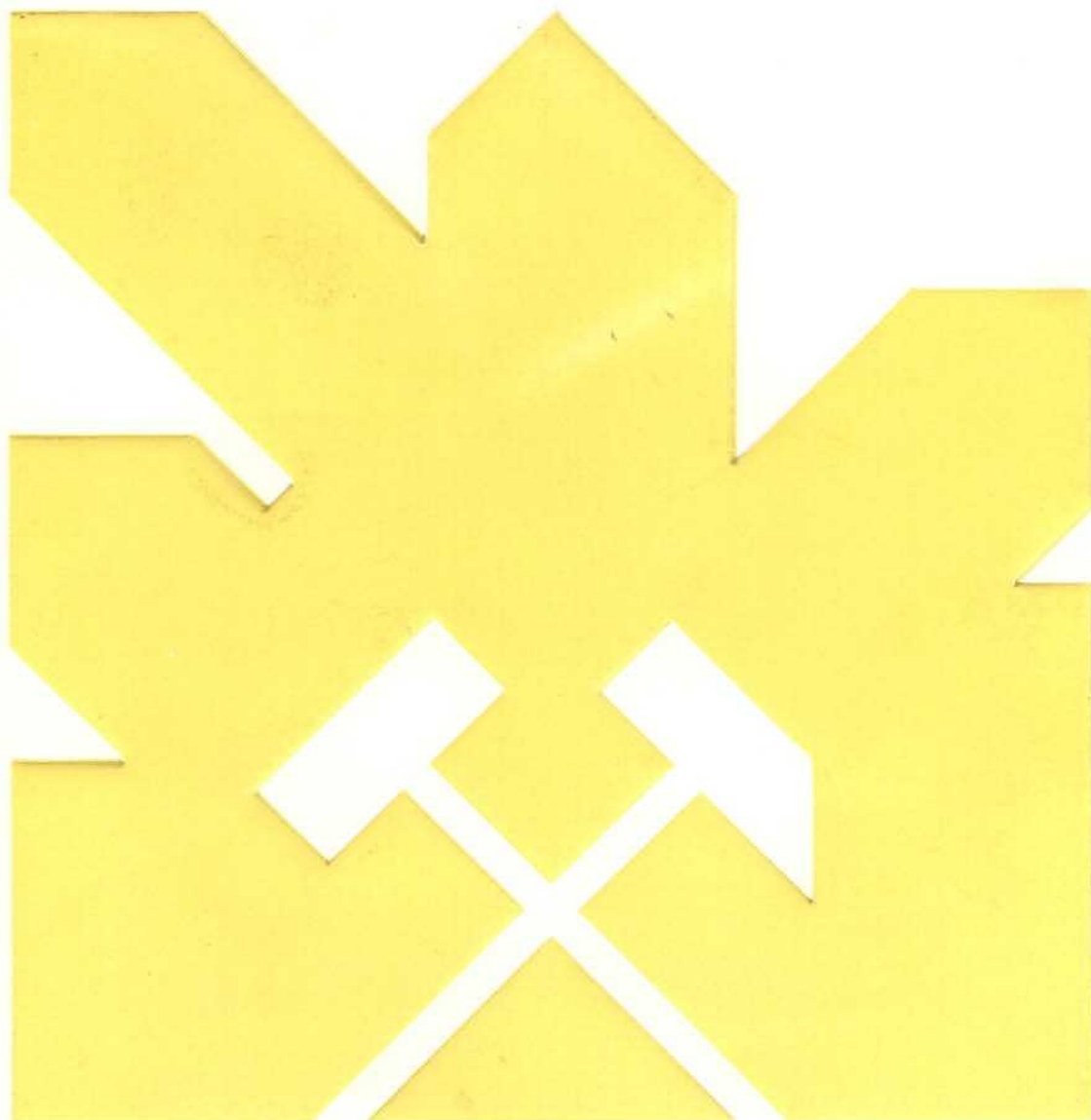


MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

MINAS DE SANTA QUITERIA

INFORME DE PALEONTOLOGIA



INFORME PALEONTOLOGICO DE LA HOJA GEOLOGICA
nº 708 (MINAS DE STA. QUITERIA)

ELADIO LIÑAN
TEODORO PALACIOS
ENRIQUE VILLAS

Zaragoza, 14 Enero de 1982

INDICE

	<u>Pág.</u>
I. GENERALIDADES	1
1. INTRODUCCION	2
2. OBJETIVOS Y METODOS	2
3. ENCUADRE GEOLOGICO	4
II. PRECAMBRICO	5
1. ESTRATIGRAFIA	6
2. ESTUDIO DE LAS MICROFACIES CARBONATADAS	7
3. ESTUDIO PALINOLOGICO	8
3.1. Unidad de Guadalupe-Ibor	8
3.2. Unidad de Valdelacasa-Sevilleja	9
4. BIOESTRATIGRAFIA	10
4.1. Unidad Guadalupe-Ibor	11
4.1.1. Capas Pizarroso-Grauváquicas	11
4.1.2. Capas conglomeratico-carbonatadas	12
4.2. Unidad de Valdelacasa-Sevilleja	12
4.2.1. Complejo detrítico inferior	13
5. CORRELACIONES	13
6. DEDUCCIONES PALEOECOLOGICAS	14
6.1. Unidad de Madroñera	14
6.2. Unidad de Guadalupe-Ibor	14
6.2.1. Capas pizarroso-grauváquicas	15
6.2.2. Capas conglomeratico-carbonatadas	15
6.3. Unidad Valdelacasa-Sevilleja	17
6.3.1. Complejo detrítico inferior	17
7. CONSIDERACIONES SOBRE GEOLOGIA REGIONAL	18
III. ORDOVICICO Y SILURICO	19
1. INTRODUCCION	20
2. SECCION DE CA CARRETERA PUERTO DE SAN VICENTE-ALIA	20

	<u>Pág.</u>
2.1. Pizarras con calymene	22
2.2. Cuarcita de La Cierva	24
2.3. Pizarras intermedias	24
3. YACIMIENTO N°1	25
3.1. Localización	25
3.2. Litología, posición estratigráfica y - contenido faunístico	25
4. YACIMIENTO N°2	25
4.1. Localización	25
4.2. Litología y posición estratigráfica	26
4.3. Fauna y edad	26
5. YACIMIENTO N°3	26
5.1. Localización	26
5.2. Litología y posición estratigráfica	27
4.3. Fauna y edad	27
6. YACIMIENTO N°4	27
6.1. Localización	27
6.2. Litología y posición estratigráfica	27
6.3. Fauna y edad	28
7. YACIMIENTO N°5	28
7.1. Localización	28
7.2. Litología y posición estratigráfica	28
7.3. Fauna y edad	29
8. YACIMIENTO N°6	29
8.1. Localización	29
8.2. Litología y posición estratigráfica	29
8.3. Fauna y edad	29
9. YACIMIENTO N°7	
9.1. Localización	30
9.2. Posición estratigráfica	30
9.3. Fauna y edad	31
10. BIOESTRATIGRAFIA	31
11. PALEOECOLOGIA Y PALEOBIOGEOGRAFIA	35

	<u>Pág.</u>
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	37
V. LAMINAS	41
VI. RELACION DE MUESTRAS MACROPALEONTOLOGICAS ENTREGADAS	45

1. GENERALIDADES

1. INTRODUCCION

El presente informe se realiza dentro del Plan Magna de Minería y a petición de IBERGESA, empresa adjudicataria del presente Proyecto convocado por el Instituto Geológico y Minero de España.

Previamente a su elaboración, los firmantes han participado en una campaña de campo de nueve días de duración, asesorados por el equipo de Campo, a fin de realizar sobre el propio terreno las observaciones necesarias para una correcta interpretación de los datos obtenidos en el laboratorio. En esta fase de campo, se procedió, así mismo, a recolectar muestras con distinto fin: paleontológicas de macrofósiles, carbonatadas para estudios de biomicrofacies, de rocas blandas para levigados micropaleontológicos y de rocas duras para estudios palinológicos.

En una segunda fase se procedió a realizar el estudio de las muestras cuyos resultados, ampliamente satisfactorios, han sido discutidos conjuntamente por los firmantes, para la elaboración de este informe; si bien, cada uno de ellos se responsabiliza más directamente con los apartados realizados. Así, E. Liñán ha estudiado fundamentalmente los macrofósiles del Precámbrico-Cámbrico y los microfósiles de caparazón inorgánico, T. Palacios los microfósiles palinológicos de las mismas edades y E. Villas los macrofósiles del Ordovícico.

2. OBJETIVOS Y METODOS

El objetivo fundamental del trabajo se basaba en el estudio del registro fósil contenido en los estratos con vistas a su datación. Este estudio era particularmente necesario en

los materiales precámbricos donde prácticamente no existían - dataciones precisas, debido mayoritariamente a la escasez de fósiles presentes en este Sistema. Los resultados tanto a nivel de fósiles precámbricos como de ordovícicos no pueden ser más satisfactorios. Por poner un ejemplo, el resultado obtenido de muestras positivas en los estudios palinológicos ha sido de aproximadamente un 60%, cuando lo normal en estos casos es de un 10-20%. La presencia de macro y microfósiles coexistiendo en las series precámbricas, permiten calificarlas como las mejor conocidas desde el punto de vista paleontológico de la Península Ibérica y serán referencia obligada en futuros trabajos nacionales y de correlación entre las series del norte y sur de Europa.

Este estudio bioestratigráfico ha sido la base de acceso a otras ramas paleontológicas no menos importantes como son la Paleoecología y la Paleobiogeografía que dadas las limitaciones de escala y de tiempo serán tratadas más someramente.

El método y las técnicas a emplear han sido desde un primer momento objeto especial de nuestra atención. Así, las distintas muestras paleontológicas han sido seleccionadas previamente en el campo por los respectivos especialistas y no pocas veces se han duplicado con el fin de someterlas a distintas técnicas y poder valorar sus resultados con vistas a futuros muestreos.

El método de laboratorio ha sido el más largo y costoso. Primero se procedió a la limpieza y siglado de las muestras, a continuación se prepararon por métodos físicos y químicos, luego se fotografiaron y posteriormente se procedió a su estudio, clasificación y al análisis de los resultados obtenidos.

Capítulo importante es el de las técnicas empleadas. Los materiales blandos fueron levigados a fin de aislar los posibles microfósiles que contuvieran. Las muestras duras de composición carbonatada se montaron en lámina delgada por una parte, mientras por otra se trataron químicamente con diferentes ácidos débiles con objeto de aislar los microfósiles de -

pared inorgánica, y con otros productos para aislar los de pared orgánica (técnicas palinológicas).

3. ENCUADRE GEOLOGICO

El área estudiada se sitúa en la Zona Centroibérica según la terminología de JULIVERT et al. que es la más aceptada y que se basa en la fusión de las zonas Galaico-Castellana y Luso-Oriental-Alcúdice de LOTZE (1945). Esta fusión de las dos zonas de LOTZE ya mencionadas es desde nuestro punto de vista discutible y será una de las cuestiones que se aborden a lo largo de este Proyecto, porque la línea de división entre ambas unidades se sitúa exactamente dentro del área estudiada.

Geológicamente, se pueden distinguir por una parte los materiales del ciclo Ordovícico y por otra los referentes al ciclo Precámbrico superior-Cámbrico. Dentro de este último ciclo distinguiremos tres unidades de características geológicas y paleontológicas distintas: Unidad de Madroñera, Unidad de Guadalupe-Ibor y Unidad de Valdelacasa-Sevilleja, que se disponen de oeste a este, respectivamente.

La Unidad Madroñera está separada de la Unidad Guadalupe-Ibor por un accidente tectónico de dirección NW-SE que limita, en las proximidades de la falla, al Ordovícico, al bloque norte. La Unidad Guadalupe-Ibor está separada de la Unidad Valdelacasa-Sevilleja por algún accidente paleogeográfico que se sitúa a la altura del sinclinal ordovícico de Guadarranque y que es responsable de que el Cámbrico quede limitado en el bloque norte, mientras que en el sur no aparezca. Se ha podido constatar que la Unidad Guadalupe-Ibor forma una estructura anticlinal de flancos más o menos simétricos. Sobre estas cuestiones volveremos más adelante en el apartado de Paleobiogeografía.

2. PRECAMBRICO

1. ESTRATIGRAFIA

Se reconocen en esta hoja geológica dos grandes Unidades: la Unidad de Guadalupe-Ibor y la Unidad de Valdelacasa-Sevilleja, las cuales están constituidas por las siguientes formaciones de materiales (dentro de la hoja) por orden estratigráfico descendente:

Unidad de Guadalupe-Ibor	{	Capas Conglomerático-carbonatadas	
		Capas pizarroso-grauvácicas	
Unidad de Valdelacasa-Sevilleja	{	Pizarras del Pusa	Complejo -- Detrítico Inf.
		Olitostroma de Fuentes	
		Capas Inferiores	

Las Capas Pizarroso-grauvácicas presentan una fuerte esquistosidad en el área. Presentan pelets algales, icnofósiles, Acritarcos y Cianofíceas.

Las Capas Conglomerático-carbonatadas presentan en su parte inferior conglomerados que alternan con niveles de pizarras, grauvacas y lentículas de calizas y dolomías. El número de estos niveles tanto en el espacio como en el tiempo, es variable según las regiones; así como su continuidad lateral. - Hacia la parte superior, desaparecen los niveles conglomeráticos y las calizas, y disminuye el tamaño de grano. Contiene icnofósiles, Acritarcos, Cianofíceas de pared orgánica, filamentos de vegetales marinos, Estromatolitos y Microfitolitos.

Las Pizarras del Pusa se caracterizan por incluir materiales detríticos cuyo tamaño de grano varía de fino a medio, Presentan numerosas estructuras sedimentarias. Es característico su contenido en icnofósiles, Acritarcos y estructuras algales.

El Olitostroma de Fuentes contiene conglomerados y brechas de composición muy variable, de aspecto caótico y con cantos englobados por una matriz arcillosa. Contiene Acritarcos que proceden de la matriz.

Las Capas Inferiores tienen una composición similar a las Pizarras del Pusa, si bien se manifiesta un tamaño mayor de los granos y una esquistosidad más desarrollada. A veces es difícil diferenciar a estas dos unidades. Contienen Icnofósiles, pistas de Metazoos y Acritarcos.

2. ESTUDIO DE LAS MICROFACIES CARBONATADAS

Se han estudiado seis muestras procedentes de los afloramientos calcáreos de la parte NO. de la hoja, en las Capas Conglomerático-carbonatadas.

9401: Esparita fuertemente recristalizada. Abundantes estilolitos. Azoica.

9402: Biomicrita oncolítica con fenocristales dispersos más o menos recristalizados e inclasificables.

9404: Microesparita finamente laminada por mallas de Algas, en la que alternan bancos esparíticos y microesparíticos: Intermareal a supramareal.

9405: Esparita finamente laminada. Alternancia de niveles con mayor o menor contenido en materia orgánica procedente de la acción de las "mallas de algas". Medio entre intermareal y supramareal.

9406: Parecida a la anterior. Parecen apreciarse algunas estructuras oncolíticas muy recristalizadas.

3. ESTUDIO PALINOLOGICO

Las muestras estudiadas las dividiremos según se sitúen en una unidad o en otra.

3.1. Unidad de Guadalupe-Ibor

Se han estudiado diez muestras en total, que proceden de materiales calcáreos y detríticos. Las primeras se corresponden con las muestras de microfacies.

I-9401: Calizas oscuras. Contienen:

Acritarcos: Polyforama sp.

 Uniporata sp.
 Leiosphaeridia sp.
 Cianofíceas: Mysococoides sp.

 Tipos B4 y E1

I-9402: Caliza laminada. Contiene Cianofíceas:

 Tipo C y tipo B5

I-9403: Caliza masiva. Mayor proporción de Acritarcos que de Cianofíceas.
 Acritarcos: Pterospermopsimorpha sp.

 Protosphaeridium sp.
 Leiosphaeridia sp.
 Polyforama sp.
 Cianofíceas: Myxococoides sp.

 Tipo B4

- I-95404: Caliza organógena. Proporción de taxones como en la anterior.
 Acritarcos: Protosphaeridium sp.

Polyforama sp.
Uniporata sp.
Leiosphaeridia sp.
 Cianofíceas: Myxococoides sp.
- I-9405: Caliza organógena laminada. Contiene Acritarcos:

Protosphaeridium sp.
Uniporata sp.
Leiosphaeridia sp.
- I-9406: Caliza organógena laminada. Contiene:
 Acritarcos: Protosphaeridium sp.

 Cianofíceas: Myxococoides sp.

- I-9508: Lutitas grises bandeadas. Mala conservación de los -
 Acritarcos.

Trachisphaeridium? sp.
Kildinella? sp.
- I-9509: Lutitas grisáceas compactas. Azoica.
- I-9510: Lutitas grisáceas compactas. Contiene Acritarcos:

Trachisphaeridium sp.
Pterospermopsimorpha sp.

3.2. Unidad de Valdelacasa-Sevilleja

- I-9501: Lutitas bandeadas. Contiene Acritarcos:

Bavlinella faveolata (SHEPELEVA)
Bavlinella sp.
Pterospermopsimorpha sp.
 Cianofíceas: Tipo A

I-9502: Como la anterior muestra.

I-9503: Lutitas bandeadas. Azoica.

I-9504: Lutitas bandeadas. Azoica.

I-9505: Lutitas finamente laminadas. Contiene:

Cianofíceas del tipo A.

Acritarcos: Trachisphaeridium? sp.

Protosphaeridium sp.

Leiosphaeridia sp.

I-9506: Lutitas bandeadas. Contiene Acritarcos:

Trachisphaeridium sps.

Leiosphaeridia sp.

I-9507: Como la anterior.

I-9511: Lutitas bandeadas incluidas en el Olitostroma de Fuentes.

Acritarcos: Bavlinella faveolata (SHEPELEVA)

Pterospermopsimorpha sp.

Hucellosphaeridium sp.

Favososphaeridium? sp.

Leiosphaeridia sp.

4. BIOESTRATIGRAFIA

El principal problema que se nos presentan dentro de este apartado es el escaso conocimiento bioestratigráfico que se tiene del Proterozoico Superior y aún de su paleontología, lo que obliga, a veces, a realizar correlaciones a distancias

lo suficientemente grandes como para distorsionar la extrapolación de los resultados obtenidos en otros puntos. Para el caso de España, este conocimiento es prácticamente nulo, lo que obligará a ser cautos a la hora de exponer los resultados.

Por otra parte, este mal conocimiento del Proterozoico superior ha hecho que el Grupo de Trabajo para el Límite Precámbrico-Cámbrico haya creado para él nuevo Sistema entre el Precámbrico y el Cámbrico que aún no tiene nombre universal, aunque sí varios locales. Esta falta de nomenclatura a la que hacer referencia será, junto a la dificultad de la correlación a gran distancia, los principales obstáculos con que contaremos para el análisis bioestratigráfico.

Una vez situado el problema en su dimensión exacta, procederemos en una primera parte a exponer los resultados objetivos obtenidos independientemente por el estudio Macropaleontológico, micropaleontológico y Palinológico; para a continuación analizar el conjunto de los resultados. En este apartado seguiremos también el orden general de todo el informe dividiéndolo por unidades y formaciones.

A falta, por el momento, de una nomenclatura bioestratigráfica española, utilizaremos las de las Plataformas rusa y siberiana, que son las mejor estudiadas desde el punto de vista paleontológico.

4.1. Unidad de Guadalupe-Ibor

Trataremos este apartado por conjuntos estratigráficos:

4.1.1. CAPAS PIZARROSO-GRAUVAQUICAS

Han suministrado en el flanco E de la antiformal los siguientes Acritarcos:

.....
Trachisphaeridium sp.

Kildinella sp.

Pterospermopsimorpha sp.

Estos taxones tienen una distribución amplia comprendida entre el RIFEENSE SUPERIOR-VENDIENSE.

4.1.2. CAPAS COMGLOMERATICO-CARBONATADAS

En esta hoja, las calizas sólo han suministrado microfitolitos indeterminables.

Las Cianofíceas presentes en estos niveles son:

Myxococoides sp.

tipo B4

tipo E1. La edad de estos taxones es por el momento imprecisa.

Por el contrario, los acritarcos son más abundantes cualitativamente:

Polyforama sp.

Uniporata sp.

Leiosphaeridia sp.

Pterospermopsimorpha sp.

Protosphaeridium sp.

El género Polyforama es Tommotiense en las series de la URSS. En el área aparece asociado con otros géneros exclusivamente vendienses.

Como ya se discutió en la hoja de Logrosán, la edad de este conjunto debe ser en base a la macroflora que aparece, - VENDIENSE SUPERIOR, sin poder descartar por el momento que el Tommotiense inferior estuviera incluido en la parte superior de estas capas.

4.2. Unidad de Valdelacasa-Sevilleja

Sólo se presentan aquí, los materiales pertenecientes al Complejo Detrítico Inferior.

4.2.1. COMPLEJO DETRITICO INFERIOR

Los materiales que constituyem el núcleo de esta Unidad, contienen metazoos, cuyas formas de actividad vital son parecidas a las que aparecen en el Proterozoico superior de otras áreas. De este modo, podemos datar estas capas como VENDIENSE.

Aparecen también en los estudios palinológicos, Cianofíceas del tipo A. Estos ejemplares, por ser desconocidos hasta el momento, no permiten precisiones bioestratigráficas:

Los Acritarcos se han clasificado como:

Bavlinella faveolata (SHEPELEVA)

Bavlinella sp.

Pterospermopsimorpha sp.

Protosphaeridium sp.

Leiosphaeridia sp.

Trachisphaeridium sp.

Nucellosphaeridium sp.

Favososphaeridium sp.

La mayor parte de las asociaciones encontradas indican una edad VENDIENSE, si exceptuamos algunas otras que presentan una distribución algo más amplia, RIFEENSE SUPERIOR-VENDIENSE. El desconocimiento de la serie estratigráfica completa de este Complejo, y la edad de esta última asociación, no permiten descartar la edad Rifeense superior, para el mismo.

5. CORRELACIONES

Dentro del área estudiada, sólo poseemos datos fidedignos de los materiales de las Unidades de Guadalupe-Ibor y Valdelacasa-Sevilleja, por lo que nos referiremos exclusivamente a ellas.

Las Capas Pizarroso-grauváquicas de la Unidad de Guadalupe-Ibor, se pueden correlacionar, a grandes rasgos, con las capas por debajo del Olitostroma de fuentes, con este mismo y con la parte inferior de las Pizarras del Pusa.

Las Capas Conglomerático-Carbonatadas se pueden correlacionar con la parte media, al menos, de las pizarras del Pusa.

Respecto a Ossa Morena, la Formación San Jerónimo (Liñan, 1979) se puede correlacionar con las Capas Conglomerático-Carbonatadas, de una manera general; mientras que el resto de la parte superior del Complejo Vulcano-sedimentario se correlacionaría con las Capas Pizarroso-Conglomeráticas.

En relación con la plataforma rusa, se correlacionarían con las formaciones y series de edad parecida, como ya discutimos en el apartado anterior.

6. DEDUCCIONES PALEOECOLOGICAS

Para la realización de este apartado, hemos tenido en cuenta el tipo de microfacies carbonatadas, y las deducciones cualitativas y cuantitativas de las distintas muestras fosilíferas recolectadas. Este estudio lo haremos por unidades paleogeográficas y estratigráficas, por separado.

6.1. Unidad de Madroñera

En esta hoja no afloran materiales de esta Unidad geológica.

6.2. Unidad de Guadalupe-Ibor

6.2.1. CAPAS PIZARROSO-GRAUVAQUICAS

El número de muestras estudiadas y la continuidad espacial de las mismas es escaso, circunstancias que no permiten elaborar un modelo paleoecológico detallado; cuestión que, - por otra parte, no es objetivo del presente trabajo. No obstante, con los organismos que no presenten señales de haber - sufrido un largo transporte, deduciremos algunas de las condi ciones paleoecológicas reinantes.

El tipo de organismos presentes, permite deducir un depósito en una cuenca marina, parcialmente restringida, ya que las condiciones que han permitido la conservación de los Acritar cos y Cianofíceas de pared orgánica denotan un medio reduc tor, y con toda probabilidad con periódicos procesos de decan tación rápida, lo que explicaría la buena conservación de los ejemplares.

La gran distribución espacial que presentan algunas de las especies y géneros de Acritar cos aparecidos, permiten de ducir que en esta cuenca vivirían numerosas comunidades vegetales planctónicas que tendrían una cierta comunicación con - el mar abierto.

El medio bentónico estaría ocupado por comunidades de metazoos y Algas, que vivirían en un medio infralitoral, bajo una escasa columna de agua, y que nos van a indicar hacia la parte superior de la serie, un aumento en la proporción de - oxígeno contenido en el agua.

6.2.2. CAPAS CONGLOMERATICO-CARBONATADAS

En las facies microconglomerático-arenosas vivía una co munidad bentónica de Metazoos típica de un medio litoral a - infralitoral somero, de aguas fuertemente oxigenadas.

Dentro de las facies carbonatadas se encuentran Acritar
cos, Cianofíceas, y estructuras estromatolíticas y microfito
líticas. Esta asociación es típica de un medio marino somero.
 Con los datos obtenidos, tampoco podemos realizar un modelo -
 paleoecológico detallado; no obstante ciertas cuestiones han
 podido ser determinadas. En la cuenca vivían comunidades vege
 tales planctónicas típicas de zona nerítica, representadas en
 los sedimentos por los acritarcos, los cuales dada su conser
 vación no presentan síntomas de un transporte horizontal pro
 longado. Dada la distribución universal de algunos de estos -
 taxones podemos inferir una cierta comunicación de la Cuenca
 con el mar abierto. El medio bentónico estaría habitado por -
 Algas, fundamentalmente Cianofíceas, y por Bacterias, que cons
 tituyen comunidades de "mallas de algas" las cuales formarían
 un ecosistema modificador de las condiciones ambientales en--
 tre la interfase agua-tierra. Este ecosistema sería el respon
 sable mayoritario del tipo y velocidad de sedimentación, y da
 ría lugar a la formación de costras de carbonato de origen or
 gánico entre las que quedarían atrapados los restos orgánicos
 de la actividad vital. La abundancia cuantitativa de restos -
 orgánicos aboga por la existencia de aguas templado-cálidas.
 En relación al medio sedimentario reinante, veáse VILAS et al
 1979.

El estudio de las microfacies carbonatadas, representa
 das en general por biomicroesparitas y esparitas de origen al
 gal, sugieren la existencia de bancos de Algas que se desarro
 llarón en un medio sedimentario comprendido entre intertidal
 y supratidal (LOGAN et al. 1974, HOFMAN 1976, PLAYFORD y COK
 BAIN 1976 y COOPER et al. 1981). Los estromatolitos observados
 estarían formando parte de la masa central de los bancos de -
 algas. El estudio cualitativo-cuantitativo de la proporción -
 planctónicos/bentónicos apunta, para la mayor parte de las -
 muestras tomadas un medio sedimentario intermareal.

El análisis paleoecológico de las facies de pizarras con Vendotaenida sugiere la existencia de un medio infralitoral - somero en el que vivirían florecientes comunidades vegetales sésiles sobre un sustrato relativamente duro en donde se produjeron importantes episodios de decantación que ayudaron a la conservación in situ de la flora. En las épocas de tormenta, estos vegetales serían arrancados y sus restos depositados en el medio intermareal.

Las facies detríticas del miembro II presentan niveles de bioturbación que nos hablan de episodios largos de escasa sedimentación alternando con otros de mayor velocidad de sedimentación. En la parte superior aparecen niveles con Vendotaenida con síntomas evidentes de haber sufrido un transporte - en horizontal.

En definitiva, los datos expuestos abogan por una mayor oxigenación de las aguas, acompañada de una mayor energía del medio, en el que se producirían oscilaciones de la línea de costas, para el conjunto de toda la formación. Estos factores explicarían la relativa escasez de Acritarcos en las muestras estudiadas.

6.3. Unidad de Valdelacasa-Sevilleja

Los únicos materiales que afloran pertenecen al Complejo Detrítico Inferior.

6.3.1. COMPLEJO DETRITICO INFERIOR

Las deducciones paleoecológicas para este conjunto, pueden verse en la hoja de Sevilleja de la Jara. De todas formas el estudio realizado mediante la fauna, revela que las condiciones biológicas reinantes eran muy parecidas a las existentes durante el depósito de las Capas Pizarroso-Grauváquicas, con la diferencia de que existían algunas especies y otros taxones locales, típicos de cada unidad.

7. CONSIDERACIONES SOBRE GEOLOGIA REGIONAL

El análisis de los datos obtenidos en el campo, contemplados a la luz de las conclusiones paleontológicas, permiten diferenciar en el área estudiada dos unidades geológicas separadas por accidentes tectónicos, con características propias y que se han denominado Unidad Guadalupe-Ibor y Unidad de Valdelacasa-Sevilleja. Además, permite plantear la hipótesis de la existencia de una tercera unidad denominada Unidad de Madroñera, en base a la desaparición brusca de las capas Conglomerático-Carbonatadas, al llegar al accidente que separa a ambas unidades; capas que por otra parte tienen una extensión de más de 100 km. a lo largo de un eje de dirección aproximada N-S. Este será uno de los problemas planteados que habrá que resolver en la continuación del proyecto durante el presente año.

Respecto a la Unidad de Guadalupe-Ibor, los datos paleontológicos indican a su vez que está constituida por una estructura antiformal de flancos más o menos simétricos, cuyo eje sigue una dirección aproximada NO-SE y se encuentra plegado. Por otra parte, el tipo de facies, la edad de las mismas y su distribución en la columna estratigráfica permite individualizar a los materiales que contiene de los que forman la Unidad de Valdelacasa-Sevilleja.

Estos cambios de sedimentación entre unidad y unidad vienen acompañados de accidentes tectónicos que los delimitan, lo que viene a poner de manifiesto que la estructura general de los materiales inferiores a las series ordovícias, no es ni continua, ni debida solamente a una erosión infraordovícica como algunos autores piensan, sino que su génesis y geometría es más compleja y está en relación con la presencia de accidentes tectónicos que actúan desde el Precámbrico y que son los principales responsables de la actual distribución de materiales dentro de cada Dominio paleogeográfico, al igual que sucede en Ossa Morena.

3. ORDOVICICO Y SILURICO

1. INTRODUCCION

En esta hoja el Ordovícico aflora extensamente a lo largo del sinclinal del Guadarranque, presentándose también en su núcleo un afloramiento importante de materiales silúricos. Para su estudio se ha levantado una columna bioestratigráfica en el flanco NE del sinclinal, a lo largo de la carretera Puerto de San Vicente-Alía, y se han estudiado varios yacimientos fosilíferos aislados que ayudan a una mejor comprensión de la serie.

Para denominar las distintas formaciones estudiadas hemos empleado, también aquí, la terminología introducida por Gil-Cid et al. (1976).

2. SECCION DE LA CARRETERA PUERTO DE SAN VICENTE-ALIA

Está situada en el flanco N del sinclinal del Guadarranque siguiendo la carretera indicada. En ella se han estudiado los niveles comprendidos entre el techo de la "Cuarcita Armórica" s.l. y la base de la "Cuarcita de Las Majuelas".

En esta sección solamente hemos encontrado fauna en las "Pizarras con Calymene" que indica edades Llanvirn y Llandeilo, pero la aparición de macrofósiles del Caradoc superior en el sinclinal de las Villuercas dentro de las "Pizarras intermedias" (ver pág. 25, memoria H.707) y de microfósiles dentro de la misma formación en el mismo sinclinal del Guadarranque y en el de Herrera del Duque (ver Robardet et. al. 1980), permite completar el conocimiento bioestratigráfico de nuestra columna.

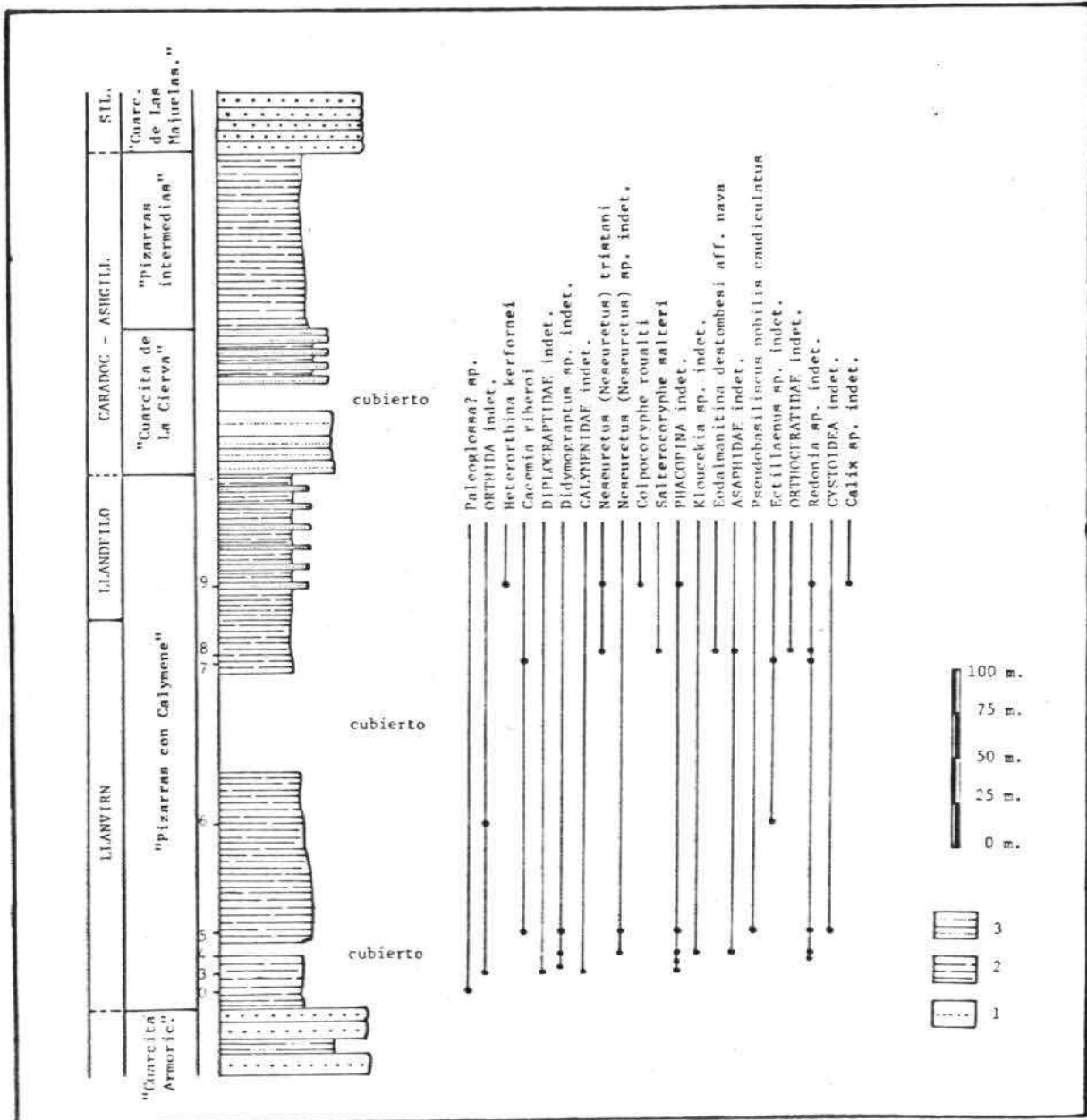


Figura 1.- Columna estratigráfica del Ordovícico medio y superior en la hoja de Minas de Sta. Quitéria, sección de la carretera Puerto de San Vicente-Alfá, flanco NE del sinclinal del Guadarranque. Leyenda: 1) Ortoquarcitas, 2) Pizarras lutíticas y arcillolitas, 3) Areniscas.

2.1. "Pizarras con Calymene"

Son unos 290 m de lutitas, entre las que predominan las pizarras de colores grises y cremas, pero son también frecuentes las arcillolitas rojizas. En los 75 m superiores las lutitas presentan intercalaciones de psamitas estratificadas en bancos de 10 a 20 cm.

Esta formación se ha mostrado muy fosilífera y presenta gran número de niveles lumaquéllicos en los que los fósiles aparecen normalmente en forma de moldes internos y externos. La fauna no parece haber sufrido una gran remoción después de su muerte, pues su conservación es bastante buena y son los fenómenos tectónicos los que más importancia han tenido en su deformación.

En esta formación se han localizado y muestreado 10 niveles fosilíferos cuya posición estratigráfica y contenido faunístico se indica en la fig. 1. Damos a continuación una relación de los taxones aparecidos en cada uno de los niveles:

Nivel 0: Paleoglossa? sp.

Nivel 1: DIPLOGRAPTIDAE indet.

CALYMENIDAE indet.

PHACOPINA indet.

ORTHIDA indet.

Nivel 2: Didymograptus sp. indet.

PHACOPINA indet.

Nivel 3: Redonia sp. indet.

Nivel 4: Kloucekia sp. indet

Neseuretus (Neseuretus) sp. indet.

ASAPHIDAE indet.

PHACOPINA indet.
 Redonia sp. indet.
Didymograptus sp. indet.

Nivel 5: Pseudobasiliscus nobilis cuadiculatus (BORN)

PHACOPINA indet.
Neseuretus (Neseuretus) sp. indet.
 CYSTOIDEA indet.
Cacemia riberi (SHARPE)
Redonia sp. indet.
Didymograptus sp. indet.

Nivel 6: Ectillaenus sp. indet.

Redonia sp. indet.
ORTHIDA indet.

Nivel 7: Cacemia riberi (SHARPE)

Redonia sp. indet.
Ectillaenus sp. indet.

Nivel 8: Eodalmanitina destombesi aff. nava HAMMANN

Salterocoryphe salteri (ROUAULT)
Neseuretus (Neseuretus) tristani (BRONG)
 ASAPHIDAE indet.
Redonia sp. indet.
ORTHOCERATIDAE indet.

Nivel 9: Colpocoryphe roualti HENRY

Neseuretus (Neseuretus) tristani (BRONG)
 PHACOPINA indet.
Heterorthina kerfornei MELOU
Redonia sp. indet.
Calix sp. indet.

2.2. "Cuarcita de La Cierva"

Es una formación psamítica de unos 80 m de potencia que presenta en su base un paquete muy neto de unos 40 m de espesor constituido por areniscas cuarzosas estratificadas en bancos gruesos cuya potencia alcanza 1,5 m hacia el techo de la formación. Sobre este primer tramo existen unos 15 m cubiertos por derrubios, y a continuación unos 25 m en los que alternan areniscas cuarzosas marrones en bancos de hasta 1 m de potencia en el techo, con pizarras arenosas grisáceas cuya abundancia disminuye hacia el techo de la formación. No ha aparecido ningún tipo de fauna en estos niveles.

2.3. "Pizarras intermedias"

Tiene unos 100 m de potencia y está constituida por pizarras arcillosas de colores blanquecinos, rojizos y cremas. Hacia el techo estos niveles lutíticos presentan colores más oscuros y una mayor dureza. Esta formación es equivalente a las "Pizarras intermedias" más el miembro inferior de las "Pelitas con fragmentos" de Robardet et al. (1980).

No hemos encontrado fauna dentro de estos niveles en esta sección pero su ausencia queda compensada por los recientes hallazgos de quitinozoarios realizados por Robardet et al. (op. cit.), junto con los de trinucleidos de Gil-Cid et al. (1971), en este mismo sinclinal, además de la asociación bentónica encontrada por nosotros en el cercano sinclinal de las Villuercas (ver pág. 25 de la memoria de la hoja 707).

Sobre esta formación lutítica se sitúa concordante la "Cuarcita de Las Majuelas".

3. YACIMIENTO N°1

3.1. Localización

Está situado al N del Embalse del Cíjara, en el talud S del camino que une el poblado del Pantano del Cíjara y Anchuras, a unos 3 km. en línea recta desde aquel en dirección E-NE. Sus coordenadas U.T.M. son las siguientes:

Latitud: 4363,1

Longitud: 330,2

3.2. Litología, posición estratigráfica y contenido faunístico.

El nivel fosilífero está constituido por unas pizarras arenosas grises situadas unos 50 m sobre el techo de la "Cuarcita Armoricana" s.l. dentro de las "Pizarras con Calymene". Este yacimiento ha dado:

Didymograptus sp. indet.

Neseuretus (Neseuretus) tristani (BRONG.)

Redonia sp. indet.

Orthis sp.

La asociación del género Didymograptus y la especie N.(N.)tristani es característica del Llanvirn en la región.

4. YACIMIENTO N°2

4.1. Localización

Se encuentra a unos 250 m al W del yacimiento anterior, en el talud E de la misma carretera. Tiene las siguientes coordenadas U.T.M.

Latitud: 4363,1

Longitud: 329,9

4.2. Litología y posición estratigráfica

Se encuentra dentro de las mismas facies lutíticas de las "Pizarras con Calymene" a unos 200 m sobre la base de ésta.

4.3. Fauna y edad

Se han determinado:

Neseuretus (Neseuretus) sp. indet.

Colpocoryphe? sp.

CRINOIDEA indet.

Con esta fauna sólo puede deducirse una edad Llanvirn-Llandeilo indiferenciado.

5. YACIMIENTO N°3

5.1. Localización

Se encuentra al N del Embalse del Cíjara y aproximadamente 1 km al W de los dos yacimientos anteriores, en el talud N de la misma carretera. Sus coordenadas U.T.M. son las siguientes:

Latitud: 4369,4

Longitud: 329,3

5.2. Litología y posición estratigráfica

Sus características litológicas son las mismas que las de los anteriores y está incluido también en las "Pizarras con Calymene" con una posición estratigráfica más alta que los ya cimientos anteriores.

5.3. Fauna y edad

En este nivel sólo ha podido determinarse:

Neseuretus(Neseuretus) sp. indet.

NAUTILOIDEA ENDOCERIDA indet.

que nos indican una edad Llanvirn-Llandeilo indiferenciado.

6. YACIMIENTO N°4

6.1. Localización

Está situado en la orilla N del Embalse del Cíjara, al S de la primera península que queda en este embalse al E del poblado del Pantano del Cíjara. Sus coordenadas U.T.M. son:

Latitud: 4362,5

Longitud: 328,5

6.2. Litología y posición estratigráfica

Este nivel fosilífero continúa formando parte de las facies lutíticas características de las "Pizarras con Calymene" y se encuentra situado en el tercio superior de esta forma--ción, estratigráficamente por encima de los yacimientos 1,2 y 3.

6.3. Fauna y edad

Hemos encontrado en este yacimiento:

Heterorthina cf. morgatensis MELOU

Colpocoryphe? sp.

Redonia sp.

La presencia en este nivel de una especie del género Heterorthina, que por su mal estado de conservación hemos dejado con nomenclatura abierta, pero que muy posiblemente coincida con H. morgatensis MELOU, permite datarlo con gran seguridad, ya que dicha especie es característica del Llandeilo inferior en Bretaña y Portugal (ver Henry et al., 1976).

7. YACIMIENTO N°5

7.1. Localización

Se encuentra situado en la orilla N del Embalse del Cíjara, a unos 750 m al NW del poblado del Pantano del Cíjara, en el talud N de la carretera que une este poblado con el de Guadisa. Sus coordenadas son las siguientes:

Latitud: 4363,5

Longitud: 326,25

7.2. Litología y posición estratigráfica

Son unos niveles de pizarras arcillosas gris oscuro situadas directamente sobre la "Cuarcita de Las Majuelas" y a las que Gil-Cid et al. (1976) denominan "Pizarras Ampelíticas". El nivel fosilífero muestreado se encuentra a 1 m sobre la base de esta formación.

7.3. Fauna y edad

Presenta una gran variedad de monograptidos entre los - que el género Monograptus es el más abundante. En estos mismos niveles en otras secciones dentro del mismo sinclinal del Guadarranque, Gil-Cid et al. (1976) y Robardet et al. (1980) citan varias especies de monograptidos del Llandovery superior, edad que podemos asignar también a nuestro yacimiento.

8. YACIMIENTO N°6

8.1. Localización

Está situado al S del Embalse del Cíjara y de la zona - denominada la Nava, unos 125 m al E de la cota 544 m, a ambos lados de un camino forestal. Sus coordenadas U.T.M. son las - siguientes:

Latitud: 4356
Longitud: 332,7

8.2. Litología y posición estratigráfica

Son unas pizarras arenosas grises características de - las "Pizarras con Calymene". Este yacimiento se encuentra, a diferencia de todos los demás, en el flanco S del sinclinal - del Guadarranque.

8.3. Fauna y edad

Hemos encontrado aquí una asociación muy rica de braquió - podos y trilobites muy bien conservados, entre los que se han determinado:

Eorhipidomella musculosa (MELOU)
Aegiromena mariana DROT
Eodalmanitina macrophtalma (BRONG.)
Illaenus sp. indet.
Placoparia (Coplacoparia) tourneminei (ROUAULT)
Salterocoryphe salteri (ROUAULT)
 ASAPHIDAE indet.

Esta es una asociación típica del Llandeilo inferior, -
 pués varios de los taxones determinados son característicos -
 de la parte basal de dicha Serie en todo el ámbito Ibero-Armo-
 ricano (ver Henry et al., 1976; Hammann, 1971: fig. 6; y Ha--
 mmann, 1974: pp. 41-45).

9. YACIMIENTO N°7

Este yacimiento fué muestreado por Francisco Nozal.

9.1. Localización

Está situado al S de la Sierra del Aljibe en la cabece-
 ra de uno de los barrancos ocupados por el Embalse del Cíjara,
 con las siguientes coordenadas:

Latitud: 4359,2

Longitud: 334,5

9.2. Posición estratigráfica

Por la fauna que contiene pertenece a las "Pizarras con
 Calymene".

9.3. Fauna y edad

Se han determinado:

Neseuretus (Neseuretus) sp. indet.

Ectillaenus sp. indet.

Indican una edad Llanvirn-Llandeilo indiferenciado.

10. BIOESTRATIGRAFIA

Llanvirn

Esta es la Serie más antigua que podemos datar faunísticamente entre los materiales estudiados. En la sección de la carretera Pto. de San Vicente a Alía hemos encontrado varios taxones que nos indican claramente una edad Llanvirn, y cuya distribución permite asignar a esta Serie dentro de nuestra columna las 2/3 partes inferiores de las "Pizarras con Calymene". A lo largo de los primeros 50 m de esta formación se presenta el género Didymograptus, característico del Llanvirn en nuestra región, y que según Gil-Cid et al. (1976) en la carretera de Navatrasierra presenta varias especies características de la Zona de bifidus. El braquiópodo Cacemia riberoi tiene una distribución más amplia que los graptolitos anteriores dentro de las "Pizarras con Calymene" y dado que en otras regiones (como por ejemplo el centro de Portugal) suele aparecer siempre acompañado por Didymograptus (ver Mitchell, 1974), podemos ampliar la extensión del Llanvirn dentro de nuestra columna.

Unos metros por encima de los últimos niveles con Cacemia riberoi hemos encontrado Eodalmanitina destombesi aff. nava, que dejamos con nomenclatura abierta porque algunos rasgos morfológicos que presenta no corresponden exactamente con la subespecie de Hammann (1972), aunque muy posiblemente sean con

secuencia de la deformación tectónica. La subespecie citada es característica del Llanvirn alto (ver Hammann, 1974) y el nivel que la contiene en nuestra sección es el más alto que puede ser datado con esa edad. El siguiente nivel fosilífero ya contiene fauna del Llandeilo.

Entre los yacimientos fosilíferos que hemos estudiado de forma aislada, sólo el n°1 puede ser asignado con seguridad al Llanvirn, dado su contenido en graptolitos del género Didymograptus.

Llandeilo

Dentro de la sección de la carretera de Puerto de San Vicente a Alía sólo se ha localizado un nivel fosilífero del Llandeilo, pero la presencia de varias asociaciones faunísticas de esta Epoca en los yacimientos de la zona SE de la hoja permiten completar el conocimiento bioestratigráfico de la Serie en nuestra región.

Unos 30 m sobre el último nivel datado del Llanvirn en la sección estudiada (ver fig. 1), nos aparece una asociación faunística en la que junto a varias especies de trilobites característicos indistintamente del Llanvirn y del Llandeilo, encontramos un braquiópodo que permite una mayor precisión estratigráfica. Es Heterorthis kerfornei MELOU que según Henry et al. (1976, fig.3) tiene una distribución bastante amplia dentro del Llandeilo inferior de Bretaña y del centro de Portugal. Según esto tenemos entre los niveles 8 y 9 (ver fig.1) 30 m con una edad imprecisa Llanvirn-Llandeilo, pero entre los que debe encontrarse un nivel fosilífero equivalente al del yacimiento n°4 que contiene Heterorthis cf. morgatensis MELOU (ver pág. 26). Esta especie según el trabajo citado de Henry et al. tiene una dispersión vertical muy estrecha dentro del Llandeilo inferior y suele aparecer unos metros por debajo de las primeras H. kerfornei.

También en las proximidades del nivel fosilífero 9 debe encontrarse en nuestra columna un nivel semejante al que contiene la asociación faunística del yacimiento nº6 (ver pag.28) pues los taxones Eorhipidomella musculosa, Aegiromena mariana, Eodalmanitina macrophtalma y Placoparia (Coplacoparia) tourne- minei, presentes en aquél, son característicos de la parte basal del Llandeilo inferior en toda la región Ibero-Armoricana.

El Llandeilo superior no ha sido reconocido faunísticamente en esta hoja, pero éste es un problema común a toda la región Ibero-Armoricana, debido en parte a dificultades de correlación con las series británicas después de que Willians - et al. (1972) modificaran algunos de sus límites.

Caradoc-Ashgill

No hemos encontrado en esta hoja ningún nivel fosilífero correspondiente a estas épocas, pero algunos hallazgos faunísticos puntuales realizados por autores anteriores en esta zona y en otras vecinas permiten una aproximación a la bioestratigrafía del Ordovícico Superior.

El dato más antiguo que tenemos sobre fauna del Caradoc en el sinclinal del Guadarranque procede de Gil-Cid et al. - (1971), que describe un ejemplar de Onnia goldfussi (BARR.) - procedente de las "Pizarras intermedias" en la sección de Navatrasierra. Más recientemente Robardet et al. (1980) encuentran quitinozoarios de la Biozona nº16 de París (1981) en las "Pizarras intermedias" cortadas por la carretera de Pto. de San Vicente a Alía, y también otros de las biozonas 14, 15 y 16 del mismo autor (op. cit.) en el sinclinal de Herrera del Duque. Dichas biozonas, según el trabajo de París (op. cit.), tienen unas edades postHarnagiense (probablemente Soudleyense), Longvilliense y Marshbrookense respectivamente. Por último - hay que reseñar el hallazgo que hemos realizado de una asociación de fauna bentónica del Marshbrookense dentro de las "Pi

zarras intermedias" en el sinclinal de las Villuercas (ver - pág. 25' y fig.2 de la memoria de la hoja 707).

Basándonos en los datos anteriores hemos intentado una correlación de la columna estratigráfica de la hoja de Logroñán con los distintos pisos del Caradoc distinguidos en las - Islas Británicas (ver Williams et al., 1972), cuyo resultado se refleja en la fig. 2 de esa memoria. Dichos resultados pueden extenderse con una seguridad alta a la columna estratigráfica de nuestra zona, teniendo en cuenta la constancia lateral de las facies, la cercanía entre las dos zonas y principalmente el que uno de los niveles de quitinozoarios citado haya sido encontrado en nuestra misma sección.

Por todo lo anterior podemos atribuir a la "Cuarcita de La Cierva" una edad Costoniense-Harnagiense, aunque la base de la formación podría tener todavía una edad Llandeilo superior. La mitad inferior de nuestras "Pizarras intermedias" tendría una edad comprendida entre el Soudleyense y el Marshbrookense. Según nuestros datos el resto del Caradoc superior y el Ashgill aún no han sido detectados faunísticamente en la región, aunque podrían estar representados por parte de las - "Pelitas con fragmentos" de Robardet et al. (1980).

Silúrico

Los primeros taxones característicos de este sistema - aparecen unos metros por encima de la "Cuarcita de Las Majuelas", nivel que se corresponde con nuestro yacimiento nº5, en el que aparece el género Monograptus.

Estudios faunísticos más detallados de Gil-Cid et al. - (1976) y de Jaeger (en Robardet et al., 1980) han permitido - datar niveles entre el Landoverly superior y el Ludlow inferior. Este último es al parecer el Piso más moderno del Paleozoico que tiene representación en el Sinclinal del Guadarranque.

11. PALEOECOLOGIA Y PALEOBIOGEOGRAFIA

Posteriormente al depósito durante el Arenig en zonas neríticas de grandes espesores de arenas bien lavadas, tiene lugar a comienzos del Llanvirn una transgresión que deja nuestra zona dentro de un ambiente de plataforma marina alejada de la costa. Este ambiente se mantuvo en la región durante todo el Llanvirn y como mínimo el Llandeilo inferior. Los fondos de esta plataforma estuvieron densamente poblados por comunidades bentónicas, constituidas principalmente por braquiópodos, trilobites, bivalvos y equinodermos. Asociaciones planctónicas de graptolitos fueron frecuentes durante el Llanvirn.

Las especies de braquiópodos y trilobites son características de la región Ibero-Armoricana que formaba parte de la Provincia Mediterránea (ver Havlicek, 1976) caracterizada por sus aguas frías, consecuencia de la posición del polo durante la época en las cercanías del centro del Sahara. Entre los braquiópodos la mayoría de las especies clasificadas pertenecen a la familia Heterorthidae, que es muy característica de la provincia citada y que al parecer fue su centro de desarrollo.

Tras el episodio regresivo marcado por la "Cuarcita de La Cierva". durante el Soudleyense-Marshbrookense vuelve a implantarse en la zona un medio de plataforma marina en el que predominan los aportes pelíticos, que habría estado poblado esporádicamente por asociaciones bentónicas de braquiópodos, briozoos y trilobites (ver Paris, 1981: pág. 33 y fig. 29). Muy probablemente estas asociaciones sean del mismo tipo que la encontrada por nosotros en el sinclinal de las Villuecas, que contiene junto a braquiópodos muy característicos de la Provincia Mediterránea, otros procedentes de zonas más cálidas en el N de Europa. Las conclusiones paleoecológicas obtenidas del estudio de aquella asociación pueden ser extendidas a esta zona.

Al comienzo del Silúrico una regresión dá lugar al depó-
sito de arenas muy lavadas en zonas neríticas adversas para -
la vida. Es durante el Llandovery superior cuanto tiene lugar
una gran transgresión que deja nuestra zona a gran distancia
de la costa; los fondos marinos adquieren entonces caracterís-
ticas euxínicas que impiden el desarrollo de faunas bentóni--
cas y reciben importantes cantidades de organismos planctóni-
cos muertos. Estas condiciones se mantendrían como mínimo has-
ta el Ludlow inferior.

IV REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- GIL CID et al. (1971).- Hallazgo de un Trinucleido en el Sinclinal de Guadarranque-Gualija (Provincia de Cáceres). - Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.), 69 pp. 81-84
- GIL CID et al. (1976).- El Ordovícico y Silúrico del Sinclinal de Guadarranque-Gualija (Cáceres, España). Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, 60, pp. 17-29
- HAMMANN, W. (1971).- Die Placoparrinae (Trilobita, Cheirurina; Ordovizium). Seckenbergiana lethaea, 52 (1), pp. 53-75.
- HAMMANN, V. (1972).- Neue propere Trilobiten aus dem Ordovizium Spaniens. Seckenbergiana lethaea, 53 (5), pp. 371-381.
- HAMMANN, W. (1974).- Phacopina und Cheirurina (Trilobita) aus dem Ordovizium von Spanien. Seckenbergiana lethaea, 55 - (1/5): 1-151.
- HAVLICEK, V. (1971).- Brachiopodes de l'Ordovicien du Maroc. - Notes et Memoires du Service Geologique du Maroc. 230, - pp. 1-135.
- HAVLICEK, V. (1976).- Evolution of Ordovician Brachiopod communities in the Mediterranean Province. pp. 349-358 en BASSETT (ed.): The Ordovician System, 696 pp.
- HAVLICEK, V. & MAREK, L. (1973).- Bohemian Ordovician and its international correlation. Casopis pro Mineral. a Geol., 18, 3, pp. 225-232.
- HENRY, J.L. (1980).- Trilobites ordovicien du Massif Armoricaïn. Mem. Soc. Géol. minéral. Bretagne, 22, pp. 1-250. -

- HENRY et al. (1976).- L'apport de Graptolites de la Zone a G. teretiusculus dans la datation de faunes benthiques lusitano-armoricaines. Ann. Soc. Geol. Nord., 96,4 pp. -- 275-281
- LIÑAN, E. (1979).- Bioestratigrafía de la Sierra de Córdoba. - Tes. Doct. Univ. Granada. , 191, pp. 1-212
- LIÑAN, E. & SCHMITT, M. (1981).- Microfósiles de las calizas precámbricas de Córdoba (España). Temas geol. min. , 4, pp. 171-194. I Reunión Geol. Ossa Morena. Bélmez 1979.
- MITCHELL, W.I. (1974).- An outline of the stratigraphy and palaeontology of the Ordovician rocks of Central Portugal. Geol. Mag., 111, pp. 385-396.
- PARIS, F. (1979).- Les Chitinozoaires de la Formation de Louredo, Ordovicien Supérieur du Sinclinal de Buçaco (Portugal). Palaeontographica A, 164, pp. 24-51. Stuttgart.
- PARIS, F. (1981).- Les chitinozoaires dans le Paleozoïque du Sud-Ouest de l'Europe. Mem. Soc. géol. mineral. Bretagne. 26, pp. 1-412.
- ROBARDET, M. et al. (1973).- La Formation du Pont-de-Caen (Caradocien) dans les synclinaux de Domfront et des Sées -- (Normandie méridionale). C.R. somm. Soc. Géol. France. , 3 pp, 139-141.
- ROBARDET, M. et al. (1980).- El techo del Ordovícico en el centro de la Península Ibérica. Studia Geológica Salmanticensis, 21, pp. 103-121.

VILAS, L. et al. (1979).- El Precámbrico del anticlinorio de -
Ibor (I) zona de la Calera (Cáceres). Bol. R. Soc. Esp.
Hist. Natu. (Geol.), 77, pp. 141-152.

WILLIAMS et al. (1972).- A correlation of Ordovician rocks in
the British Isles. Geol. Socl, Spec. Rep., 3, pp. 1-74

V LAMINAS

EXPLICACION DE LA LAMINA I

fig. 1.- Impresiones ramificadas, de recorrido sinuoso, asimilables a la locomoción de un metazoo primitivo. Complejo detrítico inferior. VENDIENSE.

fig. 2.- Bioturbaciones producidas por la actividad vital de un primitivo Metazoo desconocido Complejo Detrítico Inferior. VENDIENSE.

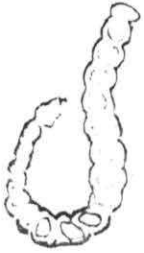
L A M I N A I



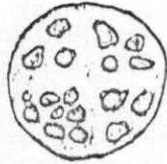
1



2



TIPO A



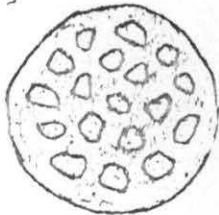
TIPO B₁



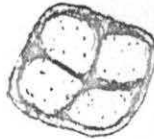
TIPO B₂



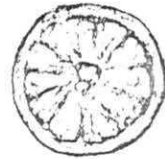
TIPO B₂



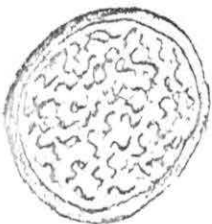
TIPO B₄



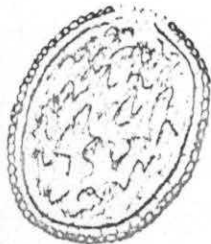
TIPO B₅



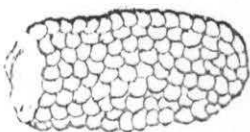
TIPO C.



TIPO D₁



TIPO D₂



TIPO E₁

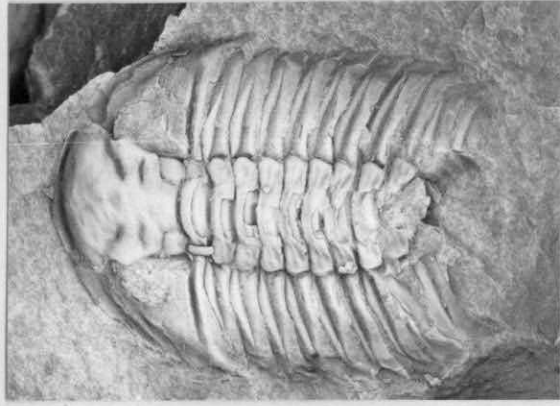


TIPO E₂

LAMINA III

- Figs. 1 y 2.- Eorhipidomella musculosa (MELOU), moldes interno (fig. 1) y externo (fig.2) de dos valvas pedunculares. "Pizarras con Calymene", yacimiento n°6. IBFN 9331 e IBFN 9331', x 4,8.
- Fig. 3.- Eodalmanitina macrophatalma (BRONG.), molde interno de un ejemplar con el pigidio fracturado. "Pizarras con Calymene", yacimiento n°6.VSQ3/5 x 1,8.
- Figs. 4 y 5.- Placoparia (Coplacoparia) tourneminei (ROUAULT), moldes internos de 2 ejemplares completos. "Pizarras con Calymene", yacimiento n°6. VSQ3/3 y VSQ3/4, x 3,7.

L A M I N A III



LAMINA IV

- Figs. 1 y 2.- Orthis sp., molde interno de un ejemplar con las dos valvas unidas, fig. 1: vista ventral, fig.2: vista dorsal. "Pizarras con Calymene", yacimiento n°1. VSQ2/1, x 3.
- Fig. 3.- Eodalmanitina destombesi aff. nava HAMMANN, molde interno de un cefalón. "Pizarras con Calymene" Sección carretera Puerto de San Vicente-Alía, nivel 8. VSQ1/8/2, x 3,4.
- Fig. 4.- Redonia sp. indet., molde interno de una valva de recha. Pizarras con Calymene. Sección carretera - Puerto de San Vicente - Alía, nivel 8. VSQ1/8/4, x 3,4.

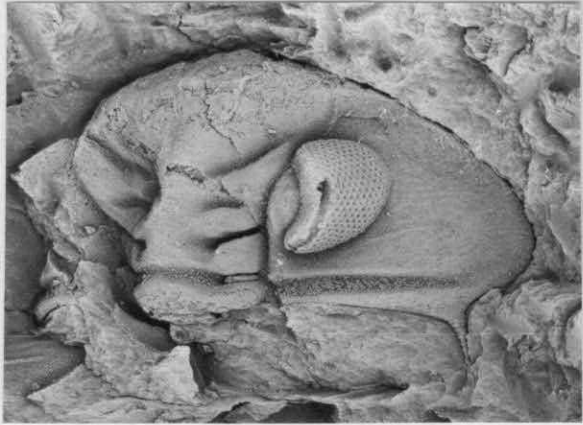
L A M I N A I V



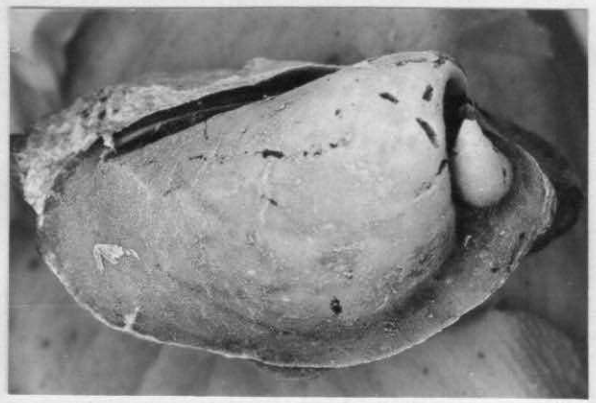
1



2



3



4

VI RELACION DE MUESTRAS MACROPALEONTOLOGICAS ENTREGADAS

MUESTRAS DEL ORDOVICICO Y SILURICO DE LA HOJA

708

- 15/28 IBFN 9300 Paleoglossa? sp.: molde interno de una valva aislada.
- 9301-1 Diplograptidae indet.: impresión sobre pizarra.
- 9301-2 Calymenidae indet.: fragmento del molde interno de un cranido.
- 9301-3 Phacopina indet.: fragmento del molde interno - de un cefalón.
- 9301-4 Calymenidae indet.: fragmento del molde interno del torax y pigidio.
- 9302 Didymograptus sp. indet.: impresión sobre pizarra.
- 9303 Redonia sp. indet.: molde interno de una valva izquierda.
- 9304-1 Phacopina indet.: molde interno de un pigidio.
- 9304-2 Neseuretus (Neseuretus) sp. indet.: molde interno de un pigidio.
- 9305 Didymograptus sp. indet.: impresión sobre pizarra.
- 9306-4 Kloucekia sp. indet.: molde interno de un pigidio.
- 9307 Neseuretus (Neseuretus) sp. indet.: molde interno de un cranidio.
- 9308 Cystoidea indet.: molde interno de un cáliz.
- 9309 Cacemia riberoi: molde interno de una valva penduncular.
- 9310-4 Pseudobasiliscus nobilis caudiculatus: molde interno de un pigidio.
- 9310-5 Phacopina indet.: molde interno de un cefalón.
- 9311 Cacemia riberoi: molde interno de una valva branquial.
- 9312 Didymograptus sp. indet.: impresión sobre pizarra.
- 9313 Ectillaenus sp. indet.: molde interno del cefalón y el torax.
- 9314 Redonia sp. indet.: molde interno de una valva derecha.

- 9315 Ectillaenus sp. indet.: molde interno de un cefalón.
- 9316-3 a 5 Cacemia riberoi: molde interno de una valva peduncular (3), molde externo de una valva braquial (4) y molde interno de una valva braquial (5).
- 9317 Salterocoryphe? sp.: molde interno de un pigídio.
- 9318 Neseuretus (Neseuretus) tristani: molde interno de un cranidio incompleto.
- 9319 Orthoceratidae indet.: molde interno.
- 9320-1 a 6 Lumaquela con moldes internos y externos de:
Phacopina indet. (1)
Colpocoryphe roualti (2)
Neseuretus (Neseuretus) sp. indet. (3)
Heterorthina kerfornei (4)
Redonia sp. indet. (5).
Calix sp. indet. (6)
- 9321 y 9322-2 y 3 Orthis sp.: moldes externo (9321) e interno -- (9322) de una valva braquial y molde interno de una valva peduncular (9322).
- 9323 Redonia sp. indet.: molde interno de una valva izquierda.
- 9324 Didymograptus sp.
- 9325 Neseuretus (Neseuretus) sp. indet.: molde interno de un pigidio.
- 9326 Crinoidea indet.: moldes externos e internos de tallos y de artejos aislados.
- 9327 Nautiloidea Endocerida: molde interno de un fragmento del fragmocono.
- 9328 Heterorthina cf. morgatensis: molde interno de una valva peduncular.
- 9329 Monograptus sp. indet.: impresiones sobre pizarra.
- 9330 Placoparia (Coplacoparia) tourneminei: moldes internos y externos de fragmentos de varios ejemplares.
- 9331-2 y 3 Eorhipidomella muscosa: fósil corporal (3) y molde interno (2) de 2 valvas pedunculares.

- 9332 y 9333 Aegiromena marina: molde interno (9332) y fósiles corporales (9333) de valvas pedunculares.
- 9334 Ectillaenus sp. indet.: molde interno de un -- fragmenos del cefalón y el torax.
- 9335 Neseuretus (Neseuretus) sp.indet.: molde interno de un fragmento del torax y el pigidio.

Estas muestras se han tomado en los siguientes niveles y yacimientos:

Sección carretera Pto. S. Vicente - Alía: nos. 9300 a 9320.

- nivel 0: n° 9300
 nivel 1: n° 9301
 nivel 2: n° 9302
 nivel 3: n° 9303
 nivel 4: nos. 9304 a 9306
 nivel 5: nos. 9307 a 9312
 nivel 6: n° 9313
 nivel 7: nos. 9314 a 9317
 nivel 8: nos. 9318 y 9319
 nivel 9: n° 9320.

Yacimiento n°1: nos. 9321 a 9324

Yacimiento n°2: nos. 9325 y 9326

Yacimiento n°3: n° 9327

Yacimiento n°4: n° 9328

Yacimiento n°5: n° 9329

Yacimiento n°6: nos. 9330 a 9333

Yacimiento n°7: nos. 934 y 935.