Ibérico en la "Zona Centro Ibérica" de JULIVERT et al. (1972), englobando dentro de dicha zona, prácticamente todos los materiales con metamorfismo bajo, quedando excluidos por tanto las formaciones porfiroides ("ollo de Sapo") y las metasedimentarias de medio y alto grado que afloran en el tercio norte de dicha zona. Abarca por tanto, las regiones de Sierra Moreno Oriental, Montes de Toledo noroccidentales, Alta Extremadura y Salamanca.

Los materiales pre-ordovícicos de composición mayoritariamente esquistosa y grauwáquica afloran en los núcleos de los anticlinorios hercínicos.

Tomando como referencia la bibliografía regional y sobre todo, los conocimientos obtenidos en investigaciones anteriores, con el fin de homogenizar y dar una cierta coherencia a todos los trabajos de investigación en curso, se establecieron y definieron tres Series o grandes

Grupos Sedimentarios separados entre sí por discordancias en base principalmente a las características litológicas y sedimentológicas, estilo e intensidad de la deformación tectónica y distribución cartográfica (paleogeográfica ?) que presentaban los materiales adscritos a dichas series.

Dado que el mayor número y grado de conocimientos sobre dichos materiales correspondía a la mitad Sur-oriental se utilizaron denominaciones locales y geográficas fácilmente identificables con las descripciones bibliográficas sobre dicha zona.

Las tres series, de más antigua a más moderna, corresponderían a:

- Serie I, Serie del Domo Extremeño. (Alcudiense Inferior)
- Serie II, Serie de Ibor - Navalpino
- Serie III, Serie de Valdelacasa.

#### **1.2.1.1.1.-Serie I, del Domo Extremeño (Alcudiense Inferior)**

Los materiales de la Serie I, afloran ampliamente por toda la Reserva, constituyendo la casi totalidad de los materiales del Domo (Anticlinorio) Extremeño, Valle de Alcudia y Domo de Las Hurdes con menor representación afloran también en los anticlinales de Ibor, Villarta - Navalpino, Valdemanco del Esteras, Guadalamar, Valtriguero, Domo de Abenojar, y al NO de Ciudad-Rodrigo.

Litoestratigráficamente los materiales de la Serie I son perfectamente correlacionables con las "Capas de Facies Alcudia" de BOUYX (1962-1970), con el "Grupo Inferior" (Alcudiense Inferior de TAMAIN,1972) de SAN JOSE (1984, public. 1986), y también al "Complejo esquisto Grauwáquico" de TEIXEIRA (1955), aunque más restringido que en su definición original ya que este incluye términos (de acuerdo con los conocimientos actuales) de las Series II y III.

Cronológicamente se atribuyen como pertenecientes al Precámbrico Superior (Rifeense

Superior-Vendiense), y, aunque tradicionalmente se suelen considerar exclusivamente Rifeense Superior, los últimos datos paleontológicos parecen indicar más bien edades vendienses.

La Serie del Domo Extremeño se caracteriza por su monotonía y uniformidad litológica; está formada principalmente por grauwacas y pizarras dispuestas de forma rítmica o en potentes tramos de aspecto masivo y, si están removilizados, de aspecto desorganizado.

De forma esporádica aparecen también niveles de conglomerados y microconglomerados ocasionalmente agrupados en bandas con desarrollo cartográfico apreciable.

La extensión cartográfica de los materiales de la Serie I, como ya se ha mencionado anteriormente, es enorme, pero son escasos los de calidad suficiente para realizar análisis sedimentológicos, restringiéndose a algunos ríos y arroyos y sobre todo a los embalses, si el nivel de agua lo permite.

Dichos cortes están constituidos por niveles arenosos (grauwacas) de geometría planoparalela y potencia centi-decimétrica, excepcionalmente capas individualizadas métricas potentes o niveles originados por amalgamación de otras más delgadas. Internamente es frecuente reconocer en las capas arenosas secuencias incompletas de BOUMA. Petrológicamente son grauwacas de grano medio o fino constituido por cuarzo, plagioclasas, micas y diversos fragmentos de roca, en una matriz sericitico - clorítica micro-cristalina constituida en parte por alteración diagenética (epimatriz) de feldespatos, micas y fragmentos de rocas lábiles. En algunos casos la composición parece guardar estrecha relación con un vulcanismo ácido de tendencia riolítica.

Los tramos limolítico-pelíticos suelen presentar una laminación paralela bien marcada, resaltada a veces por la intercalación de niveles arenosos milimétricos a centimétricos; si se presentan masivas o con laminación distorsionada corresponden a "slumps" pelíticos.

Los tramos desorganizados se presentan como pelitas muy esquistosadas entre los que aparecen cantos y bolos más arenosos.

Los conglomerados y micro-conglomerados aparecen en forma de niveles discontinuos de espesor métrico y hasta el orden de centenares de metros de extensión lateral, normalmente intercalados entre areniscas y limolitas; se pueden agrupar en dos tipos principales: "debris - flow" y "conglomerados granosoportados". El primer tipo puede presentar dos variedades, una constituida por microconglomerados de cuarzo (hasta 5 mm. diam.) dispersos en una matriz limoso-arenosa abundante, ocasionalmente presentan cantos blandos pizarrosos de tamaño centimétrico; los granos de cuarzo suelen ser de angulosos a subredondeados. El segundo tipo está constituido por cantos centimétricos bien redondeados de cuarzo, lidita y areniscas grauwáquicas, la matriz también arenosa es muy abundante ("sandy debris - flow").

Los conglomerados granosoportados, con cantos del mismo tamaño y naturaleza que el último de los anteriormente mencionados, suelen presentar una cierta organización interna, mostrando granoclasificación positiva grosera, la matriz, arenosa, es intersticial, normalmente presentan bases erosivas netas y techo plano, mostrando por tanto aspecto canalizado.

La potencia de la Serie del Domo Extremeño es difícil de calcular, puesto que se desconoce su base, y el techo se vé limitado por discordancias posteriores, habiéndose estimado en 6.000-7.000 m. pudiendo incluso llegar a los 10.000 m. (SAN JOSE, 1983).

La formación Estomiza que fué definida en el informe de la 1ª fase del proyecto "Hespérica", aflora en la mitad Sur-Occidental del Anticlinorio de Valdelacasa y está perfectamente descrita a partir de los cortes de los arroyos Fresnedoso, Estomiza y Estena. Está constituida por un conjunto turbidítico de más de 4.000 m. que colmatan un surco de dirección aprox. NO-SE.

Como hipótesis inicial de trabajo, esta serie (en base a una serie de premisas y observaciones que posteriormente no han resultado del todo ciertas), se consideró adscrita a la Serie II de Ibor-Navalpino, en cambio lateral de facies y algo mas alta que la serie detrítico - carbonatada. Con posterioridad y a lo largo de la investigación, esta suposición ha ido perdiendo fuerza e incluso llegando a plantear problemas desde el punto de vista estratigráfico y tectónico regional. Actualmente subsisten pocas dudas sobre la posición exacta de la Formación Estomiza dentro de la serie estratigráfica, dentro de la Serie I.

#### **1.2.1.1.2.-Serie II, de Ibor - Navalpino (Alcudiense Superior)**

Los afloramientos de esta serie aparecen concentrados casi exclusivamente en una banda de 40-60 km. de anchura que con dirección NO-SE se extiende desde la terminación sur-oriental del anticlinal de Alcudia hasta los terciarios de la Fosa del Tajo. Aunque vuelven a aparecer de forma esporádica en la parte N del domo de las Hurdes y en la zona al NO de Ciudad Rodrigo. Estos últimos afloramientos aparecen alineados en la misma banda que los anteriores y separados de éstos por los sedimentos de la fosa del Tajo y por los granitos de la parte occidental del Sistema Central. Presentan directrices próximas a las Hercínicas por lo que generalmente se asocian a los flancos cuarcíticos paleozoicos de dichas estructuras.

En el borde SE del Anticlinorio Extremeño (hoja de Navalvillar de Pela) y el extremo occidental del Anticlinorio de Alcudia (hoja de Chillón y Hoja de Siruela) aparecen varios afloramientos de pequeñas dimensiones aislados también en relación con las estructuras hercínicas de mayor escala. Otros afloramientos pertenecientes a esta unidad han sido descritos de la parte occidental de la Siberia Extremeña (PIEREN, A.).

La Serie II de Ibor - Navalpino yace discordante sobre los materiales de la Serie I del domo Extremeño anteriormente descritos (BOUYX 1962; CRESPO LARA, 1972; ORTEGA Y GONZALEZ LODEIRO, 1983). Es equivalente a la "Serie de Hinojosas" de BOUYX (1983), al "Alcudiense Superior" de TAMAIN (1972), AMOR Y ORTEGA, GARCIA SAN SEGUNDO, LORENZO ALVAREZ Y ORTEGA (1981), y ORTEGA Y GONZALEZ LODEIRO, (1983), "Unidad Superior" de MONTESERIN Y NOZAL (1982, 1983) y "grupo intermedio" (Alcudiense Superior) de SAN JOSE (1984, public. 1986). En base al contenido faunístico que presentan se les asigna una edad Vendiense Superior. En el extremo oriental del Valle de Alcudia (Reserva Fresneda) en la parte alta de la serie asignada hasta ahora en su totalidad a esta unidad se han encontrado faunas conchíferas (small shelly faunas-S.S.F.-) de la base del Cámbrico inferior por lo que estaría pendiente de confirmación la posición estratigráfica de ,al menos, la parte alta (Sería equivalente a la parte baja y media de la Formación Limolitas del Pusa, perteneciente a la Serie III).

En líneas generales, y desde el punto de vista litológico, está formada por un conjunto limolítico - pelítico de aspecto bandeado con intercalaciones bastante constantes a escala regional de areniscas groseras, a veces conglomeráticas, areniscas cuarcíticas de grano fino, calizas y calcoesquistos; en las pelitas bandeadas han encontrado restos de algas macroscópicas del grupo Vendotaenidea. En las calizas son frecuentes los restos orgánicos (filamentos de algas y tubos de gusanos), así como laminaciones criptalgales y estructuras estromatolíticas dómicas de diferentes tamaños, siendo las más espectaculares (escala métrica) las que afloran en el flanco Norte del Anticlinorio de Navalpino y al N del Domo de Abenojar.

La potencia de la Serie II es variable en función del paleorelieve de la superficie de discordancia intraprecámbrica y del nivel de erosión de la discordancia "Sárdica", fosilizada por los materiales detríticos del Ordovícico inferior, llegando a alcanzar valores máximos de hasta 400-700 m. en Abenojar y Valdecañas; cerca de 500 m. en el SE del Anticlinorio de Alcudia y casi 800 m. al N. del Domo de Las Hurdes.

#### **1.2.1.1.3.-Serie III, de Valdelacasa.**

Los materiales de esta Serie están bien representados y estudiados en los anticlinales de Valdelacasa y Navalpino. En la zona NO de la Reserva equivalen a las formaciones que afloran al N. del Sinclinal de Tamames y también en los bordes N y NE del Domo de Las Hurdes y al NO de Ciudad Rodrigo. En la parte suroriental de la Reserva (en el Valle de Alcudia) esta revisándose su posible presencia debido al hallazgo de faunas conchíferas (S.S.F.) de la base del Cámbrico

Desde el punto de vista litoestratigráfico y sedimentológico se han diferenciado tres formaciones, que de muro a techo son: Fm. Limolitas del Pusa, Fm. Areniscas del Azorejo y Fm. Calizas de los Navalucillos.

Estas formaciones son perfectamente correlacionables con las homólogas descritas por SAN JOSE et al. (1974) en el sector central de los Montes de Toledo y con las Formaciones

Monterrubio y Aldeatejada, Areniscas y Calizas de Tamames, establecidas por DIEZ BALDA (1982) al sur de Salamanca, y también se corresponde en parte con la "Unidad Superior" de RODRIGUEZ ALONSO (1982) descrita para el área sur de Ciudad Rodrigo - Las Hurdes - Sierra de Gata.

La potencia media calculada para la Fm. Limolitas del Pusa es de unos 4.000 m. en el área de Valdelacasa (ALMADEN - IGME, 1985) y para la Fm. Azorejo de hasta 650 m. (NOZAL et. al 1984-85), en la misma región.

Para la zona sur de Salamanca, las potencias calculadas son: (DIAZ BALDA) Monterrubio 2.000 m.; Aldeatejada 2.000-3.100 m. y algo inferiores (ALMADEN-IGME) 1.100 y entre 1.600-1.800 m. respectivamente para las mismas formaciones; estimando para las Formaciones Areniscas y Calizas de Tamames potencias comprendidas entre 570-650 y hasta 500 m. respectivamente en el flanco Norte del Sinclinal de Tamames. En la zona de Ciudad Rodrigo - Las Hurdes - Sierra de Gata la potencia calculada alcanza los 1.650 m.

La Serie III en el área de Valdelacasa - Navalpino se sitúa discordante sobre la Serie del Estomiza, con los problemas estratigráficos antes planteados, es decir, que si realmente la serie del Estomiza perteneciese a la Serie I, esta discordancia sería el accidente tectónico equivalente a la discordancia descrita entre las Series I y II.

La serie de Valdelacasa constituye una verdadera Unidad litoestratigráfica y tecto - sedimentaria, considerada toda ella desde el punto de vista de la edad como perteneciente al ciclo cámbrico, aunque de acuerdo con los datos paleontológicos actualmente disponibles, el tránsito Precámbrico - Cámbrico tendría lugar dentro de este ciclo.

En el área de Valdelacasa - Navalpino la discordancia de la base de la Fm. Limolitas del Pusa viene resaltada por la existencia de "megabrechas" carbonatadas denominadas genérica y regionalmente como "Nivel de Fuentes", MORENO 1974).

Las Limolitas del Pusa constituyen una potente sucesión fundamentalmente limolítico - pelítica que presenta como principales características la presencia de frecuentes niveles

"slumpizados", tramos de pizarras micro - bandeadas y niveles conglomeráticos de cuarzo y fosfato que constituyen los yacimientos de Robledo del Mazo, Horcajo de los Montes y Fontanarejo.

En el área sur de Salamanca se aprecia una mayor abundancia de estos niveles conglomeráticos (Fm. Monterrubio) y la presencia además de otros niveles conglomeráticos calcáreos en la Fm. Aldeatejada (niveles del Azud).

En el extremo septentrional del Anticlinorio de Valdelacasa se han identificado varios niveles carbonatados normalmente de reducido espesor y poca continuidad lateral en la parte alta de la

Formación Limolitas del Pusa y/o en la parte baja de la Formación Areniscas de Azorejo. Su posición estratigráfica exacta y sus características sedimentológicas están enmascaradas en la mayoría de los casos por el metamorfismo de contacto producido por los granitoides tardihercínicos y por la deformación hercínica.

Sobre las Limolitas del Pusa, y en tránsito gradual se disponen las Areniscas del Azorejo, constituidas por alternancias de areniscas, cuarcitas y pizarras con abundante icnofauna de facies arenosas someras indicativa del Cámbrico inferior. Por encima y también en paso gradual se sitúan las Calizas de los Navalucillos formadas por calizas y dolomias en capas métricas o bancos con intercalaciones de margas, pizarras y areniscas en facies perimareales y arrecifales. Los niveles carbonatados en muchos casos se interpretan como bioconstruidos por arqueociatos y algas.

En base al hallazgo de faunas identificables de trilobites y arqueociatos esta formación queda datada como Cámbrico inferior bajo (Ovetiense superior), PEREJON (1984).

Los materiales terrígenos situados a techo de las Calizas de los Navalucillos han sido divididos en dos formaciones (MORENO y VEGAS), la "Formación Soleras" y la "Fm. Cortijos". La primera está situada sobre la formación carbonatada. Está constituida por pelitas grises homogéneas que pasan hacia techo a limolitas amarillas con pequeñas intercalaciones calcáreas (pot. mínima 200 m.). La "Fm. Cortijos" está formada por

areniscas arcóscicas que se pueden correlacionar con las "Areniscas de \_Ellipsocephalus\_" de PRADO (1855) célebres por haberse descubierto en ellas la primera "fauna primordial" (trilobites) de la Península en los Cortijos de Malagón (Montes de Toledo Nororientales).

#### **1.2.1.2.-Paleozoico Postcámbrico.**

Ordovícico, Silúrico, Devónico y Carbonífero.

En la zona Centro Ibérica (JULIVERT et. al. 1972) el inicio de la sedimentación ordovícica se realiza siempre discordantemente sobre su sustrato, ya sea de materiales cámbricos o precámbricos, a través de la llamada "Discordancia Toledánica" (LOTZE, 1961).

La sucesión paleozoica postcámbrica tiene fundamentalmente un carácter detrítico, destacando, en aquellos lugares donde es más completa la presencia de cuatro niveles cuarcíticos entre los que se intercalan niveles pizarrosos y de alternancias de areniscas y pizarras, y localmente algunos niveles de carácter volcánico. Las intercalaciones de carácter carbonatado son muy escasas y quedan restringidas a determinados niveles (Ordovícico Superior, Devónico y Carbonífero) y solo en determinadas zonas.

Las sucesiones paleozoicas más completas de la región afloran en las proximidades del borde Sur, y corresponden a los Sinclinales de Almadén y Guadalmez al Este, y a los Sinclinales de Cáceres y Sierra de San Pedro al Oeste.

Como sucesión tipo se ha tomado la del área de Almadén por ser, además de muy completa, una de las mejor estudiadas. En ella es donde se han definido la mayoría de las formaciones que componen la serie, y que se tomarán como referencia para el resto de las series del Paleozoico (postcámbrico) de la región.

Se ha seguido, para las distintas formaciones, la terminología empleada por SAUPE (1971, a; 1973) basada a su vez en trabajos anteriores (ALMELA et al. 1962) y por otro lado se

hace referencia a la terminología de TAMAIN (1972) en Sierra Morena Oriental parte de la cual se ha utilizado en determinados niveles del Ordovícico, y a la de GIL CID et al., (1976) en el Sinclinal de Guadarranque - Gualija. También se alude a otras denominaciones como las utilizadas por LOTZE (1956, b) y por BOUYX (1970). Para la zona de Salamanca se ha contado también con la nomenclatura de DIEZ BALDA (1982) basada en CARBALLEIRA et. al. (1980).

En el mapa de síntesis 1:200.000 no se han separado todas estas formaciones debido a la imposibilidad de reflejarlas todas en las cartografías, y por ello se van agrupando en "paquetes" con afinidades litológicas.

#### **1.2.1.2.1.-Conglomerados, areniscas y pizarras (Tremadoc-Arenig).**

En muchas localidades de la región, el Ordovícico Inferior se inicia con una serie detrítica, de espesor muy variable compuesta principalmente por conglomerados, areniscas y pizarras que tradicionalmente se han atribuido al Tremadoc.

Su posición estratigráfica, entre el Precámbrico/Cámbrico y la "Cuarcita Armoricana" (serie inmediatamente superior), llevó a LOTZE (1956, b) a denominarlas "capas intermedias" ("Zwischenschichten") situándolas entre dos discordancias; éstas estarían producidas por las Fases "Toledánica" e "Ibérica" según este mismo autor.

Corresponden también a los niveles "Serie detrítica de base" y "Nivel rojo" descritos por BOUYX (1970) en el área de Mestanza (parte oriental del Anticlinal del Alcudía) y en el Domo de Abenojar. En esta zona, la "Serie detrítica de base" está formada por un nivel basal discontinuo de conglomerados con cantos redondeados de cuarcita o cuarzo de hasta 30 cm. de diámetro (una media de 8 cm.) y sobre él una serie compuesta por areniscas groseras, microconglomerados y areniscas con cantos (de 0,5 a 2 cm. de diámetro, compuestos por cuarzo y cuarcita). Las areniscas se presentan en bancos de 15 cm. a 1 m. de espesor, con estratificaciones cruzadas, y cantos gruesos dispersos o alineados en la base de las capas. Esta serie basal tiene un espesor variable, llegando a los 40 m.

El "Nivel Rojo" está constituido por pizarras arenosas y micáceas de colores rojos y violáceos, que a techo alternan con areniscas con pistas fósiles. Este nivel tiene un espesor variable entre 35 y 80 m.

En otras zonas de la región aparece, con mayor o menor desarrollo, una serie similar a la descrita anteriormente. En Almadén esta serie tiene una potencia entre 200 y 600 m., con una serie basal conglomerática de espesor muy variable, y a techo areniscas, cuarcitas y niveles finos de microconglomerados alternando con pizarras y limolitas. A techo las areniscas y limolitas presentan una intensa bioturbación.

Un poco más al Norte, en el flanco Nororiental del Sinclinal de Guadarranque se distinguen también dos tramos: uno inferior, muy irregular, con un paraconglomerado basal de 5 a 10 m. de espesor con matriz lutítica verdosa, seguido de pizarras silíceas con intercalaciones decimétricas de areniscas cuarcíticas y microconglomerados y un tramo superior formado por una alternancia rítmica de areniscas microconglomeráticas, limolitas "vinosas" y cuarcitas con delgadas intercalaciones de pizarras micáceas. El espesor máximo de la serie es de unos 400-500 m. El tramo inferior falta en el flanco Suroriental y el resto de la serie alcanza sólo los 200 m., llegando a faltar en muchos casos. En el Sinclinal de Navas de Estena la serie alcanza los 750 m. de espesor, con areniscas y conglomerados rojizos y violáceos en la base y areniscas blancas, grises y rojizas con pizarras intercaladas hacia el techo.

Hacia el Oeste, en el Sinclinorio de Las Villuercas existe también una serie similar pero ya muy reducida.

En el Sinclinal de Cáceres y en la parte Norte de la Sierra de San Pedro no existe esta serie, apoyándose directamente sobre el Precámbrico la unidad siguiente "Cuarcita Armórica".

Al Sur de la Sierra de San Pedro y en el área de Albuquerque vuelve a aparecer, pero sólo llega a los 40 m. máximo de espesor. Está constituida por areniscas, pizarras y conglomerados de tonos rojizos y violáceos.

Hacia el Norte (Sinclinal de Guadarranque) la potencia se ve también reducida, quedando

unos 100 m. en el flanco sur y unos 60 m. en el Norte.

Por último en el Sinclinal de la Peña de Francia esta serie está integrada por una alternancia de pizarras y cuarcitas de tonos oscuros, y pizarras y microconglomerados en la base. Son frecuentes las estructuras orgánicas ("burrows" horizontales y verticales) e inorgánicas "ripples" de olas y de interferencia). Corresponde a la Unidad I de CARBELLEIRA et. al. (1980).

En el flanco Norte del Sinclinal de Tamames, la serie está formada por un conglomerado basal de cantos de cuarzo o cuarcita de hasta 12 m. de espesor, seguido de un tramo de 10 a 12 m. de alternancias de cuarcitas y pizarras.

En cuanto a la edad de esta serie MORENO et. al. (1976) encuentran *Cruziana furcifera* y *C. goldfussi* en el área de Navas de Estena dentro de esta formación y luego en la serie suprayacente encuentran estas dos mismas especies junto a *Cruziana rugosa*. Por similitud con la zona Asturoccidental-Leonesa, donde según BALDWIN (1975) *C. rugosa* aparecería en la base del Arenig, estos autores consideran que las "capas intermedias" serían Tremadoc, colocando tentativamente el límite Arenig/Tremadoc por debajo de los niveles donde coexisten las tres especies antes indicadas.

Otros autores (OLIVE et. al., 1986; Memoria MAGNA "Herrera del Duque") indica que la ausencia de *C. rugosa* podría deberse a factores relacionados únicamente con las facies, asignando una edad Hunnebergiense-Arenig más probable en base a datos sedimentológicos de carácter regional.

Por nuestra parte, dado que no hay argumentos paleontológicos seguros en favor de una edad u otra, mantenemos una edad Tremadoc con dudas para estas series y las incluimos también en parte dentro del Arenig.

#### **1.2.1.2.2.-Cuarcitas y alternancias (Cuarcita Armoricana y Estratos Pochico) (Arenig-Llanvirn Inferior)**

Este nivel está constituido por dos formaciones diferenciables a una escala mayor. Son los niveles de "Cuarcita Armoricana" y "Estratos Pochico".

El primero de ellos constituye la base de la serie ordovícica cuando falta el paquete arenoso-conglomerático basal, apoyándose sobre el basamento a través de la discordancia Toledánica.

Se trata de dos paquetes compactos de cuarcitas, separados por un nivel de alternancias decimétricas de cuarcitas y pizarras. Son cuarcitas blancas, cristalinas, de grano fino a medio, en bancos decimétricos a métricos y morfología de barras. Presentan estratificación cruzada de gran escala ("sets" de migración de las barras) y estratificación cruzada a pequeña y mediana escala a techo de los "sets" mayores.

También se han observado laminaciones cruzadas de "ripples" de oleaje en la parte alta de la formación.

Son frecuentes las bioturbaciones (*Skolithos* sp.) y aparecen también pistas de artrópodos (*Cruziana furcifera*, *C. goldfussi*, *C. rugosa*) que han permitido datarlas como Arenig.

Los dos paquetes cuarcíticos y la intercalación pizarrosa no son diferenciables siempre en el ámbito de la región apareciendo a veces como un paquete cuarcítico único. El espesor es, asimismo, muy variable, con 500-600 m. máximo en el área Suroriental de la Reserva, llegando tan sólo a 45 m. en el área de Cáceres, y a los 150 del área de Salamanca (Unidad II de CARBALLEIRA et. al., 1980).

La siguiente formación recibió el nombre de "Estratos Pochico" (TAMAIN, 1972) en Sierra Morena Oriental, siendo posteriormente utilizada también en otras zonas ya dentro de la Reserva.

Constituye los niveles de tránsito entre la "Cuarcita Armoricana" y la formación pizarrosa suprayacente.

El espesor varía entre 80 y 200 m. por término medio y está constituida por una alternancia de capas decimétricas de areniscas cuarcíticas, cuarcitas y areniscas micáceas con intercalaciones pizarrosas finas. Las estructuras más frecuentes son ripples de oleaje a techo, laminación paralela o cruzada de bajo ángulo y estructuras "hummocky". También son frecuentes las bioturbaciones.

Su edad es Arenig por la presencia en los niveles inferiores de *Cruziana goldfussi*, *C. furcifera*, *Roualtia* sp., *Rhusophycus* sp. Recientemente OLIVE et al. (1986) citan el hallazgo de *Lingulepis* sp. y *Ogyginus armoricanus* en la parte superior que darían una edad Arenig también para la parte alta; sin embargo, según indican estos mismos autores, el límite entre el Arenig y el Llanvirn se debe situar en la parte más alta de la formación ya que se han hallado faunas (Bivalvos) del Llanvirn Inferior en esa posición dentro de la Hoja 711 (Las Guadalerzas).

En algunas áreas (Cáceres) dado su poco espesor, esta formación se considera conjuntamente con la "Cuarcita Armoricana".

En Salamanca, corresponde a la Unidad III de CARBALLEIRA et al (op cit.) tiene un espesor entre 70 y 150 m. y no contiene fauna.

Hay que señalar que varios autores incluyen dentro de la denominación "Cuarcita Armoricana" tanto a las cuarcitas como a los niveles inferior y suprayacentes; (SAUPE (op cit.) en el área de Almadén).

También ocurre en el área de Salamanca con CARBALLEIRA et al. (op cit.) que incluyen en esta denominación sus Unidades I, II y III.

### 1.2.1.2.3.-Pizarras con "Calymene" (Llanvirn Inferior - Llandeilo Superior)

Conjunto integrado por tres formaciones no siempre diferenciables en todas las zonas. Son, de muro a techo:

- Pizarras Inferiores con Calymene ("Esquistos de Rio").
- Alternancias inferiores ("Cuarcitas Inferiores").
- Pizarras Superiores con Calymene ("Pizarras Botella" del Pozo Botella, Minas del Centenillo).

Las denominaciones entre paréntesis corresponden a la nomenclatura adoptada por TAMAIN (1972) a partir de los nombres utilizados en Minas del Centenillo (Jaén).

El nombre de "Pizarras con Calymene" proviene de la abundancia de trilobites que en su día se integraban dentro del género Calymene, concretamente Calymene tristani.

La unidad "Pizarras Inferiores" está constituida, en el área de Almadén, por un paquete de pizarras de color gris oscuro (pardo y rojizo por alteración) de unos 250 m. de espesor. Tienen intercalaciones centimétricas de areniscas y areniscas cuarcíticas. Aparecen asimismo, nódulos arcillosos intercalados, con diámetros que oscilan entre los 3 y los 10 cm. y que a veces incluyen restos fosilizados. En esta serie se intercalan con frecuencia "sills" de basaltos olivínicos de algunos metros de potencia y escasa continuidad lateral. Asimismo aparecen intercalaciones de tobas volcánicas formadas por fragmentos mili a centimétricos de lavas básicas y de pizarras englobadas en una matriz de sericita y carbonatos. Corresponden a las primeras manifestaciones efusivas del vulcanismo básico en el área.

En un principio BOUYX y SAUPE (1966) y SAUPE (1971) en base a fauna de *Didymograptus* (*D. murchisoni*, *D. bifidus* y *D. nanus*), indican una edad Llanvirn.

Posteriormente, en niveles próximos a la base, se localizaron braquiópodos del género *Hesperorthis*, indicando una edad Llanvirn Superior (GARCIA SAN SEGUNDO et al., 1987, Hoja de Siruela). La misma edad indican AMOR Y ORTEGA (1987) en base al hallazgo de *Cacemia ribeiroi* (biozona de *Cacemia*) en la Hoja de Tirteafuera.

Ultimamente, en la Hoja de Herrera del Duque, se citan faunas en las proximidades de la base de la unidad, correspondientes al Llanvirn Inferior (*Monorthis noctilio*, *Orthambonites*, sp.,) también se indica la presencia de *Heterorthina morgatensis* y *Eodalmanitina maerophthalma* del Llandeiloniense inferior en el techo de la unidad.

Las "Alternancias Inferiores" se originan por intercalación, entre las pizarras, de capas centimétricas de arenisca, que aumentan hacia techo, tanto en espesor como en cantidad. Son areniscas de tonos verdosos y beige, estratificadas en bancos centi a decimétricos, y con intercalaciones de pizarras verdosas; forman una megasecuencia negativa llegando a aparecer a techo bancos cuarcíticos de hasta 0,5 m. de espesor. Su potencia, en el área de Almadén es de unos 150 m.

Son también frecuentes los "sills" de rocas subvolcánicas y volcánicas básicas interestratificados.

Su edad se considera como Llandeilo Inferior de acuerdo con las edades de las unidades infra y suprayacente, ya que no se han encontrado faunas en ella. Equivalen a las "Cuarcitas Inferiores" de TAMAIN (1972).

Las "Pizarras con *Calymene* Superiores" aparecen bruscamente sobre la formación anterior y están constituidas por pizarras oscuras similares a las "Pizarras con *Calymene* Inferiores". Son también nodulosas y contiene niveles fosilíferos abundantes. Son frecuentes las intercalaciones de "sills" básicos.

Su espesor está entre los 20 y 50 m. y equivalen a las "Pizarras Botella" (TAMAIN, 1971) de Sierra Morena Oriental.

En la hoja de Tirteafuera se citan faunas del Llandeilo Inferior en la base (*Heterorthina morgatensis*, *Neseuretus* (*Neseuretus*) *Ytidysni*, *Plaesiacomia oethlerti*); en el resto de la formación se han encontrado faunas pertenecientes ya al Llandeilo Medio - Superior (*Aegiromena mariana*, *Eorhipidomella musculosa* y *Placoparia* (*Coplacoparia*) *borni*).

En los afloramientos situados más al Norte (Herrera del Duque, Guadarranque y Villuercas), estas tres formaciones son más difíciles de distinguir, ya que las "Alternancias Inferiores" se presentan como un nivel discontinuo de areniscas con intercalaciones de pizarras. Las determinaciones paleontológicas realizadas en las Hojas de Castañar de Ibor y Herrera del Duque concuerdan con las edades antes indicadas.

En el área de Cáceres también aparecen estos niveles con características similares a las de Herrera y Guadarranque. Sin embargo, en el área de Albuquerque estas formaciones son indiferenciables, ya que la serie Ordovícico - Silúrico está representada por apenas 200 m. de alternancias de pizarras y areniscas en transición a pizarras ampelíticas, que se integran como Ordovícico - Silúrico indeferenciado.

En el área Sur de Salamanca este tramo está representado por areniscas, limolitas y pizarras grises y negras, con un espesor de unos 200 m. formando microsecuencias de 15 cm. Corresponde a la Unidad IV de CARBALLEIRA et al. (1980) descrita en el área de Valero (flanco sur del Sinclinal de Tamames). Por otro lado DIEZ BALDA (1982) describe en la columna sintética del flanco Norte del Sinclinal de Tamames una serie compuesta por 170 m. de pizarras arenosas y areniscas, 380 m. de pizarras grises, negras y vulcanitas, y 320 m. de pizarras grises y areniscas; cita la presencia de faunas del Ilanvirn Inferior en el 2º de los tramos siendo la fauna ordovícica más alta encontrada del Llandeilo Inferior.

#### **1.2.1.2.4.-Areniscas y cuarcitas pardas (Cuarcita de Canteras). (Llandeilo Superior-Caradoc Inferior)**

Integrada por dos formaciones; la "Alternancia de Canteras" y la "Cuarcita de Canteras". La primera representa el tránsito entre las "Pizarras con Calymene y la "Cuarcita de Canteras".

Se origina por intercalación gradual de areniscas micáceas de color gris o rojizo, en bancos decimétricos, entre las pizarras. También aparecen cuarcitas blancas o rojizas en bancos de hasta 1 m. de potencia. Forman en conjunto una magasecuencia negativa por aumento del número y espesor de los bancos arenosos y cuarcíticos hasta culminar con el paquete cuarcítico de la "Cuarcita de Canteras". Localmente son frecuentes también las intercalaciones de "sills" básicos de espesor variable, así como rocas volcánicas (lavas y tobas de composición basáltica). Su espesor varía entre 150 y 300 m. en el área de Almadén. Su edad se ha considerado Llandeilo Superior.

En el área de Herrera del Duque, la serie tiene unos 120 m. de espesor y en base al hallazgo de trilobites (*Crozonaspis armata* y *Neseuretus* (N) s.p.) y por su posición estratigráfica, se les ha asignado una edad Llandeilo Superior.

La "Cuarcita de Canteras" (ALMELA et al., 1962) es equivalente a las formaciones "Cuarcitas Botella" (CARRE, et al. 1970) y "Cuarcitas de la Cierva" (GIL CID et al. 1976). Está formada por dos paquetes cuarcíticos de 10 a 15 m. de espesor, separados por un paquete de unos 10 a 20 m. de alternancias de areniscas cuarcíticas y pizarras.

Las cuarcitas son blancas, beige claro o pardas de grano medio a fino y tableadas, formando frecuentemente "megaripples" con laminación cruzada.

Las alternancias están formadas por areniscas cuarcíticas, areniscas inmaduras y limolitas micáceas frecuentemente bioturbadas.

Su edad ha sido discutida, considerándose Llandeilo Superior - Caradoc, de acuerdo con los datos de LAURET (1974) en Almadén que cita faunas de Llandeilo cerca de la base y por la existencia, a 2 ó 3 m. por encima su techo, de Quitinozoos del Caradoc Inferior en el Sinclinal de Herrera del Duque (ROBARDET et al. 1980). Por otro lado el hallazgo de *Neseuretus* (N) *tristani* en la parte alta de la formación en el Sinclinal de Guadarranque, permite situar el límite Llandeilo/Caradoc cerca de su techo.

Esta cuarcita está presente también en la Sierra de San Pedro donde su espesor alcanza los

50 m. si bien puede quedar muy reducido (10 m.) quedando en ocasiones sólo la alternancia de cuarcitas y pizarras. También se ha encontrado fauna fósil en la base de la unidad, dando una edad Llandeilo Superior (Hoja 703 "Arroyo de la Luz").

#### **1.2.1.2.5.-Pizarras y/o alternancia de pizarras y areniscas. (Caradoc Inferior-Llandovery Medio)**

Se integran en esta unidad varias formaciones diferenciadas en el área de Almadén, pero que difícilmente son reconocibles en el resto de la región.

Estas formaciones son:

"Alternancias Zarza", constituidas por alternancias de areniscas, limolitas y pizarras. Las areniscas son de grano fino tableadas, ferruginosas y de color beige: presentan laminaciones paralelas y cruzadas, "ripples" y niveles bioturbados. Su potencia es de unos 100 m.

Constituye el tránsito gradual a la formación pizarrosa suprayacente. Su edad es Caradoc sin más precisión ya que no se han encontrado faunas en ellas.

"Pizarras de Canteras" (TAMAIN, 1972). Están constituidas por pizarras negras en tramos potentes, o bien por una fina alternancia de pizarras y limolitas con estratificación lenticular. A veces aparecen intercalaciones arenosas centimétricas en la parte media. Su espesor es de unos 100-150 m. Equivalen a las "Arcillas Intermedias" de SAUPE (1973).

En el área de Almadén no han dado faunas, sin embargo, en niveles posiblemente equivalentes, en el Sinclinal de Herrera del Duque, ROBARDET et al. (1980), citan Quitinozoos (*Jenkinochitina tranvillensis*, *Rhabdochitina* ? cf. *gallica*, *Calpichitina* (C.) *lenticularis* y *Conochitina homoclaviformis*) del Caradoc Inferior a 2-3 m. de la base.

"Alternancias Superiores" (SAUPE, 1973). Se originan por intercalación gradual de areniscas en el techo de las "Pizarras de Canteras". Son areniscas y areniscas cuarcíticas de colores

pardos, e intercaladas entre ellas, pizarras y limolitas verdosas en niveles delgados. El espesor puede alcanzar los 250 m.

Son varias las citas de fauna fósil dentro de este nivel. En la hoja de Siruela (GARCIA SAN SEGUNDO et al., 1987) citan braquiópodos (*Kjaerina geniculata*, *K cf. bipartita*, *Howellitas cf. última* y otros), trilobites (*Onnia aff. greniense*) y graptolites (*Orthograptus truncatus*) del Caradoc Superior en las proximidades del techo. El resto de la formación incluye también el Caradoc Inferior y Medio, de acuerdo con lo indicado en las Hojas de Herrera del Duque y Castañar de Ibor.

"Caliza Urbana" (TAMAIN, 1972); forma un nivel de carácter discontinuo a techo de la formación anterior. Son calizas y dolomias de color gris claro (pardo rojizo por alteración) con contenido detrítico en ocasiones elevado. A veces están sustituidas por una roca silícea, formada por un agregado de cuarzo fino. Son, en ocasiones, muy fosilíferas.

Es típica del área Sureste de la región, no apareciendo en el resto.

La potencia es muy variable, pudiendo llegar a los 10 m.

Su alto contenido fosilífero ha permitido datarlas con precisión como Ashgill Inferior (LAURET, 1974; FUGANTI y SERPAGLI, 1968, en base a conodontos, y TAMAIN, 1972, en base a crinoideos).

"Pizarras de Muro" (SAUPE, 1971) equivalentes a los "Esquistos Chavera" (TAMAIN, 1972) definidos en El Centenillo (Jaén). El nombre asignado por SAUPE (op. cit.) alude a su situación por debajo de la "Cuarcita de Criadero", principal soporte de la mineralización de mercurio en Almadén. Son pizarras arcillosas negras, pardo oscuras o violáceas por alteración, con intercalaciones centi a milimétricas de areniscas de grano fino, verde grisáceas, muy micáceas, que a techo aumentan de espesor y granulometría. En ocasiones aparecen "sills" basálticos intercalados (0,5 a 1 m. de espesor). El espesor varía entre 100 y 150 m.

Por su posición estratigráfica se les asignó en principio una edad Ashgill (TAMAIN 1972, HAMMAN, 1976). Otros autores (SACHER, 1966 a; CARLS, 1975, VILLENA, 1976) han creído observar una laguna estratigráfica entre esta unidad y la "Caliza Urbana", fijando el límite Ordovícico/Silúrico dentro de la caliza. HAFENRICHTER (1980) cita en los "Orea Schiefer" (equivalentes a las "Pizarras de Muro") una microflora de Acritarcos de edad Llandovery, probablemente Llandovery Medio, que indicaría la presencia de una laguna estratigráfica que abarcaría el Llandovery Inferior y el Ordovícico terminal.

Como se indicó anteriormente, estas formaciones no son diferenciables en el resto de la región bien por la homogeneidad del tramo o bien por la falta de alguna de ellas (laguna estratigráfica).

En los Sinclinales de Herrera del Duque y Guadarranque se distinguen dos unidades, las "Pizarras Intermedias de Canteras" (equivalentes a las "Pizarras Canteras"), y las "Pelitas con fragmentos" (ROBERDET et al., 1980). Esta última es una serie de potencia muy variable, constituida por niveles lutíticos con fragmentos ocasionales de cuarcitas, a veces con una cierta continuidad, y que aparecen "slumpizados". Los fragmentos cuarcíticos son areniscas de grano fino. ROBARDET et al., (op. cit.) le asignan una edad entre Ashgill Superior - Llandovery Inferior. En ocasiones estas "Pelitas con fragmentos" faltan, apoyándose la formación suprayacente directamente sobre las "Pizarras Intermedias".

En el área de Cáceres y Sierra de San Pedro, toda la unidad está representada por 125 m. de pizarras grises y negras con intercalaciones finas de areniscas y cuarcitas, y a techo, 20-30 m. de pizarras. No se han encontrado faunas en ellas.

En el área de Salamanca (Sinclinal de Tamames) parece ser que esta serie falta, ya que entre los niveles equivalentes a las "Pizarras con Calymene" y los primeros niveles datados del Silúrico, aparecen 200 m. de pizarras en las que no se han hallado restos fósiles hasta el momento, y que podrían representar el Ordovícico Superior. Por encima se sitúa un nivel de cuarcitas compactas de 10 a 20 m. de espesor, y otro de 100 a 150 m. de gruwacas, justo a muro de los primeros niveles Silúricos datados. Estos niveles cuarcíticos, por similitud de facies, son similares a la "Cuarcita de Ciradero" (Silúrico) y se ha situado, por tanto, el

límite Ordovícico/Silúrico en su base, en el ámbito del Sinclinal de Tamames. La ausencia de algunas formaciones mas al Sur (Cuarcitas de Canteras, Alternancias Zarca...) y el cambio de facies entre las pizarras negras del Llandeilo (medio profundo) y las cuarcitas supuestamente silúricas (medio de aguas someras), hacen suponer la existencia de una laguna estratigráfica que comprendería el Ordovícico Superior, según indica DIEZ BALDA (1982).

#### **1.2.1.2.6.-Cuarcitas (Cuarcita de Criadero) (Llandovery Medio)**

Denominadas así por ALMELA et al. (1962) en el Sinclinal de Almadén, constituyen un nivel de bastante continuidad en el ámbito de la Reserva.

Equivalen a las "Cuarcitas Superiores" (TAMAIN, 1972), y a la "Cuarcita de Las Majuelas" (GIL CID et al., 1976).

En el área de Almadén está constituida por dos paquetes de areniscas y areniscas cuarcíticas de grano medio, separadas por un nivel intermedio de areniscas y pizarras.

El nivel cuarcítico inferior está formado por bancos gruesos, masivos, de colores blanco y beige. El tramo intermedio empieza con pizarras micáceas, pasando gradualmente a areniscas pardo-amarillentas y pizarras intercaladas, ambas en bancos centi a decimétrico. El nivel cuarcítico superior es la culminación de la megasecuencia negativa iniciada en el tramo anterior y son cuarcitas negras, oscuras, en bancos decimétricos a métricos y por encima cuarcitas de colores claros. Con frecuencia aparecen "sills" basálticos interestratificados, así como tobas y brechas volcánicas. En otros puntos las cuarcitas están sustituidas por tobas y brechas indicando la localización de un antiguo foco volcánico.

La potencia es muy variable (0-60 m.), desapareciendo por cambios laterales de facies o por sustitución por material volcánico.

Su edad es Llandovery Medio, ya que al faltar representación fósil la datación se ha realizado por su posición estratigráfica (entre materiales del Llandovery Medio y del Llandovery Medio

Superior).

En el resto de la región tienen un desarrollo más o menos similar, aunque faltan casi siempre los elementos volcánicos. En algunas zonas los dos niveles cuarcíticos quedan reducidos a uno sólo. El espesor puede alcanzar también mayores potencias, llegando a los 100 m. en el Sinclinal de Guadarranque.

En el área sur de Salamanca se ha asimilado a esta formación un nivel cuarcítico - arenoso situado a muro de las ampelíticas silúricas (ver discusión en la Formación "Pizarras de Muro").

#### **1.2.1.2.7.-Pizarras, ampelitas y rocas volcanodetríticas (Alternancia vulcano-sedimentaria Silúrica). (Llandovery Medio - Gedinense)**

Esta unidad está constituida a su vez por otras dos; una unidad pizarrosa inferior, compuesta por pizarras negras, ampelíticas y una unidad superior de alternancias de pizarras, areniscas y cuarcitas.

Las pizarras inferiores tienen un espesor de hasta 150 m. contienen abundante materia orgánica y en ellas se intercalan finas pasadas arenosas, preferentemente en la parte media y alta con "ripples" de oscilación aislados. Asimismo aparecen niveles milimétricos de óxidos de hierro procedentes de piritas, situados a techo de los niveles arenosos.

Por encima se sitúa un tramo de pizarras limosas grises y verdes, con intercalaciones de cuarcitas y areniscas en capas centimétricas, que forman un conjunto megasecuencias "thickening upward" y que pueden culminar en niveles cuarcíticos potentes como la "Cuarcita de Las Cuevas" (Almdén). También existen en ellas delgados niveles de piritas masivas. Contienen estructuras sedimentarias como "ripples" de oscilación y estratificación "linsen". Su espesor total es de unos 400-500 m. (Herrera del Duque).

En toda la serie son frecuentes las intercalaciones volcánicas, sobre todo en el Sinclinal de

Almadén. Son basaltos de textura porfídica y de colores verdosos y azulados, con potencias entre uno y dos metros, intercalados entre los materiales sedimentarios o bien paquetes masivos de varias docenas de metros de espesor con textura diabásica. Se interpretan como "sills" intruidos en las proximidades de chimeneas volcánicas. También son frecuentes las tobas volcánicas, formadas por clastos volcánicos y sedimentarios entre milimétricos y centimétricos; constituyen la denominada "Roca Frailesca" del Sinclinal de Almadén y el hecho de que aparezcan estratificadas junto con materiales detríticos y contengan fósiles marinos, permite afirmar que se originaron por un vulcanismo explosivo submarino.

La potencia total de la serie, en Almadén, llega a los 1.100 m. y es donde son más frecuentes las intercalaciones volcánicas.

Las edades van desde Llandovery Medio - Superior para la base (Graptolites de las zonas 19 a 22 de ELLES y WOOD; en Almadén) hasta el Ludlow (zona 33 de ELLES y WOOD, Almadén), pasando por el Taranon y el Wenlock. Posiblemente alcancen el Gedinense en base a la edad de la formación suprayacente.

En el Sinclinal de Guadarranque también se citan niveles de graptolites del Llandovery hasta el Ludlow (GIL CID et al., 1976).

En el Sinclinal de Tamames existe una serie pelítica similar a ésta, con unos 700 m. de espesor, y que integra también elementos volcánicos en forma de coladas masivas, concordantes con la estratificación. Su edad llega al Ludlow Inferior.

#### **1.2.1.2.8.-Cuarcitas (Cuarcitas de Base). (Gediniense-Emsiense Inferior)**

Cuarcitas de colores claros, pardas o beige, de grano grueso, microconglomerático a veces y con aspecto sacaroideo. ALMELA et al (1962) la denominaron "Cuarcita de Base" pues suponían que era la base del Devónico.

Constituye el techo de una de las megasecuencias negativas que se inician a techo de la

"Cuarcita de Criadero".

Presentan concentraciones locales de hierro y niveles bioturbados con delgadas costras de hierro. También aparecen intercalaciones de pizarras y areniscas de poco espesor.

La potencia oscila entre 50 y 60 m. (área de Almadén).

En cuanto a su edad, las faunas fósiles más antiguas encontradas corresponden a *Microsphaeridiorhynchus* sp. en la base de la unidad, citada por PARDO y GARCIA - ALCALDE (1984, b) en el área de Chillón y posteriormente encontrada también en Herrera del Duque. Corresponde a una edad Gedinense.

El techo de la misma contiene fauna fósil más abundante. VERGES (1984) cita *Brachyspirifer* gr *crassicosta* y PARDO y GARCIA ALCALDE (1984, b) B cf. *carinatus* y *Leptostrophiella explanata* de edad Siegeniense Superior - Emsiense Inferior.

#### **1.2.1.2.9.-Pizarras, areniscas, cuarcitas, calizas y rocas vulcanodetríticas. (Emsiense Inferior - Fameniense)**

Constituye una potente serie que abarca la práctica totalidad de los materiales devónicos aflorantes, por encima de la "Cuarcita de Base".

La serie consiste en una alternancia de pizarras grises y areniscas y cuarcitas en colores pardo claros, amarillentos y rojizos que forman secuencias "thickening and coarsening" y que culminan con niveles cuarcíticos.

Se intercalan ocasionalmente niveles de calizas arenosas, de color azul oscuro y fosilíferas.

En algunas zonas (Sinclinal de Almadén) son frecuentes las intercalaciones volcánicas, ya sean como tobas y lavas interestratificadas correspondientes a conos volcánicos submarinos, o bien como piroclastos retrabajados por oleaje o corriente procedentes de la destrucción de

conos volcánicos.

El espesor total de la serie es de unos 700 m. en el área de Almadén, donde alcanza su mayor desarrollo. En Herrera del Duque no sobrepasa los 500 m.

En el tránsito Emsiense Inferior - Superior suele aparecer un nivel fosilífero calcáreo con abundantes braquiópodos (*Uncinulus* cf. *frontecostatus*, *Euryspirifer* gr. *pellicoi*, *E.* aff. *paradoxus*) y conodontos (*Candicriodus celtibericus*) del techo del Emsiense Inferior, y otros (*Euryspirifer paradoxus*) *Uncinulus* gr. *subrobignyanus* y el conodonto (*Spathognathodus steinhornensis steinhornensis*) del Emsiense Superior.

Los siguientes niveles contienen ya faunas del Frasnense (*Cyphoterorhynchus marianus*, *C. domenechae*, *Apousiella almadenensis* *Cyrtospirifer Verneuill*, *Pradochenetes muelleri*) que indican la existencia de una laguna estratigráfica que abarcaría parte del Emsiense Superior, el Eifeliense y el Givetiense. En Herrera del Duque la serie del Devónico Inferior está separada de la del Superior por apenas 10 cm. de pizarras azoicas.

Esta laguna tiene más o menos una extensión similar en el ámbito de la región.

Por encima de estas series afloran en Guadalmez unas pizarras con nódulos fosilíferos (Cefalópodos: *Aulaternoceras auris*, *Cheiloceras* sp., *Lobobactrites* sp., y bivalvos: *Posidonia obrotundata*, *Buchiola prumiensis*, *B.* cf. *costulata*,) del Frasnense terminal / Fameniense Inferior. Sobre estas pizarras aparecen unos 50 m., de calizas nodulosas con fósiles del Fameniense Inferior en la base y con conodontos del Tourneisiense Superior a techo. Corresponde al tránsito Devónico - Carbonífero mejor datado de la región, ya que las faunas de una y otra edad están apenas separadas por unos 2 m. de pelítas grises azoicas.

#### **1.2.1.2.10.-Carbonífero indiferenciado. (Tournaisiense - Namuriense)**

Se agrupan en esta formación los Carboníferos prehercínicos de la Región que afloran en el Sinclinal de Guadalmez en el borde Norte del Batolito de los Pedroches y en el área de

Cáceres.

En Guadalmez sobre las calizas nodulosas del Tournaisiense se sitúan 100 m. de alternancia de areniscas y pizarras verdosas y algún banco de calizas arenosas. En la base del tramo aparecen trilobites (*Cyrtosymbole (Waribole) sp.*) y a techo flora (*Archaeocalamites sp.* y otros del Tourneisiense Superior-Viseense Medio que es la edad máxima del Carbonífero en el Sinclinal.

En el área de Pedroches aparecen dos tipos de facies en el Carbonífero. Por un lado las calizas arrecifales y pizarras del Viseense Superior / Namuriense (en continuidad con el resto de la serie Devónica) y por otro las pizarras y grauwacas en facies "Culm".

Ambas series están separadas por un accidente tectónico en el área de Santa Eufemia (Hoja de Hinojosa del Duque, 833), mientras que hacia el Este las facies "Culm" parecen situarse a techo del Devónico Inferior y concordantemente con él.

Las facies de calizas tienen un espesor de unos 100 m. y se sitúan a techo de unas pizarras con lentejones de areniscas calcáreas, con trilobites del Fameniense Inferior, con probable existencia de una laguna que abarcaría desde el resto del Fameniense hasta el Viseense Medio (RODRIGUEZ PEVIDA et al., 1990). Las calizas son de grano fino, oscuras, con abundantes corales rugosos, algunos tabulados y conodontos del Viseense Superior y por encima aparecen pizarras verdosas con cantos angulosos y, al parecer, azoicas; las calizas se presentan en lentejones desde centimétricos hasta de más de 30 m. de potencia y con escasa continuidad lateral.

En cuanto a las pizarras y grauwacas en facies "Culm" se trata una potente serie que aflora extensamente tanto a un lado como al otro del Batolito de Los Pedroches. Su espesor es difícil de estimar, si bien puede ser aproximadamente de unos 4.000 m. Los materiales son: pizarras negras y grises con finas intercalaciones de grauwacas (Tramo Basal) con flora del Carbonífero sin más precisión; calizas detríticas, grauwacas y pizarras (Tramo Intermedio) con conodontos del Viseense Superior - Namuriense y por fin el Tramo Superior de pizarras y conglomerados con algunas grauwacas: los conglomerados son rudititas de carácter

polimictico en las que aparecen cantos de cuarcitas metamórficas y de metavulcánicas.

Por último en el área de Cáceres y en la Sierra de San Pedro existen algunos afloramientos carboníferos constituidos de muro a techo, por:

- Pizarras y "tuff" volcánicos de un espesor aproximado a los 200 m. con corales del Tournaisiense. Son tufitas ácidas y brechas vulcanoclásticas con intercalaciones pelíticas y arenosas.
- Calizas y dolomias de colores grises, con una potencia de unos 40-60 m. La dolomia es de origen secundario. Su edad es Carbonífero Inferior.
- Pizarras gris oscuras con niveles arenosos intercalados. La potencia es de unos 50-60 m. y su edad es Carbonífero sin más precisión.

#### **1.2.1.2.11.-Estefaniense Indiferenciado**

Se incluyen en este apartado unos materiales datados como Estefaniense que afloran en el flanco NE del Sinclinal de la Sierra de San Pedro (Hoja 729, Alcuéscar), si bien su atribución a dicha edad es dudosa.

#### **1.2.1.2.12.-Formaciones paleozoicas indiferenciadas**

Estos apartados agrupan litologías de diversos tipos en zonas donde no se han podido distinguir con claridad unidades equivalentes a las descritas anteriormente, ya sea por falta de información suficiente o porque sean zonas con litologías totalmente diferentes a las "standard" descritas, o también porque agrupen dos o más de estas formaciones (p.ej.) el Silúrico indiferenciado de Salamanca agrupa la unidad "pizarras y ampelíticas" y "Rocas vulcanodetríticas" y una posible unidad de "Cuarcitas".

### 1.2.1.3.-Terciario

Los materiales Terciarios aflorantes en el marco de la Reserva Hespérica pertenecen en su mayor parte a las Depresiones del Duero, Tajo y Guadiana. Desde el punto de vista geotectónico son cuencas Terciarias intracratónicas, formadas por subsidencia del zócalo hercínico durante y después de la etapa compresiva alpina, y rellenas con sedimentos terciarios continentales (CAPOTE y CARBO, 1984).

Los sedimentos Terciarios que afloran en el área investigada se han agrupado según las zonas que se detallan a continuación por orden de importancia y desde el punto de vista geográfico (de NO-SE tenemos:

Cuenca del Duero.

- Depresión de Salamanca-Ciudad Rodrigo.
- Depresión de Peñaranda - Alba.

Cuenca del Tajo.

- Cuenca Occidental del Tajo.

Cuenca del Guadiana.

- Vegas Bajas.
- Vegas Altas.

Alta Extremadura:

- Zarza de Granadilla.
- Cuenca del Alagón: - Moraleja.
- Coria - Galisteo.

- Cuenca de Talavan-Torrejón el Rubio.
- Cuencas intramontañas de los Montes de Toledo.
- El Bullaque
- Retuerta
- "Rañas" de Anchuras.

#### **1.2.1.3.1.-Cuenca del Duero**

La Depresión del Duero está enclavada sobre el Macizo Hespérico, originándose a finales del Cretácico o principios del Paleoceno. Su origen fué debido posiblemente a la reactivación de líneas de fracturación tardihercínicas.

La historia del relleno es muy compleja, comenzando en el Paleogeno. Probablemente estaba dividida en subcuencas que a lo largo de la evolución sedimentaria posterior se unieron formando una cuenca única, que actualmente tiene una extensión aproximada de 55.000 km<sup>2</sup>.

La cuenca es asimétrica debido al comportamiento geodinámico de sus bordes. Los márgenes Sur y Oeste experimentaron subsidencia a favor de sistemas de fallas, que produjeron un escalonamiento de los bloques.

Está enmarcada por sistemas montañosos de entidad geográfica y litológica muy distinta. En la parte correspondiente a la zona revisada los bordes Sur y Suroeste corresponden a rocas plutónicas y metamórficas del Sistema Central.

En general los materiales del relleno se sitúan en discordancia sobre el sustrato en los bordes Sur y Oeste, debido al comportamiento de éstos y a la subsidencia diferencial, aunque existen fracturas más o menos locales y de importancia variable.

En general, los modelos sedimentarios son bastantes parecidos a lo largo del tiempo;

consisten en orlas de abanicos aluviales que pasan hacia el interior de la cuenca a sistemas fluviales de red más diferenciada. En las partes "centrales" y menos activas de la depresión se daban condiciones lacustres y palustres. De estos modelos resultan una variedad de facies sedimentarias que se interdigitan entre sí, originando una cierta complejidad litológica.

En el borde Oeste, la cuenca presenta condiciones netamente continentales. En el margen Norte y Este los materiales Terciarios aparecen en continuidad estratigráfica con los depósitos marinos del Cretácico terminal, que iniciarían en este caso el ciclo.

El modelo sedimentario general se puede establecer con mayor precisión para el Neógeno, produciéndose una confluencia centripeta de las orlas aluviales marginales hacia el centro de la cuenca.

Los restos fósiles de mamíferos son abundantes en los depósitos neógenos. En el Mioceno medio y superior aparecen faunas aisladas en sedimentos predominantemente detríticos, mientras que los depósitos carbonatados más centrales han permitido la obtención de secuencias faunísticas, en base a micromamíferos, polen y ostrácodos.

La franja de depósitos detríticos de los márgenes ha proporcionado restos aislados de grandes vertebrados, sobre todo mastodontes y tortugas gigantes, así como acumulaciones muy ricas de los mismos siempre localizadas en depósitos finos de llanura de inundación, rara vez en canales y "debris flow".

El extremo Suroccidental de la Cuenca del Duero está formado por un conjunto de depresiones de origen tectónico, con trazado general SO-NE. Estas son las de Salamanca - Ciudad Rodrigo y Peñaranda - Alba, que enlazan con el resto de la cuenca por sus zonas septentrionales.

Se desarrollan sobre un basamento hercínico formado por materiales ígneos, metamórficos y sedimentarios.

Regionalmente se sitúan en el flanco Noroccidental de la "Bóveda Castellano - Manchega"

(ALIA, 1976); esta megaestructura de escala cortical, comenzó a formarse antes del Paleogeno por la reactivación de fracturas hercínicas y tardihercínicas, produciéndose posteriormente durante el Mioceno el hundimiento de sus flancos septentrionales.

Los sistemas más importantes de fracturación son: los conjugados NO-SE y SO-NE, el NNE-SSO, el E-O y el N-S. La reactivación de éstos durante el Terciario fué la causa de la disposición en bloques de este borde, y en consecuencia, la situación regional y geometría que presentan los materiales paleógenos y neógenos.

#### **1.2.1.3.1.1.-Depresión de Salamanca - Ciudad Rodrigo**

Definida por SCHMIDT THOME (1945), ocupa gran parte de la provincia de Salamanca y su extremo meridional se adentra en Portugal.

El límite Sur, neto, está determinado por direcciones importantes de fracturación, destacando la línea de Vegas de Domingo Rey - Monsagro - Tamames - Salamanca, la falla de la Dehesa de Macario y la falla de Puebla de Azaba. El límite Norte es menos preciso a causa de la erosión del Terciario.

La Depresión es asimétrica y su origen se explica (MOLINA et al. 1982) por el juego en tijera de la falla de Vegas de Domingo Rey - Monsagro - Tamames - Salamanca de dirección SO-NE hundiendo y basculando hacia el SE el bloque occidental. Las mayores profundidades se encuentran junto al borde Sur, alcanzando espesores superiores a los 300 m.

Los relieves ordovícicos que cortan la Depresión de NO-SE la hacen muy compleja y definen tres sectores con características estratigráficas distintas: S de Ciudad Rodrigo, S. de Sancti Spíritus y S de La Fuente de San Esteban - Salamanca.

Respecto a la estratigrafía hay una serie de autores entre los cuales citaremos a JIMENEZ (1970, 1975), ARRIBAS y JIMENEZ (1971), GARCIA PLAZA et al. (1981), ALONSO GAVILAN (1981) y JORDA (1982) que han contribuido fundamentalmente a su estudio. A

grandes rasgos y salvando las diferencias entre las dataciones que proponen, se pueden considerar seis grandes conjuntos separados por discontinuidades:

- Formación detrítica de Salamanca. De edad Paleoceno, aflora en el sector de La Fuente de San Esteban - Salamanca. Son conglomerados, areniscas y fangos, de 50-80 m. de espesor.
- Formación Areniscas de Villamayor (Formación Areniscas de Ciudad Rodrigo). Son areniscas, limolitas y arcillas de color pardo - amarillento, ordenadas en secuencias grano - decrecientes; el espesor mínimo del conjunto es de 60 m. Se le atribuye al Eoceno.
- Conglomerado del Teso de la Flecha. Se localiza en el NO de la Depresión y sobrepasa el umbral paleozoico de Salamanca. Son conglomerados y areniscas de tonos rojos, calizas, margas y suelos calcimorfos. Su espesor aproximado es de 20 m. y corresponde probablemente al Oligoceno.
- Serie roja de El Cubito. Son conglomerados y arcillas de intenso color rojo que afloran en el sector de La Fuente de San Esteban, con un espesor del orden de 20 m. Se atribuyen al Micoeno inferior.
- Serie arcósica. Se trata de 120 m. de arcosas y subarcosas, con granulometría variada, discordantes sobre las Areniscas de Ciudad Rodrigo. Su edad, aunque no está muy clara, se considera Oligoceno superior - Mioceno inferior.
- Conglomerados superiores. Su naturaleza es cuarcítica y tienen un espesor máximo de 40 m. extendiéndose por el Sur del sector de Sancti Spíritus. Hay diversas opiniones sobre la cronología pero la más aceptada los sitúan en el Plioceno.

### 1.2.1.3.1.2.-Depresión de Peñaranda - Alba

Se encuentra en el extremo oriental de la provincia de Salamanca. Tiene forma alargada en la dirección SO-NE, presentando gran complejidad debido a los accidentes que la limitan y cortan.

Los límites de la depresión son muy netos, siendo por medio de fracturas que ponen los depósitos Terciarios en contacto con los materiales del Complejo Esquisto Grauwáquico (s.l.) por el Oeste y con los granitos del Sistema Central al Este y Sur.

Las fracturas que afectan a la depresión y sus bordes, corresponden a dos sistemas principales cuyas direcciones son OSO-ENE y SSO-NNE. Su actuación ha jugado un papel importante en la distribución de los sedimentos.

El sistema OSO-ENE, paralelo al dique Plasencia - Alentejo sería el más antiguo y responsable de la configuración inicial de este borde.

El sistema SSO-NNE corta al anterior. A él pertenece la Falla Alba - Villoria que, con un salto de 850 m. pone en contacto el Mioceno superior, situado al Este con el Paleogeno y el Complejo Esquisto Grauwáquico (s.l.) del bloque Oeste. Su actuación condiciona la disposición y geometría actual de la depresión.

La historia sedimentaria de la depresión comienza en el Paleógeno; aunque es en el Mioceno cuando se rellena en su mayor parte:

- Paleógeno. Tiene alrededor de 350 m. de espesor, localizándose solamente en el NO, en el bloque elevado de la falla Alba - Villoria.

En la secuencia litoestratigráfica se distinguen de muro a techo las formaciones siguientes: Areniscas de Salamanca, Areniscas de Cabrerizos y Areniscas de Aldearrubia; la primera de ellas corresponde al Paleoceno y las dos restantes al Eoceno.

- Mioceno inferior y medio. Los depósitos de esta edad representan un nuevo ciclo sedimentario que está compuesto por los conglomerados y areniscas de la "Facies de Cilloruelo y Carrascal", que tienen un espesor mínimo de 160 m.
- Mioceno superior. Los depósitos de esta edad ocupan la mayor parte de la depresión. Se trata de conglomerados, arenas y fangos con fuerte carácter arcósico, existiendo una gran profusión de nombres en la nomenclatura estratigráfica.

#### **1.2.1.3.2.-Cuenca del Tajo**

En el área objeto del proyecto los materiales Terciarios que afloran en el ámbito de la Depresión del Tajo pertenecen, más concretamente, a la denominada Cuenca Occidental del Tajo.

Esta cuenca, también llamada cuenca del Tietar y Campo Arañuelo, está situada entre los ríos Tajo y Tietar. Tiene una superficie aproximada de 1.600 km<sup>2</sup>, y una altitud media de 300 m.

Se trata de una cuenca de origen tectónico, limitada al Norte por el Sistema Central y al Oeste y Sur por el complejo granítico-metamórfico de los Montes de Toledo.

Esta cuenca se puede considerar como una prolongación de la Cuenca de Madrid, con la cual se relaciona a través del "estrecho" Oropesa-Velada.

El borde Norte corresponde a la zona más occidental y más elevada del Sistema Central, "Sierra de Gredos". En términos generales los materiales que componen este borde son de naturaleza granítica, sobre el que aparecen numerosos afloramientos de rocas metamórficas y presenta un contacto neto y rectilíneo, con los materiales terciarios.

En el borde Sur, los materiales se ajustan a direcciones hercínicas, excepto en los bordes, donde el emplazamiento de los granitos ha modificado la estructura, presentando una morfología irregular.

El borde Occidental presenta un contacto irregular cubierto discordantemente por los materiales Terciarios. Es de naturaleza cuarcítico-pizarrosa, con abundantes fracturas sobreimpuestas, hecho que condiciona la morfología de dicho contacto.

Respecto a los materiales que rellenan la cuenca los podemos agrupar en tres conjuntos litológicos distintos, discordantes sobre los materiales paleozoicos infrayacentes. Así tenemos:

- Sedimentos paleocenos, inmaduros, conglomeráticos en la base y arcósico - arcillosos hacia techo. Aunque son sedimentos azoicos se han considerado como paleógenos y concretamente oligocenos.

Localmente pueden aparecer en la base de la serie, lentejones conglomeráticos de cantos y bloques de granito, pegmatita, cuarzo, areniscas, etc., muy angulosos que aparecen indicar una procedencia coluvionar con muy escaso desplazamiento.

- Sedimentos miocenos, también inmaduros, de composición fundamentalmente arcósica en la base y arcillosa en el techo. Están discordantes sobre los materiales infrayacentes. Se diferencian dos tramos, a su vez discordantes entre sí. El tramo inferior, de granulometrías más gruesas, tiene conglomerados, y el tramo superior, más fino, es en ocasiones margoso.

Localmente sobre los materiales paleocenos se observa un nivel de caliche duro, relacionado con los sedimentos neógenos. Este nivel debe correlacionarse con algunas de las discordancias miocenas que cita MARTIN ESCORZA, C. (1974) entre Toledo y Talavera, probablemente ligado a una etapa inframiocena muy generalizada en las cuencas castellanas,(MARTIN SERRANO, A).

- Depósitos pliocénicos ("rañas") discordantes sobre los anteriores, conglomeráticos, con bloques y cantos empastados, en una matriz arcillo - arenosa.

En general los sedimentos que rellenan esta cuenca corresponden a depósitos

continentales, alimentados por un sistema de abanicos aluviales procedentes del borde Norte, que se apoyan sobre el zócalo granítico - metamórfico, y con potencias que no exceden de los 600 m. Se presentan en facies muy detríticas, de naturaleza arcósica.

La litología de casi toda la cuenca se corresponde, en general, con una alternancia de lutitas arenosas y arenas lutíticas, de aspecto masivo, muy inmaduras, observándose claramente el cambio de facies proximales a distales de Norte a Sur. Sin embargo, es posible que en algunos episodios de la evolución de la cuenca se hayan producido en el borde Sur algunos depósitos de ámbito muy local en las proximidades de los afloramientos graníticos.

A pesar de la ausencia de fauna los materiales del relleno han sido datados como Miocenos en general, aunque como ya se citó antes, existen materiales de edad Paleogeno, tal como ocurre en las proximidades de Naval Moral de la Mata, con una posible edad Oligocena.

Respecto a la evolución de la cuenca parece ser que funcionó como cuenca de depósito a partir del Mioceno. Se ha comportado como un "graben" complejo, presentando en general mayor subsidencia en la zona Norte.

El área fuente ha sido el borde Norte (Sierra de Gredos) mientras que el borde Sur no ha actuado como área positiva, al menos de forma patente, durante gran parte del desarrollo de la cuenca.

Estas razones se explican de alguna forma porque las facies proximales sólo están presentes en el borde Norte mientras que en el Sur aparecen las distales. No se observan aportes generalizados procedentes del actual borde Sur, apareciendo sólo algunos de ámbito muy restringido en el tiempo y en el espacio. La extensión que alcanzaron los materiales Miocenos superó al actual límite Sur y las fallas inversas en este borde Sur ponen en contacto facies medias - distales con materiales metamórficos.

### **1.2.1.3.3.-Cuenca del Guadiana y Alta Extremadura**

Nos referimos en primer lugar a la Cuenca del Guadiana por ser la tercera en superficie de las cuencas Terciarias del Macizo Ibérico. Posteriormente se detallarán las Cuencas Terciarias de la Alta Extremadura.

#### **1.2.1.3.3.1.-La Cuenca del Guadiana**

Se extiende en sentido transverso a las estructuras hercínicas, desde Montes de Toledo (Sierras de la Majaña y de las Villuercas), hasta la zona fronteriza de Badajoz con Portugal, quedando los afloramientos limitados, en el borde Oeste, por la falla de desgarre terdihercínica de Alentejo - Plasencia. Un control estructural parece evidente, al menos en los primeros estadios evolutivos de la depresión, si nos atenemos a los lineamientos mayores, que con dirección N70°-80°, delimitan al N y al S un segmento central de la Cuenca del Guadiana.

Los depósitos Terciarios de esta cuenca dentro de la región solo incluyen parte de ella y más concretamente dentro de la subdivisión en zonas de la cuenca del Guadiana, a la parte norte de la denominada Vegas Bajas, y a gran parte de las Vegas Altas.

##### **1.2.1.3.3.1.1.-Vegas Bajas**

Area comprendida entre Mérida y Badajoz, en la cual se ha establecido una secuencia litoestratigráfica que de muro a techo es:

- Fangolitas (Arcillas de Lobón). Tramo arcilloso margoso, de tono rojizo - amarillento, muy homogéneo y de gran compacidad. Alcanza una potencia de 80-90 m. hacia el centro de la cuenca, aunque hacia el borde N no sobrepasa los 10 m.

- Arenas limoso - arcillosas (Arcosas de Lobón). Se encuentran en discordancia erosiva sobre las anteriores. Son materiales muy ricos en feldespato y cuarzo, con tamaños de grano muy gruesos y tonos amarillentos con manchas rojizo - moradas. Se presentan en masas homogéneas con ausencia de estratificación. Su potencia oscila entre 20 y 60 m.
- Argilitas ("Barros"). Son arcillas arenosas de tonos amarillentos o parduzcos que se diferencian en capas unas veces arcillosas y otras areniscosas que dan lugar a horizontes lentejonares.
- Fangolitas y Calizas. Se trata de arcillas poco o nada arenosas de tono amarillento - rojizo con abundantes nódulos carbonatados. Las calizas, muy exigüas, deben representar al Mioceno más alto del Terciario de las Vegas Bajas y su potencia máxima aflorante es del orden de 5 m. El espesor total del conjunto no supera los 20 m.

#### **1.2.1.3.3.1.2.-Vegas Altas.**

En el área comprendida entre Don Benito - Villanueva de la Serena y Miajadas.

El Terciario de esta zona guarda grandes semejanzas con el de las Vegas Bajas.

Las facies mejor representadas en este sector son las arcosas y arcillas tipo Lobón, y los "barros". El Terciario representado entre Don Benito y Villanueva de la Serena está constituido por la "Formación de los barros" de unos 60 a 70 m. máximo de potencia, compuesta fundamentalmente por arcillas y arcosas interestratificadas.

En la zona de Castilblanco, Al N del Pantano de García Sola, el Terciario es eminentemente arcósico no sobrepasando los 40-45 m. En zonas inmediatas al N y NO de la anterior, el

Terciario aparece formado por arcillas rojas y blancas con intercalaciones de cantos. más abundantes hacia techo y horizontes calizos y nódulos de sílex en la base.

#### **1.2.1.3.3.2.-Cuencas de la Alta Extremadura**

Los materiales Terciarios pertenecientes a las Cuencas Terciarias de la Alta Extremadura se han agrupado en Cuencas del Alagón y Cuenca de Talavan - Torrejón el Rubio.

##### **1.2.1.3.3.2.1.-Cuencas del Alagón**

Los afloramientos Terciarios de las cuencas del Alagón son el resto de una formación mucho más extensa y en la actualidad erosionada, que residualmente se sitúa en el fondo o base de depresiones más o menos acusadas. Estas diferentes cuencas que hoy ocupan antiguas depresiones tectónicas, han debido en algún momento estar unidas, presentando como peculiaridad común una delimitación, bien oriental o bien occidental, por fracturas tardihercínicas de dirección NE-SO.

De Norte a Sur y por orden de importancia son las siguientes:

Zarza de Granadilla. Tiene una superficie de 46 km<sup>2</sup> y está situada al NE de la provincia de Cáceres. Esta depresión tectónica está delimitada en su borde oriental por la misma falla de dirección NE-SO que limita a la cuenca de Coria-Galisteo. El sustrato de la depresión está constituido por materiales del Complejo esquisto-grauwáquico (s.s) y rocas graníticas. El Terciario aflora en la mitad Oeste de la cubeta y está caracterizado, principalmente, por arcosas con una estratificación deficiente.

Moraleja. Los Depósitos Terciarios de esta cuenca son continuación del Terciario portugués del Sur de Castelo Branco, ocupando en el lado español unos 200 km<sup>2</sup>. Esta cuenca se alarga con claro control estructural en dirección NE-SO, y está limitada en su borde occidental por una fractura tardihercínica de la misma dirección. Según las diferentes zonas de la cuenca

predominan un tipo u otro de materiales dependiendo de su procedencia, van desde conglomerados poligénicos silíceos al SO, arenas en el centro y arena y fangos en el área NE.

La potencia de este Mioceno detrítico horizontal no supera los 40 m.

Coria-Galisteo. Es la mayor de las tres, con una superficie total de unos 600 km<sup>2</sup>. Esta cuenca al igual que las anteriores, presenta también un claro control estructural según dos direcciones preferentes, una E-O y otra NE-SO (N50°E).

Los materiales aflorantes muestran gran variabilidad dependiendo de las áreas de aporte. Así pues hay conglomerados, arcosas, arcillas, arenas fangosas, fangos, arenas blanco - amarillentas micáceas y arenas de grano fino.

El espesor de estos depósitos es muy variable, al menos 180 m. de potencia.

#### **1.2.1.3.3.2.2.- Cuenca de Talaván-Torrejón el Rubio**

Se sitúa al Sur del río Tajo, no apreciándose ningún control de tipo estructural. Ocupa una superficie de unos 200 km<sup>2</sup> y está limitado en su mayor parte por los materiales del Complejo esquisto-grauwáquico (s.s.) y en la parte oriental por las cuarcitas y pizarras del Ordovícico y Silúrico de la Sierra de Miravete.

Pueden distinguirse dos unidades con litologías bien definidas. La inferior, que no debe sobrepasar los 15 m. de potencia, está formada por dos facies que dan un carácter ciclico a la unidad. Una constituida por arenas no feldespaticas de grano muy grueso, de tonos blancos o gris verdosos y la otra por arcillas que culminan los ciclos. Esta unidad inferior parece tener un carácter discontinuo.

La unidad superior está formada por arcosas feldespaticas de grano muy grueso o grueso, y conglomerados con coloraciones grises y, zonalmente, rojizas. El espesor máximo de esta

unidad alcanza los 80 m. de potencia.

En cuanto a la edad de los materiales Terciarios de las Cuencas de la Alta Extremadura el único dato disponible es el de yacimiento de mamíferos de Plasencia, Aragoniense medio, el cual es evidentemente insuficiente, dado que el afloramiento Mioceno de Plasencia está desconectado de cualquier otro de la región.

#### **1.2.1.3.4.-Cuencas intramontañas de los Montes de Toledo**

En este apartado se agrupan los afloramientos Terciarios (Plio - cuaternarios principalmente) que aparecen en los Montes de Toledo.

Corresponden a pequeñas cuencas intramontañas con un control morfológico - estructural claro. Se desarrollan sobre materiales "blandos", en zonas estructuralmente favorables: grandes sinclinatorios de fondo más o menos plano y anticlinales desmantelados, al primer caso corresponden las depresiones de Retuerta y El Bullaque; y al segundo las "Rañas" de Anchura.

- La Depresión de Retuerta presenta una suave pendiente general hacia el SSO.

El relleno fundamental es Plio - Pleistoceno representado por las "Rañas", MARTIN SERRANO Y NOZAL (1986). Estos depósitos corresponden a un sistema de abanicos aluviales coalescentes procedentes de los frentes de las sierras que constituyen los "flancos" de la depresión.

Son acumulaciones de cantos y bloques en una matriz arenosa de color rojo o amarillento. Los cantos y bloques son casi exclusivamente de cuarcita.

Pese a su espectacular extensión, la potencia de estos depósitos apenas es superior a la decena de metros.

- La Depresión de El Bullaque presenta las mismas características que la de Retuerta; diferenciándose de ésta en que es mucho más amplia, por lo que los grandes abanicos se restringen a los bordes, desarrollándose un complejo sistema de terrazas poco encajadas y una red fluvial tipo "braided" en la zona central (distal) de la cuenca. Los sedimentos, por tanto muestran en muchos casos características netamente fluviales.

En algunos cortes, por debajo de estos materiales aparecen arenas silíceas arcillosas de color rojizo - amarillento correlacionables con los sedimentos neógenos de otras cuencas próximas.

- "Rañas" de Anchuras. La cuenca de Anchuras corresponde a una depresión excavada sobre los materiales preordovícicos aflorantes en el núcleo desmantelado del Anticlinorio de Valdelacasa.

Topográficamente las "Rañas" aparecen como grandes mesetas o plataformas fragmentadas por valles bien marcados, presentando una pendiente generalizada hacia el SO.

Por debajo de estos depósitos, y en algún corte de la zona SE, aparecen dos tipos de materiales atribuidos al Paleogeno superior y al Mioceno. Los primeros están representados (5-10 m. de potencia) por arcosas conglomeráticas, arcillas y costras carbonatadas. Los sedimentos miocenos, mucho más potentes (más de 40 m.), corresponden a arcillas arenosas y niveles conglomeráticos intercalados.

### **1.2.2.- Sedimentología del Precámbrico-Cámbrico.**

En el capítulo de Estratigrafía, se ha hecho referencia a las tres grandes series que para el Precámbrico-Cámbrico se han establecido en función de diferencias litoestratigráficas, tectónicas y cartográficas. De la misma manera existen importantes diferencias desde el punto

de vista sedimentológico por lo cual se describen por separado las características de cada una de las series.

Algunas zonas de la región (Domo de Abenojar, sector NE del Anticlinorio de Valdemanco, parte oriental del Anticlinorio de Alcuña, terminación NW del Anticlinorio de Ibor, aparecen notablemente afectadas por cizallas (ORTEGA ,1986). Por ello las reconstrucciones paleográficas deben hacerse teniendo en cuenta las importantes variaciones que deben haber sufrido las cuencas en su orientación por efecto de dichas cizallas.

#### **1.2.2.1.-Serie I ("Serie del Domo Extremeño"). (Alcudiense Inferior)**

Aparecen prácticamente en todas las estructuras donde afloran materiales anteordovícicos. No ha sido objeto de reconocimientos geológicos muy detallados dadas las pocas o nulas posibilidades que posee de contener indicios significativos de fosfato.

Debido a la intensa deformación, a la calidad de los afloramientos y al limitado reconocimiento geológico no se ha llegado a establecer una sucesión secuencial ni se conoce la distribución paleogeográfica y la procedencia de los aportes.

La uniformidad sedimentológica hace pensar en una bajada generalizada del nivel del mar que produce el establecimiento de sistemas turbidíticos de amplia repercusión paleogeográfica de los que se conserva registro sedimentario en facies de plataforma externa, talud y pie de talud.

Se han diferenciado a grandes rasgos dos tipos de facies relacionados entre sí por cambios, tanto laterales como verticales, de facies.

- Facies turbidíticas organizadas.

Compuesta por alternancias de pizarras y grauwacas con niveles esporádicos de

conglomerados; se ha interpretado en conjunto como sistemas de abanicos submarinos profundos. Se pueden distinguir facies canalizadas y de "by passing" representadas por materiales sedimentados intermitentemente por corrientes densas y muy tractivas y alternancias rítmicas de areniscas y pelítas asimilables a facies de lóbulo y de borde de lóbulo. Se han reconocido en la casi totalidad de las estructuras ocupando la mayor parte de ellas.

Dentro de esta grupo de facies existen una serie de afloramientos cuyas características sedimentológicas corresponden a sedimentos de plataforma externa en los que las capas turbidíticas deben corresponder a la sedimentación originada como consecuencia de eventos tempestícos en la cuenca, por debajo del nivel de base del oleaje de tormenta. Las capas arenosas turbidíticas depositadas en estas condiciones no presentan apenas ciclicidad; las variaciones de potencia de las capas son bastante erráticas, excepto, posiblemente, cuando sean la respuesta a las variaciones progresivas en la intensidad de las tormentas. Además pueden aparecer esporádicamente estructuras producidas por retoques del oleaje residual en las zonas relativamente más someras que no están presentes en los sedimentos más profundos de los sistemas turbidíticos. Estas facies se han caracterizado principalmente en el anticlinal de Valdelacasa.

- Facies desorganizadas.

Se han reconocido principalmente en el Domo de Abenojar, Anticlinorio de Villarta - Navalpino, Anticlinorio de Alcudia, Anticlinorio de Ibor y Domo de Guadalemar, y constituyen intercalaciones dentro de la Serie de hasta varios centenares de metros.

Están también representados, a menor escala, en el Domo de las Hurdes, y en el Anticlinorio de Valdelacasa. Fueron depositadas por mecanismos de tipo "slump", "mud flow" y "debris flow" a partir de los materiales de las facies anteriores y su composición por tanto no difiere, en términos generales, de la de las facies turbidíticas anteriormente descritas.

Se interpretan como sedimentos asociados a un talud activo y marcarían momentos de inestabilidad de la cuenca.

#### **1.2.2.2.-Serie II ("Serie de Ibor-Navalpino"). (Alcudiense Superior).**

Se ha reconocido en las siguientes estructuras: Domo de Abenojar, Anticlinorio de Valdemanco, Anticlinorio de Villarta-Navalpino, Anticlinorio de Ibor, Anticlinorio de Alcudia, Anticlinorio de Valdelacasa (en discusión) y, puntualmente, en el Anticlinorio Extremeño, Domo de las Hurdes, al NO de Ciudad Rodrigo y en el anticlinorio de Valdelacasa.

Las facies que presenta se desarrollan mayoritariamente en ambientes que van de "nearshore" a "offshore", aunque se han observado localmente canales fluviomareales y depósitos de talud pròximal.

Como es común en materiales pertenecientes a estos ambientes los cambios, tanto laterales como en vertical, de facies son extremadamente frecuentes. Esta circunstancia confiere una notable complejidad estratigráfica y sedimentológica a esta serie, y no ha permitido apenas correlacionar entre las distintas estructuras, las diversas unidades deposicionales presentes en cada una.

Por lo tanto las características sedimentológicas de esta serie no pueden, por el momento, sintetizarse en una descripción común, habiéndose dividido por estructuras.

##### **1.2.2.2.1.-Domo de Abenojar:**

En la parte baja se desarrolla una plataforma detrítico - carbonatada abierta hacia el N-NE. (Hay que tener en cuenta aquí lo dicho sobre la influencia de las cizallas tardihercínicas en la reorientación de las paleocuenas precámbricas).

De proximales a distales se puede observar una sucesión de facies que va de fluviomareal a plataforma-talud para los sistemas terrigenos, y de "lagoon" protegido por bancos marginales a borde de talud-cuenca para las unidades carbonatadas.

La etapa de relleno terminal de esta plataforma corresponde a un tramo calcáreo sedimentado en aguas someras en el que son frecuentes los domos estromatolíticos.

Por encima, y separada de la serie detrítico - carbonatada por una discontinuidad estratigráfica reflejada por un momento de paro sedimentario, se sitúa una potente serie de pelitas de plataforma con un significado paleogeográfico distinto.

Esta discontinuidad y similitudes litológicas y sedimentológicas han servido como criterios para empezar a considerar la posibilidad de asimilar estos últimos materiales a la Serie III.

#### **1.2.2.2.2.-Anticlinorio de Valdemanco:**

La Serie II está compuesta principalmente por materiales pelíticos con intercalaciones arenosas, asimiladas a turbiditas diluidas, en los que se encajan facies canalizadas arenosas y conglomeráticas. El conjunto se enmarca en un contexto de plataforma-talud y las paleocorrientes se dirigen hacia N-NE.

El resto de la sucesión estratigráfica se compone de un tramo calcáreo al que se superpone un intervalo limolítico muy poco desarrollado, indicando una somerización de la cuenca, aunque hasta el momento haya sido imposible situarlo estratigráficamente.

#### **1.2.2.2.3.-Anticlinorio de Villarta - Navalpino:**

La sucesión en vertical experimenta, en términos generales, una tendencia a la somerización.

En la base aparecen conglomerados cuarcíticos (conglomerados del Torilejo), turbiditas

tractivas y facies canalizadas. Este tramo se enmarca en un contexto de pie de talud, aunque su atribución a la Serie II es más que dudosa.

Se le superponen materiales pelíticos con bloques de carbonato y niveles desorganizados situados en una zona de talud; sigue con una alternancia lutítico - calcárea de talud proximal para terminar con un tramo de calizas correspondiente a bancos marginales bioclásticos asociados a una barrera de domos estramatolíticos gigantes.

En condiciones subaflorantes se superpone una secuencia terrigena deltaica.

Los conglomerados cuarcíticos del Torilejo, en situación stratigráfica dudosa, podrían corresponder a los conglomerados basales de pie de talud. Al no haberse observado claramente la discordancia con la Serie I no se ha podido establecer con seguridad el límite entre las dos series y esto dá pie a considerar discutible la inclusión del tramo basal (de pie de talud) en la Serie II.

#### **1.2.2.2.4.-Anticlinorio de Ibor:**

La sedimentación es predominantemente pelítica. Predominan las facies de medios marinos muy someros aunque el espectro ambiental varia entre fluviomareal y "offshore" proximal.

El bandeo, tanto en los términos pelíticos como en los carbonáticos, está producido por contenidos variables en materia orgánicas (restos y mallas de algas) y se desarrolla en áreas tranquilas y protegidas.

Los tramos conglomerático-arenosos corresponden a canales fluviomareales y a barras costeras.

Las estructuras tractivas en calizas y calcarenitas son producto de removilizaciones del fondo por olas, mareas y tormentas, en medios mareales y cercanos al "offshore".

Hacia el SE los niveles calcáreos se acuñan y se ven afectados por procesos de "slump" pasando progresivamente a materiales pelíticos de "offshore".

#### **1.2.2.2.5.-Anticlinorio de Alcudia:**

Se caracteriza por presentar una serie predominantemente terrigena en la que se intercalan algunos niveles calcarenéticos. No ha habido apenas reconocimientos sedimentológicos excepto en la Reserva Fresneda, en el extremo oriental, y de las escasas observaciones hechas en el campo parece que la sedimentación se realiza en medios marinos de plataformas más o menos proximales.

De los estudios sedimentológicos llevados a cabo en la Reserva Fresneda se deduce la existencia de facies de "offshore" y de "nearshore" ("shoreface y, más raramente, "foreshore") en una plataforma siliciclástica con escaso desarrollo de carbonatos y fosfatos en facies pelíticas asociadas a momentos transgresivos dentro de la cuenca. El hallazgo de faunas de la base del Cámbrico inferior (small shelly faunas) a techo de la unidad fosfatogénica, la presencia de una discontinuidad sedimentológica en la base de esta unidad y similitudes litológicas y sedimentológicas permiten comparar tanto este tramo de la serie como los que se sitúan sobre él en continuidad estratigráfica con la Serie III o de Valdelacasa.

#### **1.2.2.2.6.-Domo de Las Hurdes y Zona NO de Ciudad Rodrigo:**

En el borde N del domo de Las Hurdes la serie Intermedia representa el equivalente de la Serie II. La sedimentación se inicia con pelitas de cuenca, distribuidas irregularmente. Por encima, en los alrededores de Fuenteaguinaldo, aparecen sedimentos costeros representados por carbonatos de "nearshore" y materiales detríticos "fan - deltaicos". Los sedimentos carbonatados configuran varios ciclos de sonerización que culminan en barras con laminación cruzada a mediana escala. El "fan delta" detrítico provoca un importante aporte clástico a la cuenca que se refleja en la litología de los materiales situados hacia el N-NE (Pastores y al N de Ciudad Rodrigo). En estas áreas se encuentran los depósitos arenosos - carbonatados

interpretados como base de talud y canal turbidítico.

En resumen, en Fuenteaguinaldo - Ituero de Azaba se encuentran los sedimentos más costeros y hacia el N y NE los más distales. La serie Intermedia estaría representada en una plataforma muy reducida detrítico - carbonatada y afectada por numerosas facturas posiblemente sin sedimentarias.

En función de la posición de los diferentes tipos de facies y del sentido de las paleocorrientes se ha establecido la apertura de la cuenca hacia el N.

### **1.2.2.3.-Serie III ("Serie de Valdelacasa")**

Se ha reconocido en las estructuras anticlinales de Valdelacasa y Villarta - Navalpino, al Sur de Salamanca, al NO de Ciudad Rodrigo y en los bordes N y NE del domo de Las Hurdes y ,posiblemente, en el Domo de Abenojar y en el Anticlinorio de Alcudia. Forma, en conjunto, una secuencia somerizante. Debido a su gran interés por contener los principales yacimientos de fosfatos, se ha realizado un estudio sedimentológico muy completo de las mismas, gracias al cual ha sido posible elaborar un esquema de cuenca, la cual se abre y profundiza hacia el NE. De muro a techo se individualizan las siguientes 4 unidades: Nivel de Fuentes, Formación Limolitas del Pusa, Formación Areniscas de Azorejo y Formación Calizas de los Navalucillos. A falta de datos precisos se supone para esta serie una edad Cámbrico Inferior.

#### **1.2.2.3.1.-Nivel de Fuentes:**

Presente en los Anticlinales de Valdelacasa y de Villarta - Navalpino, y también, posiblemente su equivalente lateral, en el borde Norte del Domo de Las Hurdes y al NO de Ciudad Rodrigo. Se trata de una megabrecha, que tiene a veces estructura de megaturbidita. Los cantos son predominantemente calcáreos y proceden de la dismantelación de una plataforma mixta y/o carbonatada previa. Se han asimilado a esta unidad las brechas de El

Membrillar y de Navalpino.

#### **1.2.2.3.2.-Formación Limolitas del Pusa:**

Reconocida en los Anticlinales de Valdelacasa, (completa), Villarta - Navalpino (partes inferior y media) , en el de El Alcornocal (parte superior) y, posiblemente, en el Domo de Abenojar y en el Anticlinorio de Alcudia. Es asimilable a las formaciones Aldeatejada y Monterrubio que afloran en Salamanca.

La sedimentación se realiza en un contexto de plataforma - talud, con predominio alterno de uno u otro ambiente.

En la estructura anticlinal de Valdelacasa se han podido individualizar 6 unidades cuyos límites vienen marcados por cambios bruscos de facies que representan las distintas pulsaciones de la cuenca.

Dominan los depósitos clásicos de plataforma ya sea en forma de turbiditas diluidas o como pelítas y lutitas negras y bandeadas propias de ambientes euxínicos. Los materiales desorganizados son abundantes. En momentos de bajada relativa del nivel del mar se encajan canales ("goullies", cañones) en el borde de la plataforma. Posteriormente, estas incisiones se rellenan por depósitos desorganizados y por materiales movilizados por tormentas. Estos últimos, en casos particulares, pueden llegar a presentar una notable participación de clastos fosfáticos (Horcajo de los Montes, Robledo del Mazo y Fontanarejo).

En los términos superiores se observa un importante desarrollo de la bioturbación. Se le supone una edad Cámbrico inferior, aunque existen posibilidades de que los tramos inferiores correspondan a un Vendiense Superior.

En la parte septentrional del anticlinorio de Valdelacasa se han identificado varios niveles carbonatados a techo de esta unidad y/o en la parte baja de la unidad suprayacente. Aunque se desconoce por el momento su significado sedimentológico parece indicar un carácter más

somero de la cuenca en este area respecto a zonas más meridionales.

En el área de Salamanca no se ha llegado a establecer una sucesión secuencial tan detallada. En principio la sedimentación se realizaría en un contexto algo más somero (dentro de la plataforma) que en el Anticlinal de Valdelacasa. El límite entre las formaciones de Aldeatejada y Monterrubio se sitúa a techo de un intervalo de canales encajados en la plataforma. Localmente se desarrollan materiales carbonatados sedimentados en una zona protegida por un cinturón de barras "offshore" y posteriormente deslizados.

#### **1.2.2.3.3.-Formación Areniscas de Azorejo:**

Está presente en toda la mitad Nororiental de la zona y ,probablemente, en el extremo suroriental(extremo oriental del anticlinorio de Alcudia). Tiene una edad netamente cámbrica y presenta un tránsito gradual con la formación infrayacente.

La sedimentación se realiza en ambientes de "nearshore" diferenciándose facies mareales y barras de "foreshore". Presenta abundante bioturbación.

#### **1.2.2.3.4.-Formación Calizas de los Navalucillos:**

Como la formación anterior afloran en la mitad nororiental, siendo también de edad Cámbrica.

Por referencias bibliográficas se deduce su situación dentro de un contexto mareal y de "lagoon" ya que por no presentar relación directa con los indicios de fosfato no se han realizado estudios sedimentológicos propios sobre ella. En Salamanca su equivalente son las Calizas de Tamames.

### **1.2.3.- Tectónica.**

La configuración estructural actual de los materiales de la región reconocida es el resultado de varias fases de deformación, principalmente comprensivas, la más importante de las cuales corresponde a la Orogenia Hercínica.

Existen además evidencias claras de otras deformaciones anteriores cuyos efectos, menos marcados, fueron enmascarados en gran medida con posterioridad por lo que frecuentemente resultan muchas veces difíciles de poner de manifiesto.

De menor importancia son las deformaciones posteriores a la Orogenia Hercínica, principalmente las producidas durante la fase Sálica de la Orogenia Alpina y que normalmente se ponen de manifiesto por estructuras de carácter frágil y distensivo.

#### **1.2.3.1.-Deformaciones prehercínicas**

A lo largo de toda la zona reconocida existen evidencias de varios episodios de inestabilidad tectónica prehercínica. El primero de ellos es de edad Intraprecámbrica, probablemente intravendense, y se ha indentificado en toda la región poniéndose de manifiesto por la discordancia angular y erosiva que separa, por un lado, los materiales de la Serie I (Serie del Domo Extemeño) de la Serie II (Serie de Ibor Navalpino), por otro.

La base de la Serie I no se ha identificado con certeza en ningún punto de la región por lo que no se conoce el carácter del contacto con la unidad infrayacente. Únicamente en el extremo Suroeste, en las Hojas de Gallina (750) y Villar del Rey (751) se ha descrito la base de la Serie I, discordante sobre materiales de la "Serie Negra", definidos más al Sur en la Zona de Ossa Morena.

La deformación de carácter comprensivo que dió lugar a la discordancia angular entre las series I y II no llegó a desarrollar esquistosidad por lo que se supone que el acortamiento de las estructuras no alcanzó el 30%. Se originaron pliegues a diferentes escalas, desde

decamétrica a hectométrica e incluso kilométrica, cuya orientación y morfología original hoy día es difícil de reconocer ya que han sido más o menos modificados por deformaciones posteriores. Dependiendo de su orientación con respecto a los esfuerzos posteriores pueden adoptar diversas morfologías: reapretados, con una falsa esquistosidad de plano axial; con la esquistosidad de primera fase Hercínica más o menos oblicua al plano axial de los pliegues, lo cual implica también que el pliegue puede haber sufrido una rotación en su posición a la vez que se producía la deformación; reabiertos, cuando los esfuerzos comprensivos son paralelos o casi a la traza axial de los pliegues prehercínicos.

Las orientaciones originales de los pliegues prehercínicos intraprecámbricos se han podido deducir de forma aproximada en algunos casos. Las escasas observaciones realizadas sobre estos han permitido deducir direcciones norteadas para dichos pliegues de NNO a NNE (desde N340°E a N30°E aproximadamente).

En la mayor parte de los casos las evidencias de la existencia de la deformación intraprecámbrica son indirectas, son raras las observaciones directas de pliegues cortados por la  $S_1$  hercínica. Normalmente dichos pliegues se han deducido a partir de los datos de campo y el tratamiento de los datos estructurales indica la existencia de deformaciones superpuestas; en el campo se pueden ver posiciones anómalas de los ejes y lineaciones de la 1ª fase en los pliegues desarrollados en la Serie I y criterios de polaridad estratigráfica y tectónica opuestos.

El segundo de los episodios de deformación prehercínicos con representación a escala regional tuvo lugar durante el Cámbrico Medio-Superior y se ha atribuido tradicionalmente a la fase Sárdica.

Se pone de manifiesto por la discordancia erosiva y angular que se observa entre los materiales del Precámbrico-Cámbrico Inferior y los del Ordovícico Inferior. Estos últimos tienen un carácter claramente transgresivo y se apoyan sobre materiales progresivamente más modernos de Oeste a Este. El carácter de la deformación que acompañó a esta fase orogénica parece ser que, en general, tuvo un carácter frágil con una tectónica de bloques acompañada de un basculamiento del zócalo peneplanizado hacia el Noreste que originó la diferencia de

edades entre los materiales situados por debajo de la discordancia en esa misma dirección.

Debido a dicho basculamiento y a la peculiar paleogeografía de los materiales de las Series II y III, el Ordovícico se apoya indistintamente sobre los materiales de la Serie I (sumándose en este caso el efecto de las dos deformaciones prehercínicas) de la Serie II o de la Serie III.

Localmente se han puesto de manifiesto evidencias de la existencia de posibles deformaciones comprensivas durante esta fase orogénica. Darían lugar a la aparición de pliegues suaves con direcciones algo oblicuas con respecto a las directrices hercínicas (Sur de Salamanca, Anticlinal de Valdelacasa, Anticlinal de Urda). Otra explicación de la existencia de estos pliegues sin necesidad de recurrir a deformaciones comprensivas sería por adaptación de una cobertera (postvendiense) sobre un zócalo (rifeense - vendiense) más o menos rígido fracturado localmente.

Posteriormente a la fase Sárdica y hasta que se empezaron a manifestar los primeros efectos de la Orogenia Hercínica apenas hay evidencia de actividad tectónica. Discontinuidades estratigráficas de carácter erosivo o no y más menos angulares se han puesto de manifiesto en varias estructuras dentro de la serie paleozoica prehercínica, pero siempre con un carácter muy local. Desde el Ordovícico más alto al Devónico son abundantes, en algunas estructuras, las manifestaciones de actividad ígnea acompañadas de abundantes manifestaciones efusivas volcánicas y subvolcánicas junto con hiatos más o menos importantes en el registro sedimentario. Todas estas evidencias parecen ser la manifestación superficial de accidentes profundos que serían los precursores de fases orogénicas que no llegaron a desarrollarse. Un caso donde se juntan todos estos procesos puede ser la serie silúrico - devónica del Sinclinal de Almadén. Abundan los materiales volcánicos y subvolcánicos y son frecuentes las inclusiones de rocas ultrabásicas procedentes del Manto Superior y/o de la parte inferior de la Corteza en las lavas de los aparatos volcánicos acompañando a mineralizaciones de mercurio, en forma de cinabrio, en el que la composición isotópica del azufre indica un origen profundo. Existe además una importante laguna estratigráfica en el Devónico Medio que se extiende también a otras estructuras próximas.

### 1.2.3.2.-Defomaciones Hercínicas.

La Orogenia Hercínica marcó de forma definitiva las directrices estructurales que se ponen de manifiesto cartográficamente. En toda la Reserva Hespérica este episodio orogénico es el único que tuvo una extensión amplia y cuyos efectos se manifiestan regionalmente.

Las primeras manifestaciones tuvieron lugar en el Devónico Superior y Carbonífero Inferior, aunque la limitada extensión de los materiales de esta edad junto con el carácter local de estas deformaciones de lugar a que sean difíciles de detectar.

En el borde meridional a lo largo del flanco Sur del Sinclinal de Guadalmez parece existir un hiato sedimentario que abarca el Devónico más alto (Fameniense Superior) y parte del Carbonífero Inferior (Tournaisiense y parte del Viseense) situándose las calizas del Viseense Superior concordantes y a poca distancia por encima del Fameniense Inferior datado.

La fase principal de la Orogenia Hercínica o 1ª Fase Hercínica tal como se ha definido en la mayor parte de la región (excepto para el área situada al Sur de Salamanca) dió lugar a grandes pliegues con pliegues menores a todas las escalas asociados con ejes de horizontales a subhorizontales y direcciones variables debido a las deformaciones posteriores aunque predominan las direcciones NO-SE a E-O. Los planos axiales son subverticales o con ligeras vergencia tanto al NE como al SO.

Esta deformación no superó en la mayor parte de la región el dominio epizonal con metamorfismo de grado bajo a muy bajo. Está acompañada con el desarrollo de una esquistosidad ( $S_1$ ) de tipo "slaty cleavage" grosero en los materiales pelíticos y de tipo "rough cleavage" en los arenosos. La esquistosidad principal ( $S_1$ ) suele aparecer en posición subvertical, con ligeras vergencias tanto al NE como al SO, excepto cuando la intensidad de las deformaciones posteriores la distorsiona.

El mecanismo de plegamiento depende de la competencia y del mayor o menor grado de homogeneidad de los materiales afectados. Cuando predominan las alternancias de capas de competencias diferentes predomina el "buckling", al que se suma un aplastamiento previo,

que aumenta cuando aumenta la proporción de facies pelíticas. Cuando predominan las capas competentes (Cuarcitas, areniscas, calizas) los pliegues normalmente tienden a ser concéntricos y a medida que aumenta la proporción de tramos incompetentes, los pliegues adoptan morfologías angulosas con flancos rectos y charnelas estrechas más o menos redondeadas. Cuando predominan los materiales pelíticos los pliegues adoptan morfologías similares o próximas a ellas al sumarse el aplastamiento al "buckling", pudiendo llegar a ser isoclinales.

En relación con la 1ª Fase y en los últimos estadios de la deformación se originan una serie de fracturas paralelas a las estructuras. En algunos casos se pueden deducir su relación con el mecanismo de plegamiento; en un momento determinado de la evolución de un pliegue se produce la rotura de uno de esos flancos originándose un pliegue - falla -. Normalmente son fallas inversas de plano vertical o subvertical, casi nunca muy tendidas. En otros casos su carácter original es muy difícil de deducir debido a rejuegos posteriores. En los Sinclinales de San Pedro y la Codosera son frecuentes las fracturas subverticales, subparalelas a las estructuras y de gran desarrollo lateral. Aparecen hoy día como fallas inversas o, más raramente, directas, pero que originalmente debieron funcionar como fallas de desgarre con componente vertical.

Posteriormente a esta primera fase hubo un cambio en la posición de los esfuerzos responsables de la deformación lo que dió lugar a la modificación más o menos acusada de las estructuras previas. Durante esta 2ª fase parece ser que en la mayor parte de la región los esfuerzos comprensivos tenían una dirección aproximadamente E-O.

Por otro lado la deformación no se distribuyó de manera uniforme concentrándose en determinadas zonas por lo que no se reconoce una esquistosidad generalizada asociada con esta fase. El plegamiento a gran escala de la segunda fase interfirió con el de la 1ª originándose arqueamiento de las estructuras y figuras de interferencia (domos y cubetas, principalmente en las zonas de charnela de los pliegues de 1ª fase). Por otro lado la deformación se concentró localmente en determinados pasillos o bandas de direcciones variables. Estos pasillos serían bandas de forma dúctil - frágil o bandas de cizalla con movimiento en dirección tanto levógiros como dextrógiros. Originan una distorsión de las

estructuras previas bastante acusada, acompañadas de esquistosidades de crenulación "kink - bands", fracturas, etc.

En el área de Salamanca existen al menos cuatro fases de deformación hercínica si bien solo una de ellas es de carácter general siendo evidentes al resto sólo en algunas zonas.

La 1ª fase originó pliegues de gran longitud de onda de dirección NO-SE y algo vergentes al Norte, con esquistosidad tipo "slaty cleavage" asociada.

La 2ª Fase se pone de manifiesto por la presencia de pliegues de plano axial subhorizontal que afectan a las estructuras de  $F_1$ . Lleva asociada también una esquistosidad  $S_2$  que llega a adquirir el carácter de una "Schistosity" con una deformación de tipo de zonas de cizalla dúctil. Tiene una intensidad creciente en profundidad.

La 3ª Fase se identifica por variaciones en el buzamiento de la  $S_2$ . Produce pliegues de gran longitud de onda y pequeña amplitud, y de orientación ESE-ONO. En ocasiones produce la crenulación de la  $S_2$  apareciendo una esquistosidad  $S_3$ . En los núcleos de las Antiformas de  $F_3$  es donde más patente se hace la presencia de la  $F_2$ , ya que aquéllas hacen aflorar los niveles estructurales más bajos.

La 4ª Fase está restringida a algunas zonas del flanco Norte del Sinclinal de Tamames. Su orientación es NNE-SSO, con pliegues suaves que originan estructuras de interferencia con los pliegues de  $F_1$ . Lleva asociada una esquistosidad grosera espaciada, que muchas veces semeja un diaclasado intenso. No se han podido observar crenulaciones en la  $S > 1 <$  producidas por esta cuarta fase.

Por último, se produce una fracturación acompañando los últimos estadios de deformaciones hercínicas. Son tres familias de fallas, de direcciones NE-NO, NNO-SSE y E-O. Las dos primeras parecen tener una componente horizontal muy marcada, con un juego dextro de las primeras y levógiro las segundas en general, si bien se observan también saltos en la vertical. Ambas familias probablemente se hayan originado a la vez, como un sistema de fallas conjugadas. Las fracturas de dirección E-O tienen componente vertical con hundimiento del

bloque Sur (Zona de Anchuras, Hoja 709) o bien son desgarres de componente levógiro (Sur de Salamanca).

Los últimos movimientos corresponden a la Orogenia Alpina, que provocó un rejuego de las fracturas hercínicas. Controlan en muchas zonas la sedimentación terciaria; los sedimentos Paleógenos no parecen siempre bajos los Neógenos, ya que previamente a la sedimentación de estos últimos, se produce el rejuego de las fracturas (principalmente las NE-SO) y erosión del Paleógeno en los bloques elevados.

Mención especial merece la fractura de dirección NE-SO denominada "falla de Alentejo-Plasencia", con más de 500 Km. de recorrido y que provoca un desplazamiento horizontal de varios kilómetros en sentido levógiro. En ella se instaló el dique básico de Alentejo-Plasencia en el Trias Superior y el Jurásico Medio. La fractura puede tener un origen precámbrico habiendo actuado hasta hace poco tiempo (por lo menos hasta el Neógeno) por reactivación en las distintas orogénias.

